



**Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado em Ensino de Ciências**

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NA
PERSPECTIVA COLABORATIVA E REFLEXIVA: UM OLHAR
PARA A ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA NO
ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS**

ALESSANDRA FERREIRA BEKER DAHER

Campo Grande/MS

2016



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado em Ensino de Ciências

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NA
PERSPECTIVA COLABORATIVA E REFLEXIVA: UM OLHAR
PARA A ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA NO
ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS**

ALESSANDRA FERREIRA BEKER DAHER

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.
Orientação: Prof.^a Dr. Vera de Mattos Machado.

Campo Grande/MS

2016

Alessandra Ferreira Beker Daher

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NA PERSPECTIVA COLABORATIVA E REFLEXIVA: UM OLHAR PARA A ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito do Curso Mestrado em Ensino de Ciências, sob a orientação da Prof. Dr^a Vera de Mattos Machado.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Vera de Mattos Machado
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof^a Dr^a Rosa Oliveira Marins Azevedo
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas.

Prof^a Dr^a Maria Celina Piazza Recena
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Hamilton Perez Soares Correa
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Campo Grande, ____ de _____ de 2016.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por todas as pessoas que estiveram ao meu lado nessa caminhada.

Ao meu esposo Hélio, por estar ao meu lado no “trem da vida”, por todos os momentos de alegria e principalmente por me fazer uma pessoa melhor ao seu lado. Obrigada pelo amor, amizade, companheirismo, paciência e por acreditar em mim sempre.

Aos meus filhos Yuri e Beatriz que amo incondicionalmente, que mesmo sem entender a minha ausência ou os momentos de estudo da mamãe, sempre me recebiam com um sorriso e o olhar carinhoso.

A minha família, mãe, pai e irmãos que me apoiaram e entenderam a distância nos momentos de estudos, vocês são exemplos para mim.

Aos colegas da Coordenadoria de Políticas para a Educação Profissional/SED, por me ajudarem, em especial ao Coordenador Davi pelo apoio e incentivo.

As professoras e amigas Cássia, Deise, Flávia, Luciane, Magda, Rosangela e Roseane pela colaboração, e por continuarem ao meu lado em todos os momentos da pesquisa.

Aos colegas de mestrado Terezinha, Maria Rita, Karina, Mayara, Fernando, Antônio, Luan, Marlon, Dirceu e Weber, sentirei saudades dos momentos de alegrias e dos momentos de estudos. Em especial a Daiane colega de trabalhos em grupo, obrigada pelo apoio, parabéns pela sua força.

As amigas Neila e Cristiane que me ajudaram em vários momentos, obrigada pelos conselhos, pelos livros emprestados e pelas palavras de carinho.

Aos professores do mestrado: Maria Celina, Angela Zanon, Nádia, Shirley, Lenice, Wellington e Ester pelos ensinamentos e contribuições com a minha pesquisa.

Aos professores da banca Rosa Oliveira Marins Azevedo, Maria Celina Piazza Recena e Hamilton Perez Soares Correa, por aceitarem participar desse momento especial na minha formação e pelas contribuições que ampliaram as minhas reflexões.

Agradeço, em especial, a minha orientadora Vera, por acreditar no meu trabalho, obrigada pelo carinho e paciência durante toda essa jornada, foi gratificante ser sua orientanda.

RESUMO

A presente pesquisa aborda a formação continuada no contexto do professor reflexivo, com a intenção de contribuir com o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com ênfase na utilização de Atividade Experimental Investigativa. O interesse pelo tema surgiu ao percebermos a dificuldade dos professores regentes e dos professores do laboratório de Ciências, das escolas da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul, em trabalhar com essas atividades. Diante desse cenário, a pesquisa tem como objetivo analisar as contribuições de uma formação continuada, com foco no professor reflexivo, no fazer pedagógico do professor regente e do professor do laboratório de Ciências, em relação à elaboração de uma Sequência Didática com Atividades Experimentais Investigativas para o ensino de Ciências. O estudo contou com a participação de 11 professores no início da pesquisa, mas sete terminaram as formações, sendo quatro dos laboratórios de Ciências e três regentes de Ciências dos anos iniciais. A metodologia pauta-se na abordagem qualitativa, baseada na pesquisa colaborativa. Os dados foram obtidos por meio da gravação dos áudios da formação, transcritos e analisados de acordo com a análise do conteúdo. A análise dos resultados possibilitou constatar que os professores envolvidos concebem a importância do ensino de Ciências, e da Atividade Experimental Investigativa nesse nível de escolaridade, porém encontram dificuldades, seja em relação à organização e contextualização dos conhecimentos a serem trabalhados, seja em relação a atividades que envolvam a investigação. Diante disso, consideramos fundamental que a formação continuada de professores atenda às especificidades das disciplinas, e que possibilite aos docentes momentos de estudo, colaboração e reflexão crítica do seu trabalho. Avaliamos que a presente pesquisa colaborou com a formação dos professores participantes, proporcionando momentos de reflexão crítica sobre as suas práticas pedagógicas, principalmente em relação ao desenvolvimento das Atividades Experimentais Investigativas e à interação entre os professores valorizando o planejamento coletivo.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Pesquisa colaborativa; Atividade experimental; Formação continuada de professores; Sequência didática.

ABSTRACT

The goal of this research project is to approach continuous training within the context of the reflexive teacher, in order to contribute to Science teaching in the early years of Elementary School through the use of an Investigative Experimental Activity. The interest in the topic comes from the perception of how difficult it can be for teachers and school regents working in Science laboratories to use these activities at schools from the municipal teaching network of the city of Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul. We can consider that there are few studies concerning these three topics: Teachers Training, Science Teaching and Investigative Experimental Activity. Considering this scenario, this project intends to analyze the contributions of continued training, having the reflexive teacher as the main focus, in the pedagogical actions of the teachers and school regents who work in the Science laboratories, concerning the elaboration of a didactic sequence with Investigative Experimental Activities for Science teaching in the early years of Elementary School. The study was carried out with the participation of eleven teachers, at first. However, only seven of them got through the end of the training course. Four of them are working in the Science labs and three are Science regents for the early years. The methodology used was a qualitative approach based on Collaborative Research, since this modality enables research and training practices for the professional development of teachers through critical reflection and collaboration. The data were obtained from audio recordings of the training sessions that were transcribed and analyzed, according to the Content Analysis methodology. The analysis of the results allowed us to observe that teachers and school regents involved with the laboratories, recognize the importance of teaching Science in the early years and the importance of Investigative Experimental Activity in this school level. However, there were difficulties concerning the organization and contextualization of the knowledge to be taught and the activities involving investigation. Thus, we consider it is fundamental for continuous training of teachers to meet the specificities of the subjects taught by them, enabling them to have time to study, collaborate and reflect critically on their job. We believe this project collaborated with the training of teachers who took part in it, allowing them to have moments of critical reflection on their pedagogical practices, regarding especially to Investigative Experimental Activity, as well as on the interaction between the teachers, valuing the collective planning.

Keywords: Science Teaching; Collaborative Research; Experimental Activity; Continuing Training of Teachers; Following teaching.

LISTA DE SIGLAS

AC – Análise do Conteúdo
AE – Atividade Experimental
AEI – Atividade Experimental Investigativa
EC – Encontro Colaborativo
EF – Ensino Fundamental
LD – Livro Didático
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais
REME – Rede Municipal de Ensino
SED – Secretaria de Estado de Educação
SEMED – Secretaria Municipal de Educação
SD – Sequência Didática
SR – Sessão Reflexiva
TD – Transposição Didática
TDE – Transposição Didática Externa
TDI – Transposição Didática Interna
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UCDB – Universidade Católica Dom Bosco
UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

SUMÁRIO

MEMORIAL - ONDE TUDO COMEÇOU	9
INTRODUÇÃO.....	13
CAPÍTULO 1 - ENSINO DE CIÊNCIAS: PENSANDO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES A ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA.....	20
1.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA PERSPECTIVA COLABORATIVA	20
1.1.1 A política de formação de professores ao longo do tempo.....	20
1.1.2 Os professores e seus saberes	22
1.1.3 O perfil do professor reflexivo	25
1.1.4 O caminho para formação do professor reflexivo	29
1.2 ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS	35
1.2.1 Breve descrição sobre o ensino de Ciências no Brasil	35
1.2.2 Entraves no ensino de Ciências	36
1.2.3 Ensino de Ciências nos anos iniciais com ênfase na pesquisa e investigação.....	42
1.2.4 A transposição didática no currículo de Ciências dos nos anos iniciais.....	47
1.3 ATIVIDADE EXPERIMENTAL: SEU PAPEL NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS	51
1.3.1 Atividade experimental: um breve histórico	51
1.3.2 Atividade experimental no contexto tradicional.....	53
1.3.3 Atividade experimental investigativa uma possibilidade nos anos iniciais.....	59
1.3.4 Sequência Didática com Atividade Experimental Investigativa: unindo sala de aula com laboratório.....	65
CAPÍTULO 2 - CAMINHOS DA PESQUISA.....	68
2.1 Desenvolvimento da pesquisa	68
2.2 Situação da Rede Municipal de Ensino	73
2.3 Sujeitos da pesquisa: constituição do grupo	73
2.4 Procedimentos para coleta de dados	74
2.4.1 Descrição da formação	74
CAPÍTULO 3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	86
3.1 Análise das concepções dos professores sobre ensino de Ciências.....	88
3.2 Análise das concepções dos professores sobre Atividade Experimental	96
3.3 Análise sobre a avaliação da formação na visão dos professores.....	101
CAPÍTULO 4 - A FORMAÇÃO NA VISÃO DA PESQUIDADORA.....	113
CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
REFERÊNCIAS	123
APÊNDICE A	130
APÊNDICE B.....	138
APÊNDICE C.....	143

MEMORIAL - ONDE TUDO COMEÇOU

Para que o leitor compreenda o porquê dessa pesquisa, da escolha da linha Formação de Professores e, principalmente, o que definiu a temática abordada, optei por apresentar um pouco de minha história profissional, pois dessa maneira, ao tomar conhecimento do caminho por mim percorrido, perceberá e compreenderá meu envolvimento com o assunto.

Iniciando a discussão por minha formação, tenho bacharelado e licenciatura em Biologia pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) e, mesmo antes de concluir minha graduação, iniciei, em 1998, a função de professora de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental na Rede Municipal de Ensino (REME) em Campo Grande/MS, ainda cursando o 2º ano da graduação.

Hoje, percebo que, durante minhas aulas, naquela época, eu tentava repassar aos estudantes os conhecimentos adquiridos na universidade, sem ao menos considerar o nível de dificuldade e necessidade desses conteúdos em relação ao Ensino Fundamental/EF. Acredito que isso acontecia devido a minha imaturidade e por não compreender muitos aspectos pertinentes ao contexto educacional. Porém, com o passar do tempo e com outras experiências adquiridas, mudei minha visão e procedimento diante dessas questões.

No decorrer dos anos, com apoio de profissionais da escola e, principalmente, da minha mãe que atuava na educação, repensei muitos pontos do meu trabalho. Logo me formei e continuei exercendo a função de professora de Ciências. No ano de 2001, assumi, também na REME, a sala de informática, onde atendia, ainda, os estudantes dos anos iniciais e auxiliava o professor regente no desenvolvimento das atividades na sala de informática.

Durante as aulas dos anos iniciais, encantava-me com o envolvimento e a curiosidade dos estudantes nas atividades, situação que não presenciava tanto nos anos finais; percebia que, nas atividades de Ciências, eles questionavam e surpreendiam-se quando se deparavam com algo novo sobre o seu corpo, sobre os animais, dentre outros assuntos. Repetiam algumas palavras mesmo sem compreender o real sentido do que falavam. Eram, realmente, encantados pela Ciência.

Em todos os anos de trabalho, como professora, participava das formações continuadas oferecidas pela equipe de Ciências da Secretaria Municipal de Educação

(SEMED). Os encontros trabalhavam com assuntos pertinentes aos conteúdos de Ciências e algumas metodologias relacionadas com a sala de aula, o que, conseqüentemente, contribuiu com minha prática pedagógica.

Foi em 2005 que assumi meu primeiro concurso na REME. Nessa época, ainda lecionava Ciências nos anos finais e atuava na sala de informática para atendimento a todo o Ensino Fundamental. Em junho desse mesmo ano, fui convidada para integrar a equipe de Ciências da Secretaria Municipal de Educação (SEMED), para atuar como técnica e participar, dentre outras ações, das formações continuadas e acompanhamento pedagógico aos professores de Ciências e aos professores que atuavam nos anos iniciais.

As formações tinham, como propósito, discutir questões pertinentes às metodologias, apresentadas no contexto da Rede. O grupo procurava trabalhar questões que pudessem contribuir com grande parte dos professores. Já, os acompanhamentos eram realizados *in loco* nas escolas com o objetivo de auxiliar os professores de maneira mais individualizada, com observação às dificuldades de cada profissional. Esse trabalho atendia as especificidades da escola.

Na SEMED, também tive a experiência de atuar como professora formadora na pós-graduação, oferecida aos professores rede municipal e organizada em dois momentos: um de responsabilidade da própria SEMED, no qual se discutiam assuntos pertinentes às questões pedagógicas, momento que contribuiu ainda mais para minha formação profissional, pois os estudos referentes aos assuntos pedagógicos foram aprofundados, suprindo, assim, a carência de minha formação inicial. A parte que era de responsabilidade da Universidade parceira era destinada a estudo específico das disciplinas.

Fiquei, aproximadamente, três anos trabalhando com as pós-graduações, mas em 2009, retornei para a equipe de Ciências, agora na Coordenadoria de Ensino Fundamental 6º ao 9º ano, em continuidade com minha atuação nas formações e acompanhamentos aos professores. Nesse período, algumas escolas da REME possuíam, em sua estrutura, o laboratório de Ciências que contava com um professor de Ciências, responsável pelo atendimento aos estudantes, da pré-escola, aos anos finais do Ensino Fundamental.

Assim, as formações continuadas e acompanhamentos começaram a atender os professores lotados nos laboratórios e as respectivas escolas. Era evidente, na fala desses profissionais, a dificuldade em trabalhar com a atividade experimental, principalmente, com os anos iniciais, fato esse relacionado à formação inicial, que não

completa as especificidades do trabalho com anos iniciais, visto que não é objeto de formação dos licenciados em Biologia.

Ao longo das formações e acompanhamentos, surgiram cenários que evidenciavam as dificuldades. Muitas vezes, as atividades experimentais organizadas pelos professores eram cópias dos livros didáticos ou encontrados em *sites*, com roteiros prontos e fechados e até mesmo com os resultados esperados. Nessa vertente, os estudantes não eram desafiados e muito menos sujeitos ativos no processo, já que essas atividades visavam somente validar um modelo teórico estabelecido.

Diante dessa situação, a equipe de Ciências buscou incorporar, nas formações, assuntos pertinentes ao laboratório escolar e a atividade experimental, com o intuito de apoiar os professores na realização de atividades experimentais condizentes com a realidade das escolas municipais e valorização da aprendizagem dos estudantes.

Outro ponto que merece destaque é que, na REME, desde 2013, as aulas de Ciências, nos anos iniciais, são ministradas por um professor regente exclusivo, com formação em pedagogia, que atua somente com essa disciplina. Durante os anos de 2013 e 2014, a equipe de Ciências, juntamente com a equipe responsável pelos anos iniciais, realizou formação com esses professores, com discussões sobre a importância das Ciências e as possíveis estratégias a serem utilizadas para minimizar o distanciamento dos estudantes com o conhecimento científico.

Nessa época, eu atuava tanto nas formações com os professores regentes responsáveis pela disciplina de Ciências nos anos iniciais, quanto nas dos professores do laboratório de Ciências. Logo, pude relacionar as dificuldades de ambos os profissionais, no desenvolvimento de atividades referentes a Ciências com os estudantes dos anos iniciais, cada um com sua especificidade.

Diante disso, surgiu a necessidade de abordar a temática relacionada ao ensino de Ciências nos anos iniciais, enfocando atividade experimental, tendo, também, como desafio, a união dos dois grupos diferentes, os professores regentes e os professores dos laboratórios de Ciências na mesma discussão.

Dessa forma, ao disputar uma vaga para o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), tinha algumas perguntas que precisavam de respostas e a forte vontade de possibilitar aos educadores melhor compreensão das Ciências e, conseqüentemente, das metodologias de ensino.

Diante desse cenário, meu projeto de pesquisa foi baseado nessa abordagem, como os professores regentes de Ciências dos anos iniciais e os professores do

laboratório de Ciências, trabalham com a Atividade Experimental (AE) nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, ao iniciar o mestrado comecei a busca por essas respostas.

Cabe destacar que a coleta de dados de minha pesquisa iniciou-se, no ano de 2015, ano que me desvinculei da SEMED, sendo cedida para a Secretaria de Estado de Educação (SED/MS). Mesmo diante dessa circunstância, ainda permaneceu a vontade de abordar essa temática. Acredito que esse distanciamento da REME foi um ponto positivo para o desenvolvimento da pesquisa, pois no momento das formações e coletas de dados, os professores colaboradores passaram a me olhar como pesquisadora e colaboradora nas atividades, deixando de ser vista como formadora da SEMED.

Sabemos que são muitos os desafios e barreiras que precisamos ultrapassar na Educação. Porém não podemos continuar pensando que essa responsabilidade não é nossa. Antes, por acreditar que por meio da formação continuada posso contribuir e auxiliar esses profissionais, no fazer pedagógico diferenciado, na busca por alternativas que possibilitem aos estudantes um crescimento, uma evolução e aprendizagem no ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

Um dos desafios do ensino de Ciências é superar a metodologia de transmissão do conhecimento pelos professores, de forma depositária, e possibilitar ao estudante a (re)construção do conhecimento. Diante dessa realidade, torna-se necessário repensar as metodologias utilizadas nas aulas, com o intuito de aprimorar o processo de aprendizagem dos estudantes. Pensando nisso, podemos destacar a proposta da atividade experimental/AE como uma alternativa que pode contribuir com esse cenário.

Importa elucidar que essa discussão sobre o uso de experimentação nas aulas de Ciências tem sido debatida, historicamente, a fim de incorporar essa prática em sala de aula (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, 2009). Assim, torna-se primordial conhecer os fundamentos da AE, bem como as suas contribuições no processo de ensino e de aprendizagem de Ciências, considerando, também, as dificuldades apontadas em estudos e pelos próprios professores, tanto no que tange ao funcionamento da escola, bem como na formação de professores.

Em nossa experiência, podemos verificar que as AE, muitas vezes, servem apenas como um momento para verificar e comprovar a teoria estudada, de forma desconectada das atividades da sala de aula. Evidenciamos essa realidade nos anos iniciais onde o professor regente possui dificuldades na elaboração de atividades diferenciadas, devido às deficiências em sua formação inicial que muitas vezes não possibilitou o uso de diferentes estratégias.

Consideramos que a AE pode ser uma importante estratégia no ensino das Ciências, porém não podemos garantir que ela sozinha conseguirá proporcionar ao estudante a construção dos conhecimentos científicos, ou seja, o aprendizado desses conhecimentos, se não for devidamente encaminhada pelo professor.

Borges (2007) define como ingênuo o pensamento presente na prática da maioria dos professores, partidários de práticas experimentais reprodutivistas, e ressalta que isso ocorre devido à formação docente, basicamente, empirista e arraigado no fazer pedagógico.

Nesse sentido, Bizzo (2002, p. 75) relata que:

O experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais

são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio.

Diante disso, Rosito (2008) expõe que, para falar em experimentação, é necessário remeter-se a diversas concepções dos professores sobre o que ensinar e o que significa aprender, que por sua vez influenciam o papel atribuído à experimentação no ensino de Ciências.

Outra questão que merece destaque é que muitos professores concebem a AE como atividade prática, cuja finalidade é complementar a teoria, servindo apenas para comprovar hipóteses. Ao realizar uma AE, em sala de aula, o docente apresenta o roteiro a ser desenvolvido, com os passos necessários e até com os possíveis resultados. Esse tipo de experiência aplicada nas aulas de Ciências se enquadram no que Tamir (1977 *apud* CACHAPUZ, 2011), define como trabalho de verificação, em que o professor identifica o problema, relaciona o trabalho com outros anteriores, conduz a demonstração e fornece as instruções diretas, ou seja, dá a receita.

Nessa vertente, a experimentação não contribuirá com a construção do conhecimento, pois o professor transmite as informações necessárias e o estudante continua passivo, apenas executando a atividade no processo de ensino. Freire (2007, p. 47) destacava “[...] saber ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Consideramos, também, as ponderações de Ramos e Rosa (2008) ao relatarem que os estudantes demonstram interesse no desenvolvimento de experimentação em Ciências e reforçam que as AE não se podem restringir a comprovação de leis e teorias, porém requer momentos de investigação, contribuindo, assim, com o processo de ensino e de aprendizagem, valorizando sempre a participação ativa dos estudantes na realização e discussão das atividades experimentais. Assim, enfatiza-se o processo de investigação do aluno e não apenas a execução mecânica do experimento.

Dessa forma, ressaltamos que a utilização das AE, em sala de aula, precisa ser parte constituinte do processo de ensino e de aprendizagem de Ciências, como uma possibilidade de (re)construir conhecimento. A AE não pode ser realizada como algo que acontece de forma desvinculada de todas as etapas realizadas em sala, como um episódio isolado, sem ao menos considerar os fatores do contexto social, tecnológico e cultural, pois é preciso superar a visão de uma experiência focada no fazer, sem ao menos discutir o porquê e para quê fazer (CACHAPUZ, 2011).

Com o objetivo de compreender como a AE é utilizada, buscamos o suporte em alguns referenciais, conforme apresentados a seguir. Pedroso (2009) relata que, ao analisar as atas de 6 Edições do ENPEC¹ (1997 a 2007), encontrou pesquisas sobre experimentos, a maioria destinados ao ensino da Física, de Química e poucos ao ensino de Biologia. É fundamental destacar que nenhuma das pesquisas encontradas discute a experimentação nos anos iniciais do EF, enfatizando, dessa forma, a carência dessa discussão.

Também foram observadas as pesquisas referentes à AE no ensino de Ciências, presentes na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao realizar uma análise em seu Banco de Teses e Dissertações. Encontramos 47 pesquisas associadas à temática “atividade experimental e Ensino de Ciências”, publicadas nos anos de 2011 e 2012. Dessas, 27 eram pautadas em assuntos pertinentes ao ensino de Física, 11 relacionadas à Química, seis relacionadas à Biologia e outras três a assuntos gerais (DAHER; MACHADO; GARCIA, 2015)².

Com base nos dados obtidos, percebemos que ainda existem poucos trabalhos com AE na área de Ciências da natureza, quase inexistentes nos anos iniciais do EF, e considerando a realidade das escolas municipais de Campo Grande, optamos por desenvolver uma pesquisa que contemplasse a formação continuada com base na pesquisa colaborativa, articulada à elaboração de Sequência Didática (SD) com a Atividade Experimental Investigativa (AEI).

Diante desse cenário, o problema da pesquisa foi: Quais as contribuições da formação continuada colaborativa, centrada na elaboração de Sequências Didáticas contendo atividades experimentais investigativas, na prática pedagógica de professor regente e de laboratório de Ciências, no ensino de Ciências nos anos iniciais do EF?

Com base na problemática apresentada, o objetivo geral da pesquisa foi analisar as contribuições da formação continuada colaborativa, com foco no professor reflexivo, no fazer pedagógico do professor regente e do professor do laboratório de Ciências, em relação à elaboração de sequência didática com atividades experimentais investigativas para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental/EF.

Tendo como objetivos específicos:

¹ Encontro Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências

² Artigo publicado no X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC (apêndice A).

- Identificar e analisar as concepções dos professores colaboradores, sobre ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e atividade experimental.
- Compreender como os professores regentes e os professores dos laboratórios relacionam-se no momento de elaboração das atividades das Sequências Didáticas.
- Auxiliar os professores, durante a formação continuada colaborativa na elaboração das sequências didáticas contemplando atividades experimentais investigativas referentes aos conceitos de ciências, dos anos iniciais do E.F.
- Avaliar a formação continuada com base na visão dos professores colaboradores sobre Ensino de Ciências, Atividade Experimental Investigativa e na elaboração da Sequência Didática.

Sendo assim, a presente pesquisa abordou, nas suas discussões, a Formação Continuada de Professores, o Ensino de Ciências nos anos Iniciais do EF e a Atividade Experimental Investigativa.

Em relação à formação de professores, baseamo-nos na perspectiva do professor crítico-reflexivo, valendo-se, como referencial, de teóricos como Zeichner (1993, 2003, 2008), Nóvoa (1995), Imbernón (2011).

Nessa vertente Zeichner (2008), pondera que é fundamental superar a visão de *treinamento* de professores, por uma que possibilite ao professor desenvolver a capacidade de tomar decisões sábias sobre o que fazer, tendo como base seus objetivos educacionais, considerando o contexto e as necessidades de aprendizagem dos seus estudantes.

Destacamos, ainda, por meio desses referenciais, que a formação continuada precisa possibilitar aos professores momentos de interação, compartilhar experiência, colaboração, reflexão sobre sua prática pedagógica, além de ampliar seus conhecimentos por meio da aprendizagem colaborativa.

Diante disso, compactuamos com Zeichner (1993, p. 20) em relação à formação de um professor reflexivo:

Os professores reflexivos examinam o seu ensino tanto na acção como sobre ela. Estes conceitos de reflexão e sobre a acção baseiam-se num ponto de vista do saber da teoria e da prática muito diferente do que tem dominado a educação.

Torna-se evidente que a formação continuada, ao abordar situações que promovam a reflexão crítica sobre a prática pedagógica do professor, poderá permitir-lhe repensar suas ações, dando suporte e condições para o que professor, realmente, transforme sua prática pedagógica e até mesmo suas concepções.

Para Imbernón (2011, p. 41), trata-se de:

Formar um professor profissional prático-reflexivo que se defronta com situações de incerteza, contextualizadas e únicas, que recorre à investigação como uma forma de intervir praticamente em tais situações, que faz emergir novos discursos teóricos e concepções alternativas de formação.

Diante dessa premissa, a presente pesquisa envolve um processo de formação continuada de professores, com o intuito de possibilitar a eles uma reflexão coletiva e compartilhada sobre sua prática pedagógica em relação à utilização das AE com estudantes dos anos iniciais do EF.

Evidenciamos a importância da formação continuada aos professores, com valorização da participação ativa dos envolvidos nos momentos de pesquisa e reflexão, por meio da contribuição dos professores no seu processo formativo, para minimizar as dificuldades presentes no cotidiano escolar.

Durante a formação continuada, os professores elaboraram as Sequências Didáticas contemplando AEI para os laboratórios de Ciências e atividades a serem realizadas em sala de aula. Fez-se a opção pela SD por ser uma metodologia que tem como pressuposto minimizar a fragmentação do ensino, pois conforme Oliveira (2013, p. 39), “[...] no âmbito da sala de aula, para que de fato se possa socializar e produzir novos conhecimentos e saberes faz-se necessário um planejamento que implique na realização de atividades para tornar as aulas mais dinâmicas e produtivas”.

Assim, buscamos unir as atividades realizadas em sala de aula com as do laboratório de Ciências, trabalhando a integração entre esses dois espaços que podem aprimorar a aprendizagem dos assuntos relacionados a Ciências nos anos iniciais do EF.

Cabe destacar que o princípio das AEI, presentes nas SD, é expor situações em que o estudante pudesse realizar inferências sobre a problemática a ser trabalhada, levantar e discutir hipóteses e possibilidades, analisar os resultados para se chegar às suas considerações sobre a atividade. Nessa vertente, é enfatizado o processo de

investigação e não apenas a execução da experiência presente na maioria das atividades, conforme Silva, Machado e Tunes (2010).

Os mesmos autores apresentam alguns eixos norteadores a serem incorporados nas atividades experimentais: como o ensinar e o aprender como processos indissociáveis; a não dissociação teoria-experimento; bem como a contextualização em relação aos temas escolhidos (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Diante do exposto, fez-se necessário possibilitar, durante a formação continuada e na elaboração das SD, a reflexão sobre o papel da experimentação no ensino de Ciências, dentro de uma proposta investigativa e colaborativa. Como assinala Imbernón (2011, p. 51):

A formação terá como base uma reflexão dos sujeitos sobre sua prática docente, de modo a lhes permitir examinem suas teorias implícitas, seus esquemas de funcionamento, suas atitudes etc., realizando um processo constante de autoavaliação que oriente seu trabalho.

Sendo assim, optamos por desenvolver a pesquisa colaborativa e superar a visão do pesquisador como superior na produção do conhecimento, o único responsável pela condução do trabalho e o pesquisado como sujeito passivo no processo.

Desse modo, a pesquisa colaborativa, segundo Ibiapina (2008), visa à promoção de uma parceria entre os envolvidos, com engajamento e trabalho conjunto, favorecendo a colaboração, possibilitando práticas de formação e pesquisa voltadas para o desenvolvimento e emancipação profissional dos professores, por meio da reflexão crítica e colaboração. Para Souza (2012, p. 30) “a Pesquisa Colaborativa constitui-se em atividade de coprodução de conhecimentos, formação, reflexão e desenvolvimento profissional”.

Nesse sentido, compactuamos com o pensamento de Ibiapina (2008, p. 55), ao expor que, “Os processos de pesquisa construídos colaborativamente oferecem potencial que auxilia o pensamento teórico, fortalece a ação e abre novos caminhos para o desenvolvimento pessoal e profissional”.

Diante do exposto, apresentamos a organização desta pesquisa, em quatro capítulos, um memorial e considerações finais.

O memorial apresenta a trajetória da pesquisadora e seu envolvimento com o tema abordado na pesquisa, os capítulos têm como base a fundamentação teórica em relação aos temas discutidos.

Capítulo 1 – Ensino de Ciências: pensando da formação de professores a atividade experimental investigativa - aborda o referencial teórico, base da pesquisa, entrelaçando as discussões sobre formação de professores, ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, bem como Atividade Experimental Investigativa.

Capítulo 2 – Caminhos da pesquisa – descreve a metodologia utilizada na pesquisa, o desenvolvimento das formações realizadas, o perfil dos professores colaboradores, a coleta de dados. Apresentamos todo desenvolvimento da pesquisa, desde a apresentação do projeto para escola e professores, até as sessões reflexivas para elaboração das sequências didáticas.

Capítulo 3 – Resultados e discussões – os dados obtidos durante a formação continuada foram transcritos e categorizados de acordo com Bardin (2011). Os resultados foram distribuídos considerando as concepções dos professores sobre Ensino de Ciências, Atividade Experimental Investigativa e análise da formação continuada de acordo com os professores.

Capítulo 4 – A Formação na visão da pesquisadora – o enfoque está na análise da formação sobre a perspectiva da formadora, observando as relações existentes entre os profissionais envolvidos, bem como as contribuições da formação para a pesquisadora.

Considerações finais – enfatizamos as discussões sobre a pesquisa, considerando os resultados obtidos durante a formação continuada e a elaboração da Sequência Didática, analisando, dessa forma, as possíveis contribuições da formação no fazer pedagógico dos professores no ensino de Ciências nos anos iniciais.

CAPÍTULO 1

ENSINO DE CIÊNCIAS: PENSANDO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES A ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA

1.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA PERSPECTIVA COLABORATIVA

Essa seção aborda as reflexões sobre a formação de professores, apresenta uma breve discussão sobre o contexto histórico, além de descrever alguns dos saberes pertinentes à profissão docente. Outro ponto presente é em relação ao professor reflexivo, traçando, assim, o perfil desse profissional. Em contraponto a essas necessidades, apontamos a pesquisa colaborativa como mecanismos que podem contribuir para a formação do professor com essas características.

1.1.1 A política de formação de professores ao longo do tempo

Iniciaremos a abordagem apresentando alguns pontos relevantes acerca do contexto histórico das políticas de formação de professores, de forma resumida, a partir da década de 1970, com um panorama das mudanças ocorridas ao longo do tempo.

A década de 1970, segundo Nóvoa (1995), ficou marcada pela formação inicial de professores, com o impulso do ensino normal primário e o desenvolvimento nas universidades de programas de formação profissional de professores, além de ser considerado também um período que instituiu o debate atual sobre formação de professores. Como afirma Nóvoa (1995, p. 21), “[...] o essencial das referências teóricas, curriculares e metodológicas, que inspiraram a construção recente dos programas de formação de professores datam desse período”.

Na década de 1980, um ponto relevante também, destacado por Nóvoa (1995), é o da profissionalização em serviço dos professores, tendo como justificativa a grande massa de indivíduos sem as necessárias habilidades acadêmicas e pedagógicas que foram incorporados no ensino. Para minimizar esse cenário e sobre pressão do poder público e dos movimentos sindicais, surgem os programas de profissionalização em exercício, formação em serviço e profissionalização em serviço. Esses programas “[...]”

acentuaram um visão degradada e desqualificada dos professores e, sobretudo, sublinharam o papel do Estado no controlo da profissão docente, pondo em causa a autonomia relativa que as instituições de formação de professores tinham conquistado”. (NÓVOA, 1995, p. 21).

Diante do exposto, observamos que a preocupação não estava fundamentada na qualidade da formação desses profissionais, mas sim na busca pela quantidade de profissionais que seriam formados e de certa forma estariam a serviço do poder público, conforme ocorrido na década de 1970.

Com a chegada da década de 1990, surgiu a formação contínua de professores. Nóvoa (1995) ressalta que o desafio não estava somente na promoção da reciclagem dos professores, mas sim na qualificação para desempenhar outras funções, como administração e gestão.

Ainda conforme o autor:

A formação contínua tende a articular-se em primeira linha com os objectivos do sistema, nomeadamente com o desenvolvimento da reforma. É uma visão inaceitável, uma vez que não concebe a formação contínua na lógica do desenvolvimento profissional dos professores e do desenvolvimento organizacional das escolas. (NÓVOA, 1995, p. 22).

No Brasil, na década de 1990, o movimento de mobilização dos educadores alimentou expectativas de melhorias para a formação docente, devido à promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação-LDB nº 9.394/96, porém essa esperança não foi concretizada.

Saviani (2009, p. 148) descreve essa situação da seguinte forma:

A LDB sinalizou para uma política educacional tendente a efetuar um nivelamento por baixo: os institutos superiores de educação emergem como instituições de nível superior de segunda categoria, promovendo uma formação mais aligeirada, mais barata, por meio de cursos de curta duração.

Nessa direção, Maldaner (2013, p. 22) apresenta algumas considerações acerca da década de 1990, onde pontua que as prioridades dos professores e educadores não foram contempladas nas políticas educacionais; além disso, evidenciou-se o distanciamento entre “os que pensam e decidem sobre políticas e parâmetros educacionais e os professores que são convidados a executar as propostas de ensino produzidas fora do seu âmbito de atuação”.

Conforme observam Borges, Aquino e Puentes (2011), após a promulgada da LDB nº 9.394/96 muitas propostas surgiram em relação à formação de professores, mas as adaptações nos currículos de formação docente surgiram somente com a promulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (DCN) em 2002.

Nessa época, grande parte dos professores do Ensino Fundamental (EF) possuía somente o Ensino Médio, proveniente do curso de magistério, sem considerar um número ainda mais elevado de professores leigos³. Diante dessa realidade foi fixado pela LDB o prazo de 10 anos para as adequações a novas normas (BORGES; AQUINO; PUENTES, 2011).

Foi em 2009, por meio do Decreto nº 6.755, que foi instituída a Política Nacional para a Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, com disposições acerca da atuação da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) no fomento a programas de formação inicial e continuada. (BORGES; AQUINO; PUENTES, 2011).

Diante de alguns pontos apresentados referentes ao contexto histórico, podemos perceber a fragilidade de políticas que realmente envolvam e coloquem o professor como agente ativo no processo. Nesse sentido, torne-se necessário pensarmos o processo formativo do professor, considerando as demandas educacionais e sociais presentes atualmente. Em conformidade com esse cenário surgiu à discussão sobre os saberes pertinentes à profissão do professor.

1.1.2 Os professores e seus saberes

Ao refletirmos a profissão de professor precisamos ter clareza sobre alguns aspectos imprescindíveis para que esse profissional seja reconhecido e valorizado socialmente, para isso abordaremos os saberes que são necessários para um professor e os desafios desse profissional. Para Maldaner o conceito ou ideia do que seja um professor, sua forma de agir e de relacionar o processo de ensinar algo a alguém, está arraigada na vivência cultural de cada pessoa. O autor chama a atenção ao dizer que “[...] esse é um conceito do cotidiano, portanto um conceito que está distante do que se

³Termo empregado para designar os professores que trabalhavam no Ensino Fundamental e que não tinham a formação em nível médio, na modalidade Magistério.

espera de um profissional encarregado da inserção cultural de cada indivíduo na sociedade contemporânea” (MALDANER, 2013, p. 43).

Essa visão de professor que está no inconsciente de cada pessoa tem relação com as experiências vivenciadas e, muitas vezes, torna-se um obstáculo até mesmo para o professor que ao exercer sua profissão traz para a sua prática pedagógica situações presentes nos repertórios de seus educadores, sem ao menos refletir sobre o contexto que está inserido no momento.

Nesse sentido, importa clarificar o perfil desse profissional:

A profissão docente comporta um conhecimento pedagógico específico, um compromisso ético e moral e a necessidade de dividir a responsabilidade com outros agentes sociais, já que exerce influência sobre outros seres humanos e, portanto, não pode nem deve ser uma profissão meramente técnica de “especialistas infalíveis” que transmitem unicamente conhecimentos acadêmicos. (IMBERNÓN, 2011, p. 30).

Evidenciamos por meio das ideias de Imbernón (2011) que ser professor não é uma tarefa simples, pelo contrário, permeia a complexidade do processo de ensino e aprendizagem, que necessariamente está vinculado à formação teórica, à relação entre prática e teoria, ao trabalho coletivo, à pesquisa, à observação do contexto social, dentre outros aspectos.

Esse pensamento se completa com Flores e Pacheco (1999, p. 61): “[...] o professor ocupa um papel determinante no seu percurso de formação, pois implica um processo de conscientização de crenças e teorias e a análise das conseqüências das suas decisões no desempenho profissional”. Nesse entendimento, o professor possui um papel relevante na sua formação, pois assume o perfil de investigador, de prático reflexivo.

Dessa forma, reconhecemos a importância de apresentar e distinguir os tipos de saberes pertinentes à profissão de professor para uma formação teórica sólida, e para isso apoiaremos nossos debates na proposta apresentada por Carvalho e Gil Perez (2012). Os autores dividem os saberes em: *saberes conceituais e metodológicos da área específica, saberes integradores e saberes pedagógicos*. Logo, abordaremos algumas características de cada saber.

Sobre os saberes conceituais e metodológicos da área específica, Carvalho e Gil Perez (2012, p. 109), pontuam que o professor precisa:

- [...] conhecer a história das ciências, não só como suporte básico da cultura científica, mas principalmente com os problemas que

originaram sua construção, sem o qual tais conhecimentos aparecem como construção arbitrária.

- Conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção do conhecimento [...].
- Conhecer as interações Ciências/Tecnologia/Sociedade associadas à construção de conhecimento, sem ignorar o frequente caráter conflitivo dessa construção e a necessidade da tomada de decisão.
- Ter algum conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas, para poder transmitir uma visão dinâmica do conteúdo a ser ensinado.
- Adquirir conhecimentos de outras disciplinas relacionadas, de tal forma que possa abordar problemas transdisciplinares, a interação entre distintos campos e também os processos de unificação.

Nessa direção, compete ao professor ter clareza dos cinco pontos apresentados nos saberes conceituais e metodológicos da área específica, para que o mesmo tenha condições de planejar atividades que possibilitem ao estudante compreender o conteúdo escolar, deixando apenas de memorizar os conceitos presentes nos livros didáticos, sem relacioná-los com as situações presentes no cotidiano.

Para Carvalho e Gil Perez (2012, p. 110) “Os saberes integradores são os relacionados ao ensino dos conteúdos escolares e são provenientes das pesquisas realizadas na área de ensino do conteúdo específico”. São por meio dessas pesquisas que obtemos dados sobre como ensinar um determinado conteúdo, como os estudantes o interiorizam, e quais são os principais problemas presentes na formação de professores.

Ainda nessa vertente, é necessário possibilitar situações em que os professores consigam perceber os problemas apresentados, seja em relação às deficiências de conteúdo, e até mesmo na concepção de ensino e aprendizagem, que muitas vezes estão estruturadas no senso comum: eu aprendi assim, então meus estudantes também aprenderão.

Cabe ressaltar um pensamento de Carvalho e Gil Perez (2012, p. 112): “[...] o professor precisa saber analisar criticamente o ensino tradicional, sendo que essa análise não é fácil, pois requer uma ruptura da visão da docência recebida até o momento”. Essa alusão coaduna-se com o perfil de muitos educadores nos dias de hoje e que foi valorizada por muitos anos como exposto no contexto histórico.

Sabemos que a situação atual carece de um professor diferente, sujeito ativo e participativo do processo, que reflete sobre suas ações e práticas pedagógicas utilizando como referencial a pesquisa e a criticidade.

Para complementar os dois saberes apresentados, o professor também precisa dos saberes pedagógicos, que Carvalho e Gil Perez (2012, p. 115) definem como saberes mais abrangentes, sendo que:

Alguns estão relacionados ao ensino dos conteúdos escolares, mas são provenientes de pesquisas nos campos da Didática Geral e da Psicologia da Aprendizagem e intimamente relacionados com os acontecimentos dentro da sala de aula influenciando diretamente o ensino e a aprendizagem de todos os conteúdos.

Esses saberes pedagógicos definidos por Carvalho e Gil Perez (2012), estão relacionados ao saber avaliar, à interação professor e estudante, às pesquisas que estudam a escola e o ambiente escolar de maneira mais ampla; são saberes que permeiam diversas ações presentes na escola que influenciam a relação professor e estudante e o processo ensino e aprendizagem.

Reforçamos, por meio dessa discussão em relação aos saberes pertinentes à profissão de professor, que é importante que o docente tenha conhecimento dos aspectos apresentados, para que tenha condições de refletir sobre suas atividades, propor situações inovadoras possibilitando que a sala de aula seja um espaço de aprendizagem, de construção de conhecimentos.

Com a intenção de clarificar o papel do professor no contexto escolar, concordamos com Maldaner ao destacar que precisamos superar a metáfora do professor como transmissor de conhecimento e de cultura. Para isso o professor precisa incorporar outro perfil, o de professor pesquisador em uma prática reflexiva na ação e sobre a ação. Dessa forma, terá condições de superar a racionalidade técnica, que segundo o autor “[...] concebe alguns profissionais como produtores de conhecimentos e outros que o aplicam” (MALDANER, 2013, p. 88-89).

1. 1. 3 O perfil do professor reflexivo

Diante das mudanças presentes na sociedade contemporânea e com a reforma educacional, ressurgem as discussões sobre formação de professores, uma vez que o docente precisa estar preparado para atender às novas demandas sociais.

Nessa vertente, Miranda (2001, p. 129), evidencia que é “[...] preciso formar diferentes professores”. Para a autora, essa afirmação está baseada em alguns princípios: o mundo mudou e as escolas não conseguem atender às necessidades atuais, as práticas

pedagógicas são autoritárias e os antigos paradigmas já foram superados. Concordando com essa afirmação, entendemos a necessidade de repensar o perfil desse profissional e sua formação.

Destaca-se como forte tendência nos debates atuais sobre formação de professores, a concepção de professor reflexivo em reação à visão dos professores como técnicos, que apenas executam o que os pesquisadores pensam. Com relação a essa tendência, Zeichner (2008) pontua a reflexão em relação ao papel ativo que os professores podem assumir nas reformas escolares. De acordo com o teórico, a prática reflexiva envolve: “O reconhecimento de que os professores devem exercer, juntamente com outras pessoas, um papel ativo na formação dos propósitos e finalidades de seu trabalho e de que devem assumir funções de liderança nas reformas escolares” (ZEICHNER, 2008, p. 539).

Um dos princípios do professor reflexivo é a tentativa de romper com o modelo de transmissão da educação, da educação bancária segundo Paulo Freire, onde “ensinar é dizer e aprender é absorver”, assim o termo reflexão:

Pode ser encarado como uma reação contra a visão do educador como um técnico que apenas executa o que mandam os outros, apartados da sala de aula, e contra a aceitação de formas verticalizadas de reforma educacional, que envolvem os professores unicamente como participantes passivos. (ZEICHNER, 2003, p. 41)

Portanto, ao pensarmos nessa mudança do professor como técnico para um professor reflexivo, que tenha condições de refletir criticamente sua prática, precisamos compreender alguns aspectos referentes a esse profissional. Ele precisa refletir sobre o ensino, suas ações e até mesmo seu papel na formação do estudante, caso contrário continuará refém do ponto de vista estabelecido por sujeitos fora do contexto escolar, sem condições de romper com a rotina estabelecida, aceitando sem questionar qualquer situação apresentada.

Esse pensamento é defendido por Zeichner (1993, p. 18):

Os professores que não reflectem sobre o seu ensino aceitam naturalmente esta realidade quotidiana das suas escolas, e concentram os seus esforços na procura dos meios mais eficazes e eficientes para atingirem os seus objetivos e para encontrarem soluções para problemas que outros definiram no seu lugar.

Para a ação reflexiva⁴ do professor, Zeichner apresenta três atitudes necessárias, com base em John Dewey. A primeira atitude é *abertura de espírito*: os professores são levados a procurar mais de uma opinião, a atender a possíveis alternativas, além de admitir a possibilidade de erro. Como segunda atitude, a *responsabilidade*, onde os professores avaliam qual a consequência de uma ação, questionam-se sobre “porque estão a fazer o que fazem”, assim se preocupam não somente com o resultado, mas sim de que maneira estão a dar o resultado e para quem. Como terceira atitude para reflexão, é a *sinceridade*. “A abertura de espírito e a responsabilidade devem ser os componentes centrais da vida do professor reflexivo, que tem de ser responsável pela própria aprendizagem” (ZEICHNER, 1993, p. 19).

Esse pensamento sugere que a formação visa desenvolver habilidades do professor por meio da reflexão sobre a prática. Entretanto Cró (1998, p.76) adverte:

A reflexão é não só sobre a sua prática, mas a partir da prática (a sua própria prática, a dos outros, as que são descritas nos livros), a fim de construir um projeto com tudo o que isso implica: concepção do projeto ou plano de ação, concretização, controle e avaliação teórica a priori, avaliação na prática – durante e depois –, prosseguimento ou reorientação.

Nesse sentido, Zeichner (1993) pontua algumas dificuldades em relação às atividades e conflitos presentes em sala de aula que podem comprometer a ação reflexiva desse professor. São elas: a atmosfera acelerada e imprevisível presente na sala de aula, que exigem em certos momentos decisões espontâneas, além da quantidade excessiva de estudante e a falta de tempo; diante disso muitos professores reforçam que não têm tempo para refletir, devido às atividades que necessitam de ação rápida em um ambiente limitado.

Importa destacar também a presença da investigação em relação ao perfil do professor no contexto reflexivo:

O professor reflexivo é, pois, fundamentalmente, um professor investigador, pois ele e só ele é capaz de examinar sua prática, identificar seus problemas, formular hipóteses, questionar seus valores, observar o contexto institucional e cultural ao qual pertence, participar do desenvolvimento curricular, assumir a responsabilidade

⁴ Dewey define ação reflexiva como sendo uma ação que implica uma consideração activa, persistente e cuidadosa daquilo em que se acredita ou que se pratica, à luz dos motivos que o justificam e das condições a que conduz. (ZEICHNER, 1993, p. 18).

por seu desenvolvimento profissional e fortalecer as ações em grupo (MIRANDA, 2001, p. 134).

Nessa direção, Brito (2007, p. 9) comenta:

Assumir essa condição, atitude reflexiva e investigativa, exige dos envolvidos investimentos pessoal e profissional, interesse pelo estudo e uma grande dose de ousadia, pois resultam desse modo de fazer e viver a pesquisa tanto a noção de pesquisa como *locus* de produção de conhecimento científico quanto uma aliança colaborativa que implica o desenvolvimento pessoal e profissional dos colaboradores.

Consideramos que a pesquisa pode ser um alicerce da mudança, uma vez que motiva o professor a buscar novos conhecimentos, estimular o estudo, fortalecer a democracia, além de possibilitar o trabalho coletivo. Dessa forma, esse professor terá condições de refletir sobre sua prática, com respaldo teórico, pois a reflexão não pode ser aleatória e é fundamental que ela seja alicerçada nos conhecimentos acadêmicos.

Em conformidade com esse pensamento Imbernón (2011, p. 80) destaca que:

Quando atuam como pesquisadores, os professores têm mais condições de decidir quando e como aplicar os resultados da pesquisa que estão realizando; sua experiência os ajuda a colaborar mais uns com os outros e, por fim, eles aprendem a ser professores melhores, sendo capazes de transcender o imediato, o individual e o concreto.

Ainda sobre essa questão, Maldaner (2013, p. 30) realça que:

O professor/pesquisador que pretendemos seja constituído, em sua formação inicial e continuada (...), é aquele capaz de refletir a respeito de sua prática de forma crítica, de ver a sua realidade de sala de aula para além do conhecimento na ação e de responder, reflexivamente, aos problemas do dia a dia nas aulas. É o professor que explicita suas teorias tácitas, reflete sobre elas e permite que os alunos expressem o seu próprio pensamento e estabeleçam um diálogo reflexivo recíproco para que, dessa forma, o conhecimento e a cultura possam ser criados e recriados juntos a cada indivíduo.

Compactuamos com os pensamentos dos autores citados anteriormente, que discutem sobre o professor reflexivo, por acreditarmos que é fundamental possibilitar a esses profissionais, situações que favoreçam o desenvolvimento da reflexão crítica, da colaboração, da integração dos saberes e atividades, para além da sala de aula. Porém, para tanto, torna-se primordial repensar a formação do professor.

1. 1.4 O caminho para formação do professor reflexivo

Discutimos o perfil do professor reflexivo. Entretanto, para concretizar essa abordagem necessitamos discorrer sobre o processo de formação deste profissional. Salientamos o tornar-se um professor reflexivo passa pela formação inicial e continuada de professores. Nesta pesquisa, todavia, direcionamos nosso olhar para a formação continuada.

Sendo assim, Nóvoa (1995, p. 25) expõe que a formação continuada:

[...] não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimento ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso é tão importante investir na pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência.

Diante disso, salientamos que a formação continuada pode possibilitar aos professores interação, compartilhar experiência, colaboração, pesquisa, reflexão crítica sobre sua prática pedagógica, além de ampliar seus conhecimentos por meio da aprendizagem colaborativa.

É preciso reconsiderar, também, a formação de professores com o intuito de romper com racionalidade técnica, que segundo Mizukami et al. (2010, p. 14) é “[...] falha ao desconsiderar a complexidade dos fenômenos educativos. Os limites desse modelo se encontram no fato de não levar em conta os aspectos do contexto mais amplo em que as práticas educativas estão inseridas”.

A partir dessas considerações, entendemos que a pesquisa colaborativa pode contribuir como metodologia aplicada na formação do professor reflexivo, pois para Mizukami (2003) a pesquisa colaborativa tem contribuído no desenvolvimento profissional possibilitando a mudança tanto dos professores quanto dos pesquisadores, fato esse oportunizado pela reflexão da prática, diálogos partilhados e mudanças apoiadas.

Nesse viés, a pesquisa colaborativa possibilita a promoção da parceria entre os envolvidos – pesquisador e professores –, estimulando a reflexão coletiva, e com o engajamento de todos na construção do processo formativo.

Diante dessa constatação sobre a pesquisa colaborativa, pontuamos duas condições imprescindíveis para que a formação continuada docente alcance seu objetivo: possibilitar a transformação do professor como agente ativo, reflexivo e pesquisador. São elas: a colaboração e a reflexão. Ibiapina e Ferreira (2007, p. 15)

destacam “a colaboração e a reflexão crítica como procedimentos que articulam pesquisa e formação na mudança da escola, bem como da sociedade”.

Entendemos que os princípios, da reflexão crítica e colaboração, destacados pelos autores sobre a pesquisa colaborativa possibilita uma prática de formação e pesquisa voltadas para o desenvolvimento e emancipação profissional dos professores.

Referenciando a importância das ações de cunho colaborativo, Marques (2012, p. 92) enfoca que:

Ações colaborativas surgem nos espaços formativos como possibilidade de levar os professores ao desenvolvimento de pensamento reflexivo e crítico acerca do trabalho e, sobretudo, das condições em que este trabalho é realizado, colaborando, dessa forma, com a construção de uma visão clara em torno não só das questões relativas ao trabalho individual do professor em plano micro, mas, sobretudo, das questões relativas à profissão de forma geral, num plano macro.

Romper com a visão do professor solitário que busca compreender e resolver os problemas encontrados em sala de aula, e até mesmo superar as lacunas presentes na sua formação, é fundamental no processo de formação do professor.

Nesse sentido concordamos com o pensamento de Maldaner (2013, p. 26):

A formação de grupos de ação e reflexão contempla uma tendência atual em que se procura deslocar o foco filosófico de sujeitos cognoscente e ativo voltado para sua própria consciência, para um sujeito disposto a um agir comunicativo. O foco passa a ser a compreensão mútua entre sujeitos que procuram se entender sobre os fatos e as situações.

Destacamos que o envolvimento ativo de um grupo de professores com foco na ação e reflexão pode potencializar as atividades e até mesmo a busca por transformações de paradigma. Assim, quando envolvemos no processo pessoas com o mesmo interesse, podemos potencializar essas ações pertinentes à educação, que muitas vezes eram pensadas por um único indivíduo e fora do contexto escolar.

Dessa forma, destacamos o papel da colaboração nesse processo formativo, por meio das palavras de Imbernón (2011, p. 72):

A colaboração a que nos referimos, no sentido de construir um conhecimento profissional coletivo, exige que se desenvolvam nessa etapa instrumentos intelectuais para facilitar as capacidades reflexivas coletivas sobre a prática docente, e cuja meta principal não é outra

além de aprender a interpretar, compreender e refletir sobre a educação e a realidade social comunitária.

É pertinente observar que, conforme relato de Ibiapina (2008), a colaboração não tem o mesmo sentido que cooperação, e muito menos participação, visto que seu significado corrobora com oportunidade igual e negociação de responsabilidades. Desse modo, todos os participantes envolvidos têm voz e vez em todas as etapas do processo de pesquisa e formação. Uma das características dos trabalhos colaborativos é a atuação dos participantes, assumindo o perfil de aprendizes, dispostos a aprender com as experiências, conhecimentos, reflexões, objetivos e organização cognitiva do outro.

Fica evidente, então, que os envolvidos na formação de professores - fundamentada pela pesquisa colaborativa -, precisam estar abertos para compartilhar experiências, liberando-se dos pré-conceitos existentes.

Além da colaboração - outra condição que citamos anteriormente referente à formação do professor -, citamos a reflexão, uma vez que buscamos no processo formativo um profissional de educação que reflita sobre as condições da educação, o contexto da sala de aula e conseqüentemente a sua prática pedagógica.

Sobre isso, Ibiapina e Ferreira (2007, p. 27) acrescentam que:

O processo reflexivo exige mergulho tanto no conhecimento teórico quanto no mundo da experiência, para que se possa desvelar a que interesses servem as ações sociais e como elas reproduzem práticas ideológicas, isto é, a reflexão oferece mais poder para os professores (re)construírem o contexto social em que estão inseridos, proporcionando condições para que esses profissionais compreendam que para mudar a teoria educacional, a política e a prática, é necessário mudar a própria forma de pensar e agir.

Todavia, precisamos ter clareza do significado de reflexão no contexto da formação de professores. Zeichner (2003) expressa essa preocupação ao expor que a reflexão por si só não significa muito, já que todos os professores são de alguma forma pessoas reflexivas, porém é crucial discutir o que desejamos que os professores reflitam e como.

Para Ibiapina (2007, p. 47):

Os professores, ao refletirem, utilizando nesse processo os conhecimentos científicos, transpõem em palavras sua experiência subjetiva de ensinar (conhecimento espontâneo), tornando-se conscientes dos mecanismos de sua ação, pré-requisito para poderem

transformá-la. É nesse movimento que o professor vai construindo a docência como uma atividade profissional.

Maldaner (2013, p. 63), reforça que “[...] as reflexões coletivas necessitam uma direção e um sentido, que pode ser mediado e negociado por um educador/professor ou pesquisador educacional com uma perspectiva de inovação pedagógica”.

Cabe ressaltar que a reflexão tem um objetivo dentro da formação de professores, pois não basta refletir, é necessário saber sobre o que refletir. Podemos constatar a importância da reflexão no ambiente escolar, pensando na prática pedagógica dos professores, transpondo também o espaço físico da escola.

Embora seja incontestável a relevância da reflexão, Ghedin (2005, p.147) salienta:

O processo reflexivo não surge por acaso. Ele é resultado de uma longa trajetória de formação que se estende pela vida, pois é uma maneira de se compreender a própria vida em seu processo. Não é algo impossível de realizar-se. É difícil porque a sociedade em que nos encontramos, de modo geral, não propicia espaços para a existência da reflexão e a educação, em particular, não raro reduz-se à transmissão de conteúdos mais do que à reflexão sobre eles e as suas causas geradoras.

Assim um professor reflexivo terá condições de reconstruir reflexivamente os seus saberes e sua prática. Esse modelo possibilita ao professor condições de pesquisar, refletir, discutir coletivamente, compartilhar experiências e buscar soluções para os problemas detectados.

Sobre isso, encontramos no pensamento de Freire (2007, p.39) que:

Na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática.

A partir dessas considerações, percebemos que durante a formação continuada de professores, embasada na pesquisa colaborativa, um dos procedimentos utilizados são as sessões reflexivas, encontros destinados a estudos, reflexão interpessoal e intrapessoal, além da análise da prática. Acreditamos que essa etapa da formação é de grande relevância para a efetivação do processo de reflexão, assim explanaremos características dessa etapa.

Conforme Ibiapina (2008, p.97) afirma:

As sessões reflexivas são sistematizadas com a finalidade de auxiliar os professores a reconstruir conceitos e práticas, desenvolvendo um processo reflexivo que inicia pelas construções já existentes e pela identificação dos componentes básicos dos eixos teóricos da ação e as tendências que estão mais próximas do fazer didático. Essa reflexão promove a reelaboração de conceitos e práticas pedagógicas e a avaliação das possibilidades de mudanças da atividade docente.

Ibiapina e Araújo (2008, p. 36) destacam que as sessões reflexivas têm como base o pensamento de Paulo Freire⁵ e a proposta de Smyth⁶, que “[...] sugerem a sistematização do processo reflexivo por meio de três ações reflexivas: a descrição, a informação e o confronto, as quais desencadeiam a quarta: a reconstrução”.

Descreveremos de maneira sucinta cada etapa de acordo com as orientações de Ibiapina e Araújo (2008), com o intuito de compreender como efetivamente a formação continuada pode contribuir com a reflexão desse professor.

A descrição é a etapa inicial que surge com a pergunta – O que fiz? Quando o professor realiza a “descrição detalhada leva ao distanciamento das ações, estimulando a descoberta das razões relativas às escolhas feitas no decorrer da atividade docente” (IBIAPINA; ARAÚJO, 2008, p. 36).

Como segundo momento surge outros questionamentos sobre o exercício de informar – O que agir desse modo significa? O que leva a agir desse modo? O que motiva realizar essas ações? São diversas perguntas que permitem que o professor, durante a formação continuada, consiga “refletir sobre o significado das escolhas feitas e descobrir se os conhecimentos utilizados no desenvolvimento da atividade docente são espontâneos ou sistematizados, explícitos ou não”. (IBIAPINA; ARAÚJO, 2008 p. 37)

Esses autores defendem a ideia de que ao realizar a ação de informar, os professores conseguem compreender alguns pontos primordiais para o desenvolvimento das atividades realizadas em sala de aula:

O que de fato acontece durante o ato educativo; distinguir quem fala e para que se fala, quem controla e detém a linguagem e o que significa para o contexto social; descobrir porque o professor age de uma forma

⁵ Graduado pela Faculdade de Direito de Recife (Pernambuco). Foi professor de Língua Portuguesa do Colégio Oswaldo Cruz, diretor do setor de Educação e Cultura do SESI (Serviço Social da Indústria) de 1947-1954 e também superintendente de 1954-1957. Ao lado de outros educadores e pessoas interessadas na educação escolarizada, fundou o Instituto Capibaribe. Ele foi quase tudo o que deve ser como educador, de professor de escola a criador de ideias e “métodos”. <https://www.paulofreire.org/paulo-freire-patrono-da-educacao-brasileira>

⁶ John Smyth é um dos principais especialistas australianos em educação, foi nomeado Professor Visitante de Educação e Justiça Social na Universidade de Huddersfield em 2015. John é o autor ou co-autor de 30 livros acadêmicos e mais de 130 artigos em revistas acadêmicas revisadas por pares e 80 capítulos de livros.

e não de outra e se essa ação é realizada em conformidade ou não com os propósitos; além de contribuir para identificar as razões pelas quais os alunos não aprendem, o que torna possível a compreensão dos significados construídos no processo ensino-aprendizagem, levando ao entendimento dos interesses que embasam as ações diárias da sala de aula, isto é, das significações que estão sendo negociadas e ou transmitidas na escola. (IBIAPINA; ARAÚJO, 2008, p. 37)

Diante de tais abordagens, o professor poderá ter um panorama da sua realidade facilitando o desenvolvimento da terceira ação, a de confrontar. Nessa etapa surgem outros questionamentos para reflexão – Como cheguei a ser assim? Qual a função social dessa aula, nesse contexto particular de ação? Que tipo de estudante está sendo formado? Ao chegar nessa etapa às ações reflexivas “permitem compreensão do significado das práticas para a manutenção ou transformação de desigualdade, diferenças e preconceitos”. (IBIAPINA e ARAUJO, 2008, p. 37)

Ainda conforme esses autores (2008, p. 38), ao passar por essas etapas durante a formação o professor terá condições de compreender as ações realizadas em sala de aula, o reconstruir as práticas docentes, bem como relacionar as construções feitas na escola com os interesses sociais. Em seguida, avança para a quarta ação, a de reconstruir; nesse momento, pensar sobre os questionamentos e respondê-los é primordial para transformação de sua prática pedagógica – “Como posso agir diferente? Como poderia mudar minha prática? O que poderia fazer de forma diferente? O que considero pedagogicamente importante? O que tenho que fazer para mudar minha prática? ”.

Diante do exposto, entendemos que a pesquisa colaborativa pode contribuir quando utilizada como metodologia na formação continuada de professores, visto que possibilita diferentes situações para que o professor, de maneira colaborativa e reflexiva, possa observar e analisar sua prática pedagógica, bem como reconstruí-la. Vale ressaltar que a reflexão nesse caso está pautada também nos conhecimentos científicos, pois compactuamos que não basta apenas refletir sem agir, e para que a ação realmente prevaleça o professor precisa considerar tanto os fatores sociais quanto os científicos.

Diante do objeto da pesquisa trataremos a discussão sobre a formação de professores para o ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, ou seja, o próximo capítulo abordará os aspectos presentes no ensino de Ciências, bem como a formação do professor responsável por essa disciplina.

1.2 ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

Nessa seção encontramos uma breve contextualização sobre a obrigatoriedade do ensino de Ciências nos anos iniciais. Destaca alguns entraves presentes no trabalho com essa disciplina nos anos iniciais, considerando desde a formação inicial dos professores que acontece geralmente de forma precária, dentre os pontos que precisam ser revistos para melhorar a aprendizagem dos estudantes. Discute, também, a importância da Ciência para os alunos dos anos iniciais, tendo a curiosidade desse público como aliada para incorporar, nas aulas, a investigação. Além desses pontos será abordada a transposição didática como processo fundamental nesse nível de escolarização.

1. 2.1 Breve descrição sobre o ensino de Ciências no Brasil

Para compreendermos melhor o contexto atual do ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, no Brasil, acreditamos que é importante resgatar alguns pontos referentes à história dessa disciplina. No entanto, cabe ressaltar que nossa intenção não é aprofundar discussões nesse aspecto, mas apenas expor algumas transformações ocorridas ao longo de um determinado período, de 1960 aos dias atuais.

Podemos considerar que a história do ensino de Ciências nos anos iniciais é relativamente curta, pois até a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases n. 4.024/61, as aulas de Ciências Naturais eram ministradas apenas nas duas últimas séries do antigo colegial⁷, e somente após essa Lei a disciplina passou a ser obrigatória em todas as séries do ginásio, (KRASILCHIK, 2000; RODRIGUES; PINHEIRO; PILATTI, 2009). Nessa época o ensino era basicamente tradicional, tendo o professor como transmissor do conhecimento e o estudante como mero receptor.

Somente em 1971, por meio da Lei de Diretrizes e Bases n. 5.692, a disciplina foi contemplada nas quatro séries do primeiro grau, atendendo ao que conhecemos hoje como anos iniciais do EF. De acordo com Krasilchik (2000) com essa lei as disciplinas científicas passaram a ter caráter profissionalizante, o que descaracterizou a sua função

⁷ Atualmente, correspondem aos dois últimos anos do ensino fundamental, sendo o 8º e 9º ano.

no currículo. Rosa Azevedo (2008) reforça que nessa época os professores valorizavam a memorização dos conteúdos pelos estudantes, por meio das aulas expositivas.

Na década de 1990, aprovou-se a Lei de Diretrizes e Bases da Educação/LDB, n. 9.394/96, que enfatiza no parágrafo 2º do artigo 1º que “A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”. Segundo Rodrigues, Pinheiro e Pilatti (2009), com essa Lei o ensino de Ciências ganhou destaque no contexto escolar, e assim os conteúdos deveriam ser trabalhos atrelados às questões sociais.

Em 1997 o Ministério da Educação (MEC) lança os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (PCN) como documento norteador do ensino de Ciências nos anos iniciais e finais, o qual aborda o porquê de ensinar Ciências no EF, defendendo que “[...] numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia-a-dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico”. (BRASIL, 1997, p. 21).

Nesse sentido, Azevedo (2008) pontua que no terceiro milênio o ensino de Ciências nos anos iniciais precisou incorporar, nas suas discussões, questões éticas com relação ao desenvolvimento científico e tecnológico à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), fato esse devido ao avanço das novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC).

Mesmo diante de algumas mudanças que o ensino de Ciências sofreu no decorrer dos anos, ainda presenciamos um ensino que não conseguiu superar as velhas práticas realizadas em sala de aula, continuamos reproduzindo as mesmas aulas há anos, sem considerar que a sociedade mudou e que os nossos estudantes evoluíram.

1.2.2 Entraves no ensino de Ciências

Diversos pesquisadores debatem sobre a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais do EF e evidenciam que os estudantes dessas turmas podem ir além da “observação e da descrição dos fenômenos, habilidades básicas comumente almejadas e trabalhadas pelos professores” (CARVALHO et al., 2007, p. 21).

Entretanto, a realidade presente nas salas de aula é bem diferente: o ensino de Ciências é trabalhado de forma precária, predominando a ciência formada por uma coleção de fatos que devem ser lidos e memorizados, sem considerar que muitas vezes é

deixado de lado, uma vez que as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática são as mais valorizadas (COLOMBO JR et al., 2012; FUMAGALLI, 1998; RAMOS; ROSA, 2008; SILVA, 2009).

Nessa mesma linha de pensamento, Selbach (2010, p. 45), evidencia que:

É importante e urgente que se supere a postura de quem ensina essa disciplina como simples descrição de teorias, sem buscar seus aspectos humanos e, portanto, éticos e culturais. É esse o maior, ainda que não o único, problema escolar no ensino de Ciências.

Destacamos que a ciência não está presente somente na sala de aula, pelo contrário, os estudantes se deparam com situações do cotidiano em que a ciência está presente. Porém, para Ramos e Rosa (2008, p.300), as pessoas ainda estão distantes do chamado conhecimento científico, “A Ciência para elas continua cansativa, abstrata e praticamente impossível de ser compreendida”.

Nessa vertente, as discussões sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais precisam superar essa realidade, mas o que observamos é que essa dificuldade já está presente no contexto educacional de forma enraizada. Fracalanza, Amaral e Gouveia em 1987 já discutiam como a disciplina Ciências era abordada nas séries iniciais do primeiro grau: ao analisarem os depoimentos dos professores, confirmaram que o ensino era apenas teórico, valorizando a memorização, sendo pouco eficaz, e perceberam na fala dos professores o distanciamento entre o que eles pretendiam fazer e o que realmente faziam.

Ainda de acordo com esses autores, os professores relataram diversos fatores que dificultavam um ensino de melhor qualidade, relacionando as condições de trabalho, escassez de material, tempo reduzido para as aulas de Ciências. Porém, não relataram, em nenhum momento, a formação precária que, possivelmente, proporciona insegurança no desenvolvimento das atividades.

Infelizmente ainda encontramos, no contexto atual, muitas das problemáticas apresentadas em 1987. Diante disso, discutiremos algumas dessas problemáticas. Todavia, cabe destacar que nossa intenção é compreender alguns aspectos presentes na realidade dos anos iniciais no que tange ao ensino de Ciências.

Diante dessa afirmação, iniciaremos nosso debate enfocando a formação de professor, visto que a formação inicial muitas vezes não consegue suprir a necessidade em relação aos conteúdos e metodologias das diversas disciplinas pelas quais o professor regente dos anos iniciais é responsável.

De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001), o ensino de Ciências nos anos iniciais ainda é pouco discutido, porém um dos eixos mais abordados refere-se à formação de professores. Os autores pontuam a ênfase dessa temática ao longo das últimas duas décadas devido ao “enfretamento de problemas relativos às especificidades do ensino de Ciências nas Séries Iniciais por professores cujo perfil de formação é atuação e bem caracterizado e conhecido”. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001. p.1)

Nessa mesma direção, a deficiência na formação do professor é reforçada por Weissmann (1998), ao salientar que a falta de domínio e atualização dos conteúdos escolares são dois dos maiores obstáculos no momento de ensinar e, ainda discorre que nenhuma proposta didática conseguirá superar a dificuldade dos professores no tocante da falta de saber.

Compreendemos que a formação de professor é um dos pontos mais relevantes quando falamos sobre o ensino, pois o professor tem papel preponderante nesse processo e sua formação influencia suas concepções e ações em sala de aula, como abordará os conteúdos, que tipo de atividade desenvolverá e como avaliará. Assim não podemos nos refutar em abordar essa temática.

Para Ramos e Rosa (2008, p.321):

O fato de os professores não se sentirem preparados para ensinar Ciências pode fazer com que eles também não gostem de ministrar esta disciplina. Dessa forma, acabam mesmo se limitando aos conteúdos dos quais têm um maior domínio e a metodologias com as quais eles têm um maior contato.

Mesmo diante da importância da formação docente relativa ao ensino de Ciências nos anos iniciais, Brandi e Gurgel (2002, p. 114) destacam que “o professor das séries iniciais, no Brasil, apesar de uma formação polivalente, não apresenta capacitação adequada para introduzir o aluno neste ensino”.

Devido à precária formação de professores encontramos diversos obstáculos no ensino de Ciências; alguns pedagogos defendem que as crianças nas primeiras idades não possuem estrutura formal de pensamento e que isso impossibilita ensinar-lhe Ciências (FUMAGALLI, 1998). Infelizmente essa visão distorcida está presente na fala de muitos profissionais, acreditamos que isso acontece muitas vezes por falta de conhecimento do real sentido da ciência e de ensinar Ciências.

Conforme pontua Fumagalli (1998), é necessário compreender de qual ciência estamos falando, da escolar ou a dos cientistas, essa confusão ainda é frequente. Porém,

cabe ressaltar que mesmo que o conhecimento científico seja base para o conhecimento escolar é preciso entender que ele sofre uma série de transformações antes de chegar à escola para estar apto como objeto de ensino, ou seja, acontece o que chamamos de Transposição Didática (CHEVALLARD, 1991).

Outra crítica a esse pensamento é que as crianças podem adquirir, de acordo com suas estruturas de pensamento, conhecimentos sobre o mundo que está inserida. Assim, é preciso possibilitar situações de construção de esquemas de conhecimento que proporcione superar os limites do conhecimento cotidiano, aproximando-a do conhecimento que foi elaborado na comunidade científica (FUMAGALLI, 1998).

Nesse aspecto, Weissmann (1998, p. 50) pondera que “o problema, na nossa opinião, não é justificar porque as crianças não podem aprender Ciências nas primeiras idades, mas sim encontrar o que elas podem aprender e porque é interessante que o início não seja retardado”.

Também podemos citar o pensamento de Delizoicov e Angotti (1994) que pontuam como uma das dificuldades do ensino de Ciências na prática em sala de aula, a concepção dos envolvidos no contexto escolar sobre o desenvolvimento cognitivo dos estudantes nessa faixa etária, “os autores de textos e os professores ignoram as características do desenvolvimento intelectual da criança em suas diferentes etapas, o que resulta numa assincronia entre o desenvolvimento da criança e o que dela é exigido na aprendizagem de Ciências”. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994, p. 103)

Também encontramos como dificuldade presente no trabalho com Ciências nos anos iniciais questões referentes ao conteúdo a ser ensinado nesse nível de escolaridade, bem como as atividades realizadas. Essa situação pode ser o reflexo da formação que não possibilita um pensar sobre: a) que assunto trabalhar, b) o que é necessário aprofundar, c) como abordar os assuntos para que sejam mais acessíveis aos alunos, d) que tipo de atividades utilizar.

Sobre os conteúdos a serem trabalhados e seu nível de abrangência, precisamos considerar que nos anos iniciais os estudantes estão começando o contato com assuntos científicos. Portanto, o professor precisa ter discernimento em relação à complexidade do que será trabalhado em sala de aula, e não precisa ter a preocupação em contemplar todos os conteúdos.

Para Carvalho et al. (2007, p. 13):

O processo cognitivo evolui sempre numa reorganização do conhecimento, que os alunos não chegam diretamente ao conhecimento correto. Este é adquirido por aproximações sucessivas, que permitem a reconstrução dos conhecimentos que o aluno já tem.

Mediante esse pensamento, torna-se imprescindível que o professor tenha clareza que não é todo assunto de Ciências que os estudantes terão condições de aprender, sendo necessário iniciar as discussões buscando aproximar as questões presentes na sua realidade e condizentes com seu desenvolvimento. Assim os alunos terão condições de ampliar sua visão de mundo e posteriormente ter base para compreender os conhecimentos científicos para aprofundá-los.

Carvalho et al. (2007) já destacava que nas primeiras séries do EF o professor não precisava trabalhar com sistematizações fora do alcance dos estudantes, justificando que conforme a ciência evolui, os alunos também evoluem e certamente reconstruem novos significados para os conhecimentos já estudados.

Não podemos deixar de abordar que muitas vezes o professor desconsidera os conhecimentos que os estudantes já trazem da sua própria vivência, sendo avaliados como uma “tabula rasa” que só terão contato com os fenômenos da ciência na escola; com esse pensamento o professor acaba por desvincular os ensinamentos escolares das ideias e observações anteriores (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994).

Porém, para que o professor consiga estabelecer prioridade acerca dos conteúdos a serem trabalhados ele precisa conhecer a matéria a ser ensinada (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2011). De acordo com Longhini (2008), a carência em relação aos conteúdos científicos por parte dos docentes dos anos iniciais do EF dificulta também o trabalho com atividades diferenciadas, ficando refém das atividades tradicionais geralmente presentes nos livros didáticos (LD), principalmente em se tratando do professor pedagogo.

Essa afirmação é respaldada por Ramos e Rosa (2008), ao enfatizarem que devido à formação inicial deficiente dos professores dos anos iniciais, muitas vezes consideram-se incapazes e inseguros em realizar atividade que possam proporcionar aprendizagem que seja significativa para seus estudantes.

Vale lembrar, que há casos em que o livro didático é a única fonte de pesquisa e estudo para o próprio professor e para o trabalho em sala de aula. Nesses casos, Weissmann (1998), pontua que tanto a seleção dos conteúdos como a profundidade que

será abordada é estabelecida pelos livros didáticos, sendo o professor apenas transmissor do que está posto pelas editoras.

Sobre essa questão devemos considerar, segundo Longhini (2008), a baixa qualidade dos LD de Ciências que, em alguns casos, ao enfatizar o conhecimento como produto final, cria no leitor a visão errônea de uma ciência pronta e acabada, além dos erros conceituais presentes em diversas coleções. Esse cenário fica ainda mais comprometido devido à carência dos professores em relação aos conteúdos dificultando a identificação erros.

O professor geralmente utiliza como recurso didático além do LD a aula expositiva, sendo assim o centro da aula, reforçando a ideia de transmissão de conhecimento, estudantes como arquivo de informações (CERRI; TOMAZELLO, 2011). Ainda de acordo com os recursos didáticos utilizados pelos professores de Ciências nos anos iniciais Ramos e Rosa (2008, p. 318) reforçam:

Muitos professores ainda preferem desenvolver suas aulas baseados em estratégias que estejam mais ao seu alcance, e que lhes proporcionam maior grau de segurança. Portanto, procuram optar pelas tradicionais aulas expositivas e pelo constante uso dos livros didáticos, ao invés de utilizarem novos métodos de ensino, mais ousados, capazes de estimular o diálogo e a interação em sala de aula.

Em relação às metodologias utilizadas pelos professores dos anos iniciais, Delizoicov e Angotti (1994, p. 102) ponderam que ao buscar diferenciar suas atividades, com o intuito de afastar-se do LD, "muitas vezes parecem ficar sem saída, pois vinculam o ensino com atividades práticas à existência de salas apropriadas, materiais específicos e instalações adequadas, geralmente não-disponíveis nas escolas". Deste modo, o professor coloca a responsabilidade pela dificuldade presente no ensino aos fatores externos, desconsiderando a sua participação e a não reflexão sobre ela.

Independente das dificuldades apresentadas pelo professor dos anos iniciais, acreditamos que o ensino de Ciências tem condição de ser trabalhado nesse nível de ensino, possibilitando aos estudantes o desenvolvimento não somente cognitivo, mas valorizando as questões socioambientais, culturais, científicas e tecnológicas. Porém, é inevitável mudar "a maneira de se pensar o ensino, desenvolvendo no aluno uma postura reflexiva, opinativa e investigativa, ou não há razão para que a disciplina figure nos currículos" (SELBACH, 2010, p. 46).

Pensando nisso, discutiremos uma possibilidade em que o ensino de Ciência seja trabalhado atendendo às necessidades presentes nos anos iniciais, valorizando as características dos estudantes presentes nesse nível de escolaridade, sem comprometer a concepção de Ciências.

1.2.3 Ensino de Ciências nos anos iniciais com ênfase na pesquisa e investigação

Por consequência ao exposto, percebemos que o ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, no Brasil, sofreu diversas alterações com relação ao seu desenvolvimento no processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, ainda encontramos muitos entraves, visto que o avanço científico e tecnológico está presente na vida da população, mas está distante do contexto escolar ou sendo abordado de maneira fragmentada e descontextualizada, conforme apontado no documento da UNESCO (Organização das Nações Unidas).

Na escola brasileira, o ensino de Ciências tem sido tradicionalmente livresco e descontextualizado, levando o aluno a decorar, sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado. Assim, as Ciências experimentais são desenvolvidas sem relação com as experiências e, como resultado, poucos alunos se sentem atraídos por elas. A maioria se aborrece, acha o ensino difícil e perde o entusiasmo. Em outras palavras, a escola não está preparada para promover um ambiente estimulante de educação científica e tecnológica. (UNESCO, 2005, p. 3).

Em decorrência disso, precisamos romper com essa realidade, no entanto sabemos que não é fácil, uma vez que é primordial o professor incorporar em sua prática pedagógica a visão de que a escola pode possibilitar aos estudantes condições de “[...] participar na tomada de decisões, em assuntos que se relacionam com a ciência e tecnologia” (CACHAPUZ, et al., 2011, p. 25).

Ainda, segundo Cachapuz et al. (2011, p. 10):

Para uma renovação do ensino de ciências precisamos não só de uma renovação epistemológica dos professores, mas que essa venha acompanhada por uma renovação didático-metodológica de suas aulas. Agora não é só uma questão de tomada de consciência e de discussões epistemológicas, é também necessário um novo posicionamento do professor em suas classes para que os alunos sintam uma sólida coerência entre o falar e o fazer.

Infelizmente existe uma desvalorização do ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, visto que muitos educadores acreditam que nesse momento os estudantes precisam aprender somente a ler, escrever e realizar as operações matemática, valorizando as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática (COLOMBO JR et al., 2012; FUMAGALLI, 1998) já Ciências, Geografia e História, por exemplo, não são disciplinas fundamentais para esse nível de escolaridade.

Podemos dizer que diversos pesquisadores já se opõem a esse pensamento, defendem a importância do ensino de Ciências nos anos iniciais, entre eles, Selbach et al. (2010) que pondera poder-se conceituar Ciências considerando diversas propostas e até mesmo diferentes maneiras de ensiná-la no EF. O que não podemos fazer, todavia, é negligenciar o conhecimento científico nos anos iniciais, ao contrário, precisamos relacioná-los com a tecnologia e as questões socioambientais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais/PCN de Ciências, um dos primeiros documentos norteadores do trabalho pedagógico nessa área, discorre sobre o papel do ensino das Ciências, enfatizando que sua finalidade é “colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo”. (BRASIL, 1997. p. 15).

Sob esse aspecto, Fumagalli (1998, p. 15) apresenta três motivos em defesa do ensino de Ciências nos anos iniciais:

- a) o direito das crianças de aprender ciências; b) o dever social obrigatório da escola fundamental, como sistema escolar, de distribuir conhecimentos científicos ao conjunto da população, e c) o valor social do conhecimento científico.

A autora salienta que as crianças são integrantes da sociedade e negá-las o acesso ao ensino de Ciências, justificando que não têm idade o suficiente e nem capacidade intelectual, é uma discriminação enquanto sujeitos sociais – nesse viés Fumagalli reforça o direito das crianças a aprender Ciências.

Fumagalli (1998) atribui à escola, ainda, o papel social de distribuir à população um conjunto de conteúdos culturais, que constituem o conhecimento escolar, os quais estão inclusos os conhecimentos de Ciências, e essa atribuição também se refere à escola que atende os anos iniciais como espaço que pode possibilitar o acesso adequado aos conhecimentos escolares.

O valor social do conhecimento científico é outro aspecto defendido por Fumagalli (1998, p. 18):

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 do meio ambiente, podem agir hoje de forma consciente e solidária em relação a temas vinculados ao bem-estar da sociedade da qual fazem parte.

Ante essa constatação, concordamos que por meio da ciência a criança tem a possibilidade de ampliar sua participação social, por intermédio dos conhecimentos, da relação com as situações vivenciadas. É nessa fase que precisamos aguçar e valorizar a curiosidade e interesse dos estudantes, e privá-los dessa abordagem não compromete apenas a etapa de vida em que está inserido, dificulta também às relações futuras com o conhecimento.

Quando pensamos no ensino de Ciências nos anos iniciais, concebemos essa etapa escolar como aquela em que os estudantes têm o primeiro contato com situações de ensino que envolvem conhecimentos científicos, é nesse momento que se constrói a relação com essa disciplina.

De acordo com o pensamento de Carvalho et al. (2007, p.6):

Se esse primeiro contato for agradável, se fizer sentido para as crianças, elas gostarão de Ciências e a probabilidade de serem bons alunos nos anos posteriores será maior. Do contrário, se esse ensino exigir memorização de conceitos além da adequada a essa faixa etária e for descompromissado com a realidade dos alunos, será muito difícil eliminar a aversão que eles terão pelas ciências.

Em decorrência desse fato, aumenta ainda mais a responsabilidade do trabalho do professor com esses estudantes, visto que não se pode omitir os conhecimentos científicos e, principalmente, é preciso ter claro como abordá-los com estudantes nessa faixa etária e até mesmo o que realmente precisamos enfatizar.

Respaldamos essa ideia por meio do estudo de Nascimento e Barbosa-Lima (2006, p. 2):

Ensinar ciências para crianças é dar-lhes a oportunidade de melhor compreender o mundo em que vivem. De ajudar a pensar de maneira lógica e sistemática sobre os eventos do cotidiano e a resolverem problemas práticos, desenvolvendo a capacidade de adaptação às mudanças de um mundo que está sempre evoluindo científica e tecnologicamente. Oportunizar o desenvolvimento de sua linguagem

verbal, uma vez que para alcançarem as conclusões desejadas são envolvidas em inúmeras discussões, com levantamento de hipóteses e o uso da argumentação.

Outro ponto fundamental a ser destacado é que nessa fase as crianças têm a curiosidade mais aguçada. Zancul (2011) confirma essa ideia ao relatar que as crianças, ainda bem pequenas, realizam inúmeras perguntas de diferentes temas relacionados a Ciências, além do interesse em descobrir como as coisas funcionam. É assim que os conceitos básicos sobre o mundo começam a ser construído.

É esse caminho que o ensino de Ciências precisa trilhar, o de estimular a curiosidade, raciocínio lógico, dentre outros aspectos com a intenção de formar um estudante preparado para enfrentar os desafios presentes na sociedade, tendo condições de utilizar o que aprendem em sala de aula, em outras situações do cotidiano, bem como discutir na escola assuntos advindos da sua experiência; somente nessa vertente é que a ciência, realmente, estará próxima do cotidiano de todos.

Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987, p. 41) destacam que:

Além dos conhecimentos, experiências e habilidades inerentes a essa matéria, o ensino de ciências deve visar “ao desenvolvimento do pensamento lógico e à vivência do método científico”. Mais ainda, o ensino dessa matéria deve “sempre convergir para o desenvolvimento, no aluno, das capacidades de observação, reflexão, criação, discriminação de valores, julgamento, comunicação, convívio, cooperação, decisão e ação, encaradas como objetivo geral do processo educativo”.

Em consonância com esse pensamento, Lorenzetti e Delizoicov (2001) discutem que o ensino de Ciências pode possibilitar aos estudantes a compreensão dos assuntos científicos para a utilização em situações reais, desvinculando o pensamento que o ensino de Ciências serve apenas para formar futuros cientistas.

Dessa forma, é indispensável superar a memorização presente nas aulas de Ciências, incorporando na vivência do estudante a pesquisa, ao possibilitar-lhe o prazer e a utilização da descoberta (PAVÃO, 2011).

Nesse viés, Pavão (2011, p. 17) defende que:

A metodologia de pesquisa para crianças baseia-se na curiosidade e na exploração ativa. Construir e oferecer sim, mas sobretudo gerar a indagação e o interesse pela ciência como fonte de prazer, de transformação da qualidade de vida e da relação entre os homens. [...] É importante propiciar situações, tanto coletivas como individuais, para observações, questionamentos, formulação de hipóteses,

experimentações, análise e registro, estabelecendo um processo de troca professor-classe para gerar novas indagações.

Moraes (2011) também defende a pesquisa nos anos iniciais como forma de contribuir com o ensino de Ciências, e enfatiza que a pesquisa envolve a superação de uma dúvida, na busca de solução para um problema, na resposta a perguntas. É fundamental que os questionamentos, que as perguntas presentes na pesquisa tenham origem nos estudantes, e que a realidade deles seja a contextualização do ensino.

Sob essa ótica, o autor revela que a pesquisa necessita propiciar momentos coletivos e individuais para a “[...] observação, questionamentos, formulação de hipóteses, coletas de dados e interpretação pelo aluno e, finalmente, a submissão das conclusões obtidas à validação no próprio espaço de sala de aula” (MORAES, 2011, p. 83).

Partindo desse direcionamento, em que a pesquisa é um dos alicerces do ensino de Ciências, a memorização dá espaço para a investigação.

Conforme Azevedo (2013, p. 22):

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto como acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações.

Com base nas asserções teóricas apresentadas é indispensável que uma proposta teórico-metodológica para o ensino de Ciências, participativa e construtivista, seja disseminada e aplicada em sala de aula. Somente assim teremos as condições de desvincular do estudante o papel de receptor de informações, para que ele possa ser atuante no processo de aprendizagem.

É oportuno destacar que o ensino por investigação ao qual defendemos superou a visão da década de 1960, onde o importante era formar cientistas. Para Bianchini (2011, p. 25) “o princípio da investigação é guiar a aprendizagem do aluno, estruturado em torno do trabalho sobre problemas que são ‘investigados’ pelo aluno com a orientação do professor”. Podemos dizer que o papel principal no contexto educacional, deixa de ser o professor e passa a ser o estudante, deixa de ser apenas o ensino considerando a aprendizagem.

Conseqüentemente, as aulas de Ciências precisam ser planejadas com atividades interessantes que possibilitem a exploração e sistematização do conhecimento considerando sempre o desenvolvimento do estudante que está em constante modificação, para isso é importante utilizar situações do cotidiano, o ambiente que o cerca, os equipamentos tecnológicos conhecidos (SELBACH, 2010).

Nesse escopo, Pavão (2011) explicita que ensinar Ciências é uma tarefa que pode ser considerada simples, contudo depende do professor, uma vez que ele precisa estabelecer ações que explorem a natureza do estudante que, sabe-se, tem desejo de conhecer, agir, dialogar, interagir, experimentar e até mesmo teorizar.

Para o professor são atribuídas outras responsabilidades, como a de elaborar atividades condizentes com o desenvolvimento cognitivo dos alunos, que estimule sua evolução tanto em relação aos conceitos inerentes ao ensino de Ciências quanto às habilidades e atitudes, pois dessa forma o estudante poderá alcançar os objetivos relativos à aprendizagem (CARVALHO et al., 2013a).

Além dos pontos apresentados referentes à pesquisa e a investigação como possibilidade de melhorar a aprendizagem dos estudantes em Ciências nos anos iniciais, discutiremos a seguir como acontece a transformação dos conteúdos científicos até chegarem à sala de aula.

1.2.4 A transposição didática no currículo de Ciências dos nos anos iniciais

É notório, diante das discussões atuais sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, que a escola precisa conceber um estudo que atenda às necessidades dos estudantes, deixando de valorizar somente o que chamamos de saber científico, formulado e utilizado em grande parte nas academias (universidades ou centros de pesquisa). Na maioria das vezes os conhecimentos científicos estão além da compreensão dos estudantes, sendo necessário adaptá-los, para proporcionar de fato uma aprendizagem coerente ao nível cognitivo dos mesmos.

Para contemplar essa visão é importante compreender a Transposição Didática (TD), teoria que demonstra como ocorre a transformação do conhecimento científico em conhecimento a ser ensinado no âmbito escolar. Essa teoria tem como base o

pensamento de Yves Chevallard⁸. O alicerce dessa teoria está respaldado na necessidade de adequar os saberes de acordo com o nível de ensino que se pretende trabalhar.

Pensando nesse contexto, podemos nos remeter a Matos Filho et al. (2008), ao descrever a ideia de Chevallard (1991) em relação ao saber presente na escola:

O saber não chega à sala de aula tal qual ele foi produzido no contexto científico. Ele passa por um processo de transformação, que implica em lhe dar uma “**roupagem didática**” para que ele possa ser ensinado. Isso acontece porque o objetivo da comunidade científica e da escola é diferente. (CHEVALLARD, 1991 apud MATOS FILHO, 2008, p. 1191).

De acordo com o pesquisador Pais (2011, p.9), o pensamento de Chevallard explica que:

Um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado transposição didática.

Nesse sentido, podemos ressaltar que a TD é fator imprescindível para possibilitar uma aprendizagem condizente com a realidade dos estudantes, pois defende que o saber a ser trabalhado na sala de aula não pode ser o mesmo que o saber utilizado pelos cientistas, por esse motivo os saberes devem sofrer adequações até chegar ao aluno. A importância da TD é ainda maior nos anos iniciais do EF, devido ao grande distanciamento das linguagens utilizadas em ambas às situações e ao grau de complexidade envolvido.

Graça de Carvalho (2009) aborda em seu texto as fases da TD de acordo com Chevallard. A autora caracteriza como Transposição Didática Externa/TDE, a fase em que acontece a análise do porquê alguns conteúdos foram selecionados para ser ensino, em detrimento de outros, fazendo parte dos currículos e programas escolares; já na Transposição Didática Interna/TDI a análise é em relação ao modo que esses conteúdos serão abordados em sala de aula, caracterizando o processo de ensino e aprendizagem.

Sobre essa questão, Almeida (2011) relata que Chevallard em seu livro, *La transposition didactique du savoir savant au savoir enseigné*⁹ diz que a TD é composta por três partes distintas e interligadas: 1) saber sábio ou saber acadêmico: que no caso é

⁸ Matemático francês, partindo da tese de Michel Verret (“*Les temps des études*”), publicou em 1985 o livro “*La transposition didactique – Du savoir savant au savoir enseigné*”. (ANHORN, 2003).

⁹Editions La Pensée Sauvage, 1998.

o saber elaborado pelos cientistas (pesquisadores); 2) saber a ensinar: parte específica aos professores e que está diretamente relacionada à didática e à prática de condução de sala de aula; 3) saber ensinado: aquele que foi absorvido pelo estudante mediante as adaptações e as transposições feitas pelos professores.

Cabe ressaltar que o saber científico percorre um longo caminho sofrendo transformações até estar apto para ser ensinado na sala de aula. Isso é necessário devido ao objetivo de cada realidade, isto é, a comunidade dos cientistas e a comunidade escolar. Graça Simões de Carvalho (2009, p. 43) descreve o início dessa transformação – a TDE – como a passagem do saber sábio ao saber ensinar:

O quadro de referência a que se reporta a transposição didática externa é fortemente marcado pelo que Chevallard (1992) designou de *noosfera*, que consiste no conjunto dos processos intelectuais que, neste caso concreto, influencia a seleção dos conteúdos a ensinar [...] incluindo não só os políticos de educação e os acadêmicos interessados nos problemas relacionados com o ensino (incluindo os didactas), mas também os autores dos manuais escolares e de outros recursos didáticos.

É nesse momento que são instituídos os documentos que orientam o ensino, tais como as Diretrizes Curriculares Nacionais, Base Nacional Comum Curricular, Referenciais Curriculares estaduais e municipais, livros e manuais didáticos dentre outros. Encontramos consonância a este pensamento em Machado (2011, p.202) quando aponta que: “Assim, fizeram parte da *noosfera*, os técnicos do MEC e consultores, especialmente contratados, para a discussão e preparação do documento [PCN de Ciências], e professores de Universidades e técnicos das Secretarias de Educação dos Estados e Municípios, como pareceristas”.

Todavia, entendemos que para a transformação do “saber a ser ensinado” em “saber ensinado” existe uma longa caminhada, que possui como um dos obstáculos colocados – a resistência do professor em romper com modelos educacionais arraigados. Sobretudo, quando ele não foi consultado ou chamado a fazer parte do processo de escolhas e/ou modificações na estrutura curricular (MACHADO, 2011)

Desse modo, estabelece-se a segunda fase, a TDI que acontece sobre a responsabilidade do professor em sala de aula:

Ele utiliza os saberes explícitos em livros didáticos e adéqua mais esse conteúdo para estruturar e sequenciar as suas aulas. Essa etapa é pessoal e suscetível a variáveis como: o ambiente da sala de aula, e da escola, o nível de interesse da turma de alunos daquele ano e

características particulares da relação didática do contexto em questão. (ZANARDI, 2013, p. 33).

É na segunda fase que o professor detém um papel preponderante o de transformar os “saber a ensinar” em “saber ensinado”. Porém, cabe ao professor conhecer ainda mais os conteúdos trabalhando em sala de aula. No caso dos professores dos anos iniciais, como já exposto, sabe-se que geralmente possuem uma carência no que se refere aos conhecimentos científicos.

Em consonância com o papel do professor na TD, Zanardi discorre sobre dois conceitos: o da vigilância epistemológica (VE) e o da intenção didática (ID). O autor descreve a VE como uma “atitude individual que permite ainda ao professor refazer o percurso do saber e verificar a pertinência e a validade dos objetivos e conteúdos que se propõe a ensinar” (2013, p. 34). Já a ID, continua Zanardi, é responsável por desencadear o processo de transposição, delimitando o objetivo e a intencionalidade no ensino.

É importante ressaltar que não podemos confundir TD com redução dos conteúdos, pois muitas vezes o que acontece é a exclusão de alguns assuntos que são difíceis como o caso de assuntos relacionados a Química, Física e Biologia para os anos iniciais, (ZIMMERMANN, 2011), além disso, o contexto histórico quase sempre é esquecido.

Portanto, é fundamental que o professor perceba o real objetivo dos conteúdos para o estudante, tendo uma postura crítica ao analisá-los, pois somente assim poderá contribuir com a aprendizagem e formação dos alunos, visto que os assuntos a serem trabalhados deixam de ser uma lista de nomes estranhos que precisam ser decorados e passam a fazer parte da vivência e do mundo das crianças.

Endossando essa ideia, Machado (2011, p. 210) observa que “[...] os docentes podem e devem buscar, na realidade vivencial cotidiana, a construção de um currículo a ser desenvolvido em sala de aula, junto a seu aluno”.

Logo, a TD é uma teoria que propicia ao professor compreender o processo de adaptação pela qual passam os conhecimentos científicos que compõem o currículo de Ciências, que é veiculado em sala de aula, e também compreender as possibilidades de adaptação que podem ocorrer a partir de suas reflexões sobre a realidade dos estudantes.

Dentre os assuntos pertinentes ao ensino de Ciências, principalmente nos anos iniciais, podemos citar a utilização de atividades experimentais durante as aulas. Como um ponto que merece destaque e atenção devido à complexidade dessa abordagem e, de certa forma, devido à dificuldade dos professores em transpor as AE para o nível

cognitivo dos estudantes (observe-se esse tipo de atividade não é realizada ou é apenas transposta como vem nos LD), cabe então ampliar a discussão sobre esse assunto.

1.3 ATIVIDADE EXPERIMENTAL: SEU PAPEL NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

A abordagem dessa seção expõe o contexto sobre atividade experimental, a sua utilização de maneira tradicional, com algumas críticas à visão empirista presentes, ainda, na realização dessa atividade em sala de aula ou nos laboratórios de Ciências das escolas. Enfatizamos a visão da Atividade Experimental Investigativa/AEI como uma possibilidade de metodologia para o ensino de Ciências nos anos iniciais, valorizando a participação ativa dos estudantes e não apenas a mera reprodução de uma teoria na forma de prática. Como a nossa intenção é trabalhar a AEI e as demais atividades realizadas em sala de aula de maneira contextualizadas e condizentes com a realidade dos estudantes, abordamos a Sequência Didática unindo essas duas realidades, sala de aula e laboratório.

1.3.1 Atividade experimental: um breve histórico

A Atividade Experimental (AE) vem sendo discutida há décadas por diversos pesquisadores, com o intuito de incorporar essa prática em sala de aula (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009). Assim, torna-se primordial conhecer os fundamentos da AE, bem como as suas contribuições no processo de aprendizagem de Ciências. Porém, para compreendermos a relação entre experimentação e o ensino de Ciências, é necessário resgatar alguns pontos presentes no contexto histórico.

No contexto educacional brasileiro no início do século XX, os órgãos oficiais recomentaram que as instituições de ensino tivessem laboratórios destinados às aulas de Ciências (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). Porém, as ideias de ensino experimental tornaram-se visíveis somente a partir dos anos 1930 quando “foram identificadas como parte de um processo mais amplo de modernização do país e como uma forma de ensino ativo” (MARANDINO; SELLES; FERREIRA 2009, p. 98). Nessa época, também surgiram as universidades que serviram de inspiração para as escolas ao recorrerem aos trabalhos experimentais como forma de melhorar a aprendizagem dos

estudantes, visto que estes não conseguiam aplicar os conteúdos aprendidos (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Segundo Labarce (2014) as atividades experimentais realizadas naquele tipo de ensino, considerado tradicional, eram destinadas a comparar o resultado obtido com o resultado esperado teoricamente, sendo assim expositivas, de demonstração e verificação.

Nos anos 1950, um projeto nacional pela primeira vez defende o ensino experimental, com a criação do Instituto Brasileiro de Ciências e Cultura (IBECC), com o objetivo de instigar propostas voltadas para a experimentação no ensino de Ciências, além de ser responsável pela produção de materiais curriculares com a proposta de ensino laboratorial para estudantes e professores (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). O Ibecc produzia e adaptava materiais americanos; nas décadas de 1960/70, o Ibecc coordenou a tradução e adaptação das versões azul e verde do Biological Science Curriculum Study (BSCS).

Labarce (2014) destaca o projeto Iniciação Científica, organizado pelo Ibecc, com a produção de *kits* contendo manuais de instrução e leitura sobre conceitos de química, biologia e física, que segundo a autora baseava-se no modelo de ensino por descoberta, que surgiu em oposição ao modelo tradicional de ensino.

As autoras Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 98-99), ao referirem-se ao ensino durante os anos 1950 ponderam que “as décadas seguintes foram marcadas por grandes incentivos governamentais para a renovação no ensino de Ciências nas escolas brasileiras”, e que houve também uma articulação do Ibecc com a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências/Funbec nas formações docentes organizadas pelo MEC. O Projeto de Melhoria do Ensino de Ciências (PREMEN) foi também outro incentivo, por contemplar ações destinadas a metodologias de ensino e formação de professores, ambas tendo como referência a experimentação.

A Atividade Experimental teve seu grande ápice no cenário escolar na década de 1960, sendo influenciada pelo trabalho experimental desenvolvido na universidade, e até hoje considerada por muitos professores de Ciências como uma metodologia importante no ensino dessa área (LABARCE, 2014). Nessa época, as atividades experimentais tinham o objetivo nas escolas de ensino básico “melhorar a aprendizagem dos conteúdos científicos, pois os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los” (LABARCE, 2014, p. 34).

No Brasil, de 1960 a 1970, foram criados em alguns estados diversos centros de Ciências, onde eram promovidos cursos, elaboração de materiais de laboratórios, dentre outras atividades (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

O ensino por descoberta foi criticado nas décadas de 1970 e 1980, que segundo Labarce (2014) está fundamentado na tese empirista indutivista. Para Gonçalves (2005) o pressuposto empirista indutivista:

A observação e as atividades experimentais eram entendidas como fonte de conhecimento, isto é, as teorias seriam descobertas a partir de dados empíricos originados da observação. Entender que os alunos sejam capazes de “descobrir” por meio da observação alguma teoria, é uma maneira ingênua de compreender a aprendizagem e a construção do conhecimento científico. (GONÇALVES, 2005, p. 13).

Diversas críticas surgiram aos experimentos com abordagem empirista, para Borges:

Pressupõe a objetividade e a neutralidade da observação, como se idéias e conhecimentos prévios não filtrassem e até determinassem as observações que fazemos. É também indutivista, pois segue o caminho do particular para o geral. Nela está implícita a crença em evidências observacionais e experimentais que possam ser comprovadas e generalizadas. O conhecimento não é construído, é descoberto: já está dado, basta que o encontremos. (BORGES, 2007, p. 26).

Da década de 1980 para os dias atuais, as concepções sobre a AE se modificaram e possuem orientações voltadas para a investigação a partir de situações problemas, conforme veremos mais adiante.

1.3.2 Atividade experimental no contexto tradicional

A Atividade Experimental (AE) vem sendo discutida há décadas por diversos pesquisadores, buscando formas de incorporar essa prática em sala de aula (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). Para que isso realmente aconteça e contribua com o ensino de Ciências é primordial que os envolvidos conheçam os fundamentos da AE, bem como as suas contribuições no processo de aprendizagem dos estudantes.

Podemos dizer que atualmente a atividade experimental é uma estratégia pouco utilizada pelos professores, no trabalho com o ensino de Ciências, ou quando são realizadas geralmente não atendem à necessidade referente à aprendizagem dos estudantes, sendo abordada como uma atividade em que o estudante apenas segue um roteiro já estabelecido, desenvolvido de maneira mecânica (HODSON, 1994) ou simplesmente são trabalhadas de maneira demonstrativa pelo professor.

No entanto, existe uma crença que com a utilização da AE seria possível superar o ensino *livresco*, possibilitando o interesse dos estudantes no ensino de Ciências e conseqüentemente a uma melhoria na aprendizagem (CARRASCOSA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2006). Todavia, sabemos que não basta a simples incorporação dessa estratégia durante as aulas para melhorar a qualidade do ensino de Ciências, sendo necessário discutir como utilizá-las.

Em conformidade com o exposto, Deizoicov e Angotti (1994, p. 22) enfatizam que:

Não é o suficiente “usar o laboratório” ou “fazer experiência”, podendo mesmo essa prática vir a reforçar o caráter autoritário e dogmático do ensino de Ciências e, também, descaracterizar o empreendimento da Ciência. Atividades experimentais planejadas e efetivadas somente para “provar” aos estudantes leis e teorias são pobres relativamente aos objetivos de formação e apreensão de conhecimentos básicos em Ciências.

Essa lógica e dinâmica reforçam que a relação entre AE e aprendizagem é complexa, e que aparentemente é desconhecida ou negligenciada pelos professores. Evidenciamos isso quando os professores colocam a responsabilidade do fracasso com o ensino de Ciências na falta de materiais e de laboratórios para a realização de AE, quando essa atividade é utilizada aleatoriamente como momento de diversão. Em decorrência dessa realidade discutiremos alguns percalços referentes à AE em um contexto tradicional, refletindo sobre a melhor maneira de recorrer a esse recurso, para enriquecer as aulas de Ciências e contribuir com a aprendizagem.

A ausência de atividades experimentais no ensino de Ciências também é um dos pontos mencionados pelos professores durante as formações. Arruda e Laburú (2009) relatam que na rede estadual do Paraná essa preocupação demonstra a importância da experimentação na ciência, porém ressaltam também que os principais argumentos expostos pelos professores ao justificar a necessidade da AE estão, na maioria das vezes, carregados de uma concepção de ciência arcaica.

Zancul (2011, p. 65) reforça em um ponto primordial na discussão sobre a utilização da AE:

É necessário observar que, embora as atividades experimentais sejam apropriadas para a área de Ciências e devam ser empregadas num ensino que tenha como objetivo mais do que a transmissão e a memorização de conceitos, a simples realização de experimentos não implica numa melhoria do ensino em Ciências.

Diante dessa problemática algumas pesquisas buscam compreender o motivo que levam os professores a trabalhar AE com seus estudantes, uma vez que reconhecem a importância acerca dessa metodologia. Hodson (1994, p. 300) distribuiu em cinco categorias as respostas apresentadas pelos professores ao serem questionados sobre o porquê de trabalhar com AE, sendo elas:

- 1- Para motivar, mediante estimulação do interesse e da diversão.
- 2- Para ensinar as técnicas de laboratório.
- 3- Para intensificar a aprendizagem dos conhecimentos científicos.
- 4- Para proporcionar uma idéia sobre método científico empirista e indutivista e desenvolver a habilidade de sua utilização.
- 5- Para desenvolver determinadas “atitudes científicas”, tais como a consideração com as idéias e sugestões de outras pessoas; a objetividade e boa disposição para não emitir juízos apressados..

Percebemos que os motivos apresentados são os mais diferentes: vão desde o de simples diversão até o de desenvolver atitudes científicas, o que nos leva a refletir que ao propor uma AE o professor precisa ter claro seu objetivo e se este está condizente não só com o trabalho desenvolvido em sala de aula, mas principalmente com o objetivo do ensino de Ciências para o contexto atual.

É importante enfatizar que muitas AE ainda estão alicerçadas na perspectiva de um laboratório tradicional, onde os estudantes manipulam os materiais da experimentação, tendo como referência um roteiro que conduzirá a atividade. Nesse caso, ao realizar esse tipo de AE o estudante está desenvolvendo apenas as técnicas, já que a maior ênfase é para execução de etapas de maneira mecânica, não considerando outros envolvimento cognitivos. No entanto, é necessário desmistificar o papel ativo do estudante na realização da AE, simplesmente pelo fato de eles manusearem os instrumentos durante as atividades. Isto não quer dizer que eles estejam participando ativamente do processo de aprendizagem, pelo contrário, continuam como sujeitos

passivos. Gonçalves (2009) pondera que é a forma de condução da atividade pelo professor que possibilitará ou não a participação do estudante.

Borges (2002, p. 296) descreve o objetivo da atividade prática no laboratório tradicional:

Testar uma lei científica, ilustrar idéias e conceitos aprendidos nas 'aulas teóricas', descobrir ou formular uma lei acerca de um fenômeno específico, 'ver na prática' o que acontece na teoria, ou aprender a utilizar algum instrumento ou técnica de laboratório específica.

Esse tipo de atividade recebe várias críticas, uma delas é o fato que os estudantes não conseguem dedicar muito tempo na análise e interpretação dos dados e até mesmo na compreensão da atividade que acabou de realizar, pois a maior parte do seu tempo é destinada à montagem dos equipamentos, coleta de dados e cálculos para obterem um resultado já esperado (BORGES, 2002).

Nas palavras de Hodson (1994) vários professores utilizam as AE em demasia, como se fossem alcançar todos os objetivos de aprendizagem e acabam não explorando plenamente seu potencial. Além disso, discorre que grande parte das práticas realizadas estão mal concebidas, são confusas e carecem de valor educativo real.

Esse fato pode ser explicado pela falta de conhecimento dos professores em relação aos caminhos teórico-metodológicos para o planejamento e organização da AE, comprometendo a sua utilização de maneira consciente e eficiente (ZANARDI, 2013). Muitas vezes, a dificuldade que o professor possui no trabalho com a AE está relacionada com sua formação e também com a trajetória escolar vivenciada por cada um.

Ainda nessa perspectiva, Silva e Zanon (2000) relatam que há uma carência na formação dos professores, tanto no que se refere ao embasamento teórico, quanto à falta de entendimento sobre papel da experimentação no processo de aprendizagem do estudante. Evidencia-se que o docente precisa mudar a sua concepção sobre o que vem a ser uma experiência, desmistificando-a como algo pontual, detentora das soluções para o processo de aprendizagem dos alunos.

Reforçamos a ideia que ao planejar uma AE o professor precisa ter clareza em relação aos seus objetivos de ensino. Nesse sentido, Borges (2002) em suas pesquisas discute os objetivos implícitos associados aos laboratórios de Ciências, na visão de professores e estudantes, discorrendo sobre algumas implicações no processo de ensino e aprendizagem:

- Verificar/comprovar leis e teorias científicas – um dos pontos negativos presentes nesse objetivo é que os alunos percebem que sua AE precisa dar um resultado que esteja previsto na teoria, assim quando não consegue a resposta esperada, ele corrige suas observações e dados para obter a resposta certa. Diante disso, um momento rico no processo de aprendizagem é que a investigação do “erro” não acontece.
- Ensinar o método científico – essa “concepção assume que existe um único método científico que pode ser adequadamente representado como uma seqüência de etapas” (BORGES, 2002, p.299). Nessa visão, a observação e a experimentação fornecem dados puros, verdadeiros e objetivos, sendo assim considerados verdadeiros. Uma das consequências desse pensamento é que alunos e professores acreditam que o experimento escolar conduzirá à descoberta de novos fatos e leis. Então é importante que seja esclarecido aos alunos a diferença entre experimentos realizados no laboratório escolar e a investigação empírica pelos cientistas.
- Facilitar a aprendizagem, compreensão e conceitos – para atingir esse objetivo as atividades devem ser planejadas considerando as ideias dos alunos em relação ao que será estudado, o tempo de execução, as habilidades requeridas e a segurança. Mesmo ao realizar uma atividade planejada cuidadosamente não podemos garantir que o aluno aprenda o que era esperado.
- Ensinar habilidades práticas – as atividades práticas podem buscar atender a esse objetivo. Millar (1991 apud BORGES, 2012) defende que existe um conjunto de habilidades práticas de laboratório que precisam ser ensinadas. Para atingir esse objetivo, na execução da atividade, dependerá do conhecimento que os alunos já possuem.

Compreendemos que AE pode ser utilizada de diversas maneiras e, com isso atingir diferentes objetivos como o de validar uma lei ou teoria, onde estudantes apenas comprovam o que os livros didáticos já apresentam, até situações em que eles conseguem refletir e rever suas ideias sobre um determinado assunto ou fenômeno,

reconstruindo assim seu conhecimento, cabe então ao professor conceber qual Ciência ele quer enfatizar.

Não podemos deixar de pontuar que muitas vezes os professores nem ao menos realizam AE, para isso surgem diferentes justificativas, falta de material, tempo escasso, grande número de estudantes por sala, dentre outros quesitos. Até concordamos que realizar AE com turmas grandes é um fator que dificulta o trabalho, porém é preciso realizar um planejamento adequado para essa situação.

Quando o assunto é a falta de laboratórios e de material, Zancul (2011) contrargumenta em defesa de experimentos de baixo custo, com materiais alternativos que podem ser providenciados pelos professores e estudantes sem um custo significativo. Ramos e Rosa (2008, p.319) em sua pesquisa ao questionarem professores dos anos iniciais sobre essa questão constataram que “as escolas não têm disponibilizado materiais para a realização de atividades experimentais” e muitas vezes as professoras não têm nem ideia se esses materiais são de baixo custo ou não, assim, não conseguem pensar em materiais alternativos.

Acreditamos que seja um fator relevante a presença de um espaço adequado e de materiais para a realização das AE, porém não ele é necessariamente obrigatório, segundo Gonçalves (2005, p. 22):

Impor um estereótipo de laboratório, semelhante àquele da universidade, na cultura da educação em Ciências: como se apresentam os “kits”, que embora diferentes dos chamados “laboratórios de bancada”, tentam aproximar destes utilizando os mesmos equipamentos, materiais e reagentes. Esses “kits”, na maioria das vezes, são usados apenas para demonstração.

Além dessas dificuldades relatadas, podemos dizer que ao trazer a realidade da AE para os anos iniciais surge outro ponto, tão importante quanto os demais: a inexperiência do professor regente de Ciências com essa atividade: a grande maioria não está acostumada à AE e talvez sequer a tenha realizado até em sua própria formação inicial – fatores que se agravam ainda mais pelo fato de se sentirem inseguros e com receio de se deparar com dificuldades e não conseguir resolvê-las.

Zancul (2011, p. 67) pondera essa situação da seguinte forma: “o professor, cuja formação não proporcionou a oportunidade de realização de experimentos, com certeza não se sente seguro para conduzir um trabalho experimental com suas turmas”.

Sobre os fatores que limitam a utilização da AE nos anos iniciais, Ramos e Rosa (2008) destacaram que os professores que atuam nessas turmas realizam poucas AE e algumas demonstraram desconhecer o assunto; as professoras também relataram durante a pesquisa que a direção e coordenação pedagógica não incentivam a utilização de AE durante as aulas.

Diante do contexto apresentado é imprescindível discutir o real papel da atividade experimental, visto que as dificuldades presentes na utilização da AE pelos professores no ensino de Ciências são muitas. Mediante o exposto, surgem alguns questionamentos que precisam ser pensados: Qual é o objetivo da AE no contexto escolar atual? Como podemos utilizá-la para contribuir com a aprendizagem de Ciências pelos estudantes?

Nessa perspectiva, procuramos abordar alguns indicadores que podem colaborar com o professor no momento de optar pela AE com recurso no ensino e aprendizagem de Ciências.

1.3.3 Atividade experimental investigativa uma possibilidade nos anos iniciais

Compreendemos a importância da AE no contexto educacional como um recurso importante no ensino de Ciências, porém precisamos repensar como essa atividade está sendo realizada nas escolas, visto que em muitos casos quando o professor utiliza a AE ele apenas recorre à atividade que vem no final do capítulo no livro didático, para validar a teoria estudada, com AE prontas como num receituário. (BORGES, 2002; ZULANI; ÂNGELO, 2010). Assim, “a ciência é apresentada como uma atividade metódica e previsível, impossibilitando ao aluno o seu reconhecimento como atividade em constante desenvolvimento” (ZULIANI; ÂNGELO, 2010, p. 70).

Essa realidade pode estar relacionada às dificuldades dos professores na realização de AE. Marandino, Selles e Ferreira (2009) pontuam alguns problemas ligados ao contexto educacional, relacionados à estrutura e condições de funcionamento das escolas ligadas e ao processo de formação do próprio professor. Dentre as falas desses profissionais, podemos citar a insegurança em trabalhar com AE; pouco tempo para realizá-la e trabalhar com os conteúdos, enfatizando a importância da teoria; muitos estudantes nos laboratórios, isso quando existe esse espaço; falta de materiais e ambiente adequados.

Somado a essas dificuldades discutidas anteriormente, precisamos analisar se o problema em relação às AE realizadas tem correlação com o quantitativo de atividades desenvolvidas, muitas vezes reduzido, ou tem com sua própria natureza (CARRASCOSA, et al., 2006). Nessa direção, Krasilchik (2000) já destacava que as modalidades didáticas utilizadas para ensino dependem do tipo de concepção de aprendizagem e de ensino de Ciência adotada pelo professor.

Para que o professor tenha condições de planejar uma AE, ele precisa conhecer as diferentes vertentes dessa metodologia. Para tanto, apresentaremos três das quatro categorias estabelecidas por Oliveira (2009, p. 13), que podem ser realizadas em sala de aula:

- Demonstrativa – o professor é o experimentador e o sujeito principal. Cabe ao aluno a atenção e o conhecimento do material utilizado. O aluno observa, anota, desenha e classifica.
- Ilustrativa – é realizada pelo aluno que manipula todo o material sob a direção do professor. Serve para comprovar ou re/descobrir leis.
- Investigativa – é realizada pelo aluno que discute ideias, elabora hipóteses e usa da experimentação para compreender os fenômenos que ocorrem. A participação do professor é dada na mediação do conhecimento. Serve para adquirir capacidade argumentativa.

Nossa intenção não é abordar todas as categorias existentes, mas sim refletir sobre as que julgamos atender à necessidade da aprendizagem nos anos iniciais. Por todos esses aspectos, ao pensarmos no trabalho com AE é fundamental compreender: *Qual objetivo dessa atividade nas aulas de Ciências? Qual contribuição para aprendizagem dos estudantes? Como planejá-la para atingir os objetivos pedagógicos?* São muitos questionamentos e que na maioria das vezes os professores não conseguem responder, por não possuírem experiência na realização de AE e nem referencial teórico-metodológico sobre isso.

Nesse sentido, o presente texto busca expor algumas reflexões que podem auxiliar o professor na compreensão dessas atividades, incorporando-as no seu fazer pedagógico. Assim, é fundamental registrar a visão de Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 113-114) sobre AE: “a riqueza de uma atividade experimental reside mais na possibilidade de gerar questionamentos nos alunos do que na de desenvolver habilidades técnicas específicas”. Por outro lado, não quer dizer que as habilidades técnicas não sejam importantes, mas também não se enquadram como objetivo da AE no contexto que defendemos.

Nesse cenário, emerge o pensamento de Rosito (2008, p. 202) ao considerar que “não se pode aprender ciências por meio de atividades experimentais do tipo receita

ou por um roteiro que apresenta sequência ordenada de atividades que possam ser aplicadas indistintamente a qualquer tipo de situação”. Nessa maneira, o professor transmite as informações necessárias e o estudante continua executando a atividade, como agente passivo no processo de aprendizagem, memorizando os conceitos trabalhados.

Essa abordagem é reforçada por Silva, Machado e Tunes (2010, p. 241) ao relatarem que:

As atividades de laboratório meramente reprodutivas e com o caráter comprobatório são pobres para alcançar a relação desejada entre a teoria e o mundo concreto que o homem tem diante de si, no ensino de Ciências. A transformação de uma experiência elaborada como comprobatória em uma investigação, no entanto, não é tarefa fácil, em razão de diversos obstáculos existentes no uso da experimentação.

Além disso, quando a AE é utilizada de maneira mecânica ou inadequada, podemos constituir em nossos estudantes barreiras à aprendizagem visto que os mesmos terão a noção de Ciências como produto acabado, irrefutável. Essa imagem errônea compromete o objetivo da atividade científica como uma atividade reflexiva, que necessita dos fatores socioeconômicos, culturais, políticos e éticos, sem desconsiderar os conhecimentos científicos (BIANCHINI, 2011).

Mesmo diante das dificuldades já apresentadas, a AE pode ser uma estratégia que contribua com as aulas de Ciências. Nessa direção, Silva e Zanon (2000, p.134) relataram que:

As atividades práticas podem assumir uma importância fundamental na promoção de aprendizagens significativas em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade da experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em ciências.

Mediante isso, compactuamos que a AE precisa superar a visão tradicional do ensino de Ciência que visa apenas à reprodução, sendo imprescindível que o estudante seja o protagonista da sua aprendizagem, participando de todas as etapas da AE e não apenas no momento de manuseio dos materiais. Essa lógica e dinâmica possibilita a construção do conhecimento pelo estudante, valorizando os processos criativos e cognitivos (ZULIANI; ÂNGELO, 2010).

Nessa vertente, Rosito (2008, p.203) esclarece que [...] as atividades experimentais devem ter sempre presente a ação e a reflexão. Não basta envolver os

estudantes na realização de experimentos, mas também procurar integrar o trabalho prático com a discussão, análise e interpretação dos dados obtidos.

Diante do exposto, acreditamos que a Atividade Experimental Investigativa (AEI), poderá ser uma estratégia diferenciada no ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, uma vez que utiliza situações simples, discutindo conceitos prévios e provocando dúvidas em relação aos mesmos. Com isso o estudante terá condições de realizar inferências sobre a situação problema apresentada pelo professor, com o objetivo de encontrar a solução para resolvê-la (OLIVEIRA; SOARES, 2010).

Ao pensarmos na utilização de AEI precisamos elucidar o sentido da investigação:

Para que uma atividade possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica. (AZEVEDO, M. 2013, p. 21)

Na mesma linha de pensamento, consideramos que a investigação precisa ter relação com o contexto do estudante e que faça sentido para ele. Assim é imprescindível que o professor esclareça o problema que será investigado, e dessa forma só haverá aprendizagem se o estudante agir com o intuito de resolver o problema estabelecido (AZEVEDO, M., 2013).

Suart e Marcondes (2009) salientam que a AEI é considerada por muitos pesquisadores uma alternativa para melhorar a aprendizagem dos estudantes intensificando seu papel no desenvolvimento da atividade, visto que terá a oportunidade de participar de todo o processo de investigação, e acrescenta ainda que “os alunos têm a oportunidade de discutir, questionar suas hipóteses e idéias iniciais à luz do quadro teórico, coletar e analisar dados para encontrar possíveis soluções para o problema” (p. 51).

Nessa mesma direção, podemos citar Silva, Machado e Tunes (2010) ao pontuarem que uma Atividade Experimental Investigativa busca a solução de uma questão que será respondida pela realização de uma ou mais experiências, envolvendo as seguintes etapas:

- Propor um problema: formular uma pergunta que estimule a curiosidade dos estudantes.

- Identificar e explorar ideias dos estudantes: levantamento de hipóteses pelos estudantes para solucionar o problema apresentado. Nessa etapa, o professor deve analisar e discutir as hipóteses; nesse momento podem surgir concepções prévias dos estudantes relacionadas ao problema formulado.
- Elaborar possíveis planos de ação: os estudantes deverão elaborar um plano de ação, visando à montagem do experimento, assim terão condições de testar as hipóteses levantadas.
- Experimentar o que foi planejado: consiste na execução da atividade, momento importante para coleta de dados e registro dos mesmos.
- Analisar os dados que foram anotados: organização dos dados pelos estudantes, bem como a realização das discussões sobre esses dados, com o intuito de observar se são pertinentes para responder à questão inicial.
- Responder à pergunta inicial: os estudantes deverão responder ao problema inicial, verificando a validade das hipóteses, dos métodos utilizados e as implicações decorrentes.

Esclarecemos que as etapas da AEI descritas anteriormente não são fixas e nem podem ser seguidas como receita, são apenas um norte para que o professor tenha condições de planejá-las adequadamente, sendo de extrema importância a adequação de acordo com o contexto escolar e com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

O problema presente na AEI pode surgir da necessidade dos estudantes, ou pelo menos assumidos por eles, no caso de ser apresentado pelo professor, tendo assim significado. Dessa forma, corresponderá às suas dúvidas, interrogações, inquietações (PRAIA; CACHAPUZ; GIL-PEREZ, 2002). Essa visão segundo Praia, Cachapuz e Gil-Perez (2002, p.131) seria no ensino de Ciências “uma das principais fontes de motivação intrínseca, que deve ser estimulada no sentido de se criar nos alunos um clima de verdadeiro desafio intelectual, um ambiente de aprendizagem de que as nossas aulas de ciências são hoje tão carentes”.

Um ponto importante ao planejarmos uma AE, seja em sala de aula ou em laboratórios escolares, é a clareza da atividade, e não a complexidade do material utilizado. Para Oliveira (2009, p.31), “não é necessário complexidade em termos de experimentação e conceitos. Quanto mais simples e familiares forem os materiais utilizados pelos alunos, maior será a compreensão das idéias que a atividade pode proporcionar”.

Diante do exposto, acreditamos que a Atividade Experimental pode ser uma metodologia que pode possibilitar à formação dos anos iniciais uma visão diferente da Ciência. Essa ideia é defendida por Rosa, Rosa e Pecatti (2007, p. 265) que apontam:

A experimentação não pode ser relegada a um segundo plano nas séries iniciais, pois é da natureza da criança experimentar, testar, investigar e propor soluções, cabendo à escola incentivar e usufruir destas características, atuando como mediadora entre a experimentação espontânea e a científica.

Em tais circunstâncias, Silva e Cerris (2004, p.2790) defendem que as AE precisam proporcionar aos estudantes reflexões, mas também “instigá-los a procurar respostas às perguntas feitas por eles próprios, ampliando ou modificando suas explicações para fatos e fenômenos das ciências da natureza que vivenciam”.

Em virtude disso, ao trabalhar a AE nos anos iniciais o professor precisa considerar o contexto dos estudantes, buscar na sua realidade assuntos que sejam atrativos e que possibilitem o envolvimento dos mesmos na realização da atividade; muitas vezes isso não é considerado. Podemos evidenciar esse cenário quando observamos os materiais didáticos que muitas vezes são fontes de pesquisa para a AE. Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987, p.61) ressaltam que os livros didáticos, “reforçam a visão de uma realidade padronizada e universal. Fazem isso como se as crianças e as realidades em que vivem fossem todas iguais ou como se as diferenças não fossem importantes no processo educativo”.

Em defesa da AE nos anos iniciais Ramos e Rosa (2008, p. 323) destacam:

Que a experimentação desperta um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização, não é novidade, afinal de contas, é admirável aprender Ciências vendo-a em ação. Desse modo, atividades experimentais bem planejadas e executadas, que não se destinem somente para demonstrar aos alunos leis e teorias, mas que se dediquem também a propiciar uma situação de investigação constituem momentos extremamente ricos no processo de ensino-aprendizagem. Não tem mais sentido pensar em aprender Ciências através de aulas meramente descritivas, ligadas à memorização, sem relação com a prática diária do aluno.

Pavão ressalta como o trabalho com atividade experimental acontece nos anos iniciais e pondera:

Trata-se de uma concepção de que ensinar ciências é fazer ciências. Não se trata de repetir aquela *fórmula* de ensinar ciência, muito utilizada na década de 70, que se baseava num “ensino experimental” em que o aluno seguia receitas para realizar uma série de experimentos, todos com final fechado. [...] Antes de tudo, fazer ciência na escola é utilizar procedimentos próprios da ciência como observar, formular hipóteses, experimentar, registrar, sistematizar, analisar, criar... e transformar o mundo. (PAVÃO, 2011, p. 15).

Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987, p. 75), ao apresentarem o papel didático da AE nos anos iniciais, salientam a importância de envolver:

A construção e delimitação de um problema a ser investigado; a elaboração de hipóteses que contenham possíveis soluções para o problema; a verificação da validade das hipóteses através da coleta, organização e análise de dados obtidos experimentalmente; estabelecimento de conclusões sobre o problema investigado.

Em consequência da importância da AE para o ensino de Ciências não podemos concebê-la como cenário isolado, sendo aplicada no laboratório escolar em dissonância das demais atividades em sala de aula. Para que isso não aconteça, o professor precisa estruturar as atividades, entrelaçando-as, observando a evolução decorrente de cada atividade. Para isso sugerimos a utilização de Sequências Didáticas que contenham atividades experimentais investigativas.

1.3.4 Sequência Didática com Atividade Experimental Investigativa: unindo sala de aula com laboratório

Como proposta para integrar as atividades experimentais investigativas, desenvolvidas nos laboratórios com as atividades de sala de aula utilizaremos a Sequência Didática (SD), sendo uma metodologia que tem como pressuposto minimizar a fragmentação do ensino, pois conforme Oliveira (2013, p. 39), “no âmbito da sala de aula, para que de fato se possa socializar e produzir novos conhecimentos e saberes faz-se necessário um planejamento que implique na realização de atividades para tornar as aulas mais dinâmicas e produtivas”.

Oliveira (2013) destaca que a Sequência Didática teve origem na França nos anos 1980, e foi utilizada a princípio no ensino da língua materna, para diminuir fragmentação do idioma francês; no Brasil, na década de 1990, com os Parâmetros Curriculares Nacionais/PCN, a SD passou a ser utilizada no ensino da língua materna.

Para compreendermos melhor o que seria uma SD buscamos algumas das definições. Para Oliveira (2013, p.39) Sequência Didática é:

Um procedimento simples que compreende um conjunto de atividades conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino-aprendizagem.

Com o mesmo sentido, Zabala (1998, p.18) define SD como “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

O intuito da SD é melhorar e dinamizar o processo de ensino e aprendizagem, pois ao organizar uma SD o professor consegue planejar atividades interligadas, visualizando a evolução gradativa das habilidades e conteúdo que serão trabalhados. Assim o estudante terá condições de (re)construir seu conhecimento respeitando o desenvolvimento adequado, possibilitando a aprendizagem.

No caso das SD pensadas para os anos iniciais do EF, envolvendo as AEI, desenvolvidas no laboratório de Ciências, é importante destacar que a intenção é diminuir a fragmentação entre o que acontece em sala de aula e no laboratório, para além da interação entre esses espaços; na escola, a SD é um “importante mecanismo de socialização dos conhecimentos na escola, na comunidade escolar e na comunidade do entorno da escola”. (GUIMARÃES; GIORDAN, 2011, p. 3)

Cabe ressaltar que a SD planejada pelo professor, necessita observar a integração entre os conteúdos e as atividades significativas para os estudantes. Por meio da SD o professor tem maior autonomia na organização das atividades e atende à realidade dos seus estudantes; assim, o livro didático deixa de conduzir as aulas. Guimarães e Giordin (2011) destacam que a SD é uma estratégia que pode possibilitar a medição do processo de ensino e aprendizagem, pois ao elaborar situações em que os estudantes consigam realizar conexões entre os conhecimentos científicos com o cotidiano, o professor favorece a aprendizagem.

Pais (2002, p.102) enfatiza que “uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática”.

Nesse sentido reforçamos a importância da elaboração e avaliação da SD, além da sua aplicação.

Oliveira (2013), em seu livro, descreve alguns passos básicos para elaboração da SD que estão, segundo a autora, sendo utilizadas por diversas áreas do conhecimento:

- Escolha do tema a ser trabalhado;
- questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado;
- planejamento dos conteúdos;
- objetivos a serem atingidos no processo ensino-aprendizagem;
- delimitação da sequência de atividades, levando-se em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e avaliação dos resultados. (OLIVEIRA, 2013, p. 40).

É fundamental destacar que a SD não pode ser considerada como uma sequência de atividades prontas e engessadas, sua estrutura não é rígida, pelo contrário é fundamental uma análise da SD, pois Zabala explica que:

[...] a identificação das fases de uma sequência didática, as atividades que a conformam e as relações que se estabelecem devem nos servir para compreender o valor educacional que têm, as razões que as justificam e a necessidade de introduzir mudanças ou atividades novas que a melhorem (2010, p. 54-55).

Mediante a análise da SD, o professor terá condições de identificar se as atividades propostas estão de acordo com os objetivos a serem alcançados no processo de ensino e aprendizagem. Em síntese, a SD que foi proposta nesta pesquisa envolveu atividades que foram realizadas em sala de aula e atividades experimentais investigativas realizadas no laboratório de Ciências.

Para compreender a trajetória percorrida, para se chegar à elaboração da SD discutiremos no próximo capítulo as etapas presentes na metodologia da pesquisa e da formação continuada que proporcionou a construção desse material.

CAPÍTULO 2

CAMINHOS DA PESQUISA

Neste capítulo, apresentamos a trajetória metodológica realizada na pesquisa, tendo como base a formação continuada com pesquisa colaborativa. Para a análise dos dados utilizamos os pressupostos da Análise do Conteúdo segundo Bardin. Destacamos as etapas das formações realizadas, desde a apresentação do projeto à escola e aos professores até as sessões reflexivas para elaboração das sequências didáticas.

2.1 Desenvolvimento da pesquisa

Os procedimentos metodológicos desta pesquisa têm relação direta com a abordagem qualitativa de investigação, uma vez que as informações foram obtidas pelo pesquisador em ambiente natural em um contato direto e prolongado; os dados coletados forma descritivos, sendo considerado mais o processo do que o produto. (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

A pesquisa foi realizada com professores colaboradores, sendo seis professores regentes da disciplina de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental (EF), uma professora de Ciências, licenciada em Ciências Biológicas, que no momento estava atuando como coordenadora pedagógica para atender os professores de Ciências dos anos iniciais, e quatro professores de Ciências Biológicas, do laboratório de Ciências – todos da Rede Municipal de Ensino (REME), de Campo Grande (MS).

A formação realizada com os professores colaboradores teve como suporte teórico-metodológico a pesquisa colaborativa, pois acreditamos que para mudar a prática é preciso “[...] encarar a pesquisa como processo de investigação da e na ação, considerando-o, essencialmente como reflexivo e colaborativo”. (IBIAPINA, 2008, p. 51)

Ainda, em defesa da pesquisa colaborativa, podemos considerar que:

Colaborar pressupõe que o pesquisador atente ao contexto em que a prática do professor é desenvolvida, bem como considere a ação educativa de maneira mais global e crítica. As reflexões e análises feitas no decorrer do processo de produção da pesquisa devem ser feitas de forma que os motivos do pesquisador se aproximem dos motivos dos professores no desenvolvimento da prática educativa.

Nesse sentido, a pesquisa constrói conhecimentos que, efetivamente, são processados “com” o professor, não representando, portanto, produção “sobre” ele. (TELES; IBIAPINA, 2009, p. 5)

Corroboramos com esse pensamento, pois é necessário estar próximo ao professor, compreender as necessidades e as dificuldades dos professores colaboradores e buscar, por meio da colaboração e reflexão, mecanismos para melhorar o trabalho pedagógico desenvolvido em sala de aula e nos laboratórios de Ciências. Afinal, foi nossa pretensão contribuir com a formação continuada dos educadores, a partir de uma conduta participativa e reflexiva.

Nessa mesma visão Araújo (2010, p. 29-30), defende que:

A pesquisa colaborativa é alternativa teórica e metodológica de formação emancipatória, que supera a formação técnica de professores como meros reprodutores de conhecimentos produzidos nas academias, pois coloca o professor no centro da investigação, ou seja, o ponto de partida da pesquisa passa a ser a própria atividade educativa do professor, para que tome consciência de suas ações e nela possa intervir.

Destacamos, então, que a pesquisa colaborativa pressupõe como base a colaboração dos envolvidos. Nesse sentido Teles (2008, p. 43), argumenta:

Entendemos a colaboração como um processo contínuo e sistemático de adesão voluntária de profissionais em níveis de conhecimentos diferentes para juntos e a partir da mediação, negociarem e refletirem criticamente sobre caminhos coletivos e individuais para o trabalho, viabilizando uma formação continuada e o desenvolvimento pessoal e profissional dos envolvidos no ambiente de trabalho.

Diante disso, nossa formação foi pautada em procedimentos metodológicos com enfoque colaborativo, tais como: encontro colaborativo, questionário e sessões reflexivas.

Os encontros colaborativos constituíram-se de momentos para repasse de informações, realização de negociações, esclarecimentos sobre a pesquisa, interação, leitura e estudos sobre os temas trabalhados. Segundo Souza (2012) é por meio desses encontros que os partícipes conhecem a realidade da pesquisa colaborativa e os temas a serem investigados.

Cabe destacar que nos encontros colaborativos foram propiciados momentos de reflexão, onde os professores relataram suas práticas pedagógicas e suas concepções sobre as temáticas abordadas – discussões que foram base para as sessões reflexivas.

Foi aplicado com os professores partícipes da pesquisa um questionário contendo questões fechadas e abertas, envolvendo aspectos referentes à trajetória profissional desse professor, bem como questões alusivas à atividade experimental (AE) na sua formação e metodologia no ensino de Ciências. Sendo assim, conseguimos dados para um levantamento preliminar sobre o perfil dos professores e suas concepções a respeito da AE, bem como os possíveis obstáculos epistemológicos. Cabe destacar que o questionário foi um dos pontos de partida para o planejamento dos demais encontros e sessões reflexivas.

Segundo Araújo (2010, p. 35) o questionário “[...] possibilita o primeiro contato entre o pesquisador e colaboradores; propicia condições para que o pesquisador reflita sobre as informações e opiniões a respeito da temática investigada”. Assim, a intenção com o referido questionário é conhecer o perfil dos professores colaboradores e as necessidades aparentes em relação aos temas que deverão ser abordados nas formações.

Nas Sessões Reflexivas (SR) foram realizados encontros destinados à reflexão interpessoal e intrapessoal, além da análise da prática pedagógica dos professores. De acordo com Ibiapina (2008, p. 97):

As sessões reflexivas são sistematizadas com a finalidade de auxiliar os professores a reconstruir conceitos e práticas, desenvolvendo um processo reflexivo que inicia pelas construções já existentes e pela identificação dos componentes básicos dos eixos teóricos da ação e as tendências que estão mais próximas do fazer didático. Essa reflexão promove a reelaboração de conceitos e práticas pedagógicas e a avaliação das possibilidades de mudanças da atividade docente.

Ainda de acordo com a SR, corroboramos com Magalhães (2004, p. 82) quando apresenta as seguintes metas:

(...) (a) formar profissionais críticos que reflitam sobre suas práticas e sobre a formação de seus alunos e (b) contextualizar uma relação indivisível entre a teoria vista no curso e a prática da sala de aula, uma vez que o professor, na relação com o colega vivencia os papéis de avaliador das práticas didáticas do colega e o de avaliado pelo colega.

Durante as SR de maneira colaborativa os professores colaboradores com o auxílio da pesquisadora elaboraram Sequências Didáticas (SD) contendo Atividades Experimentais Investigativas (AEI) a serem realizadas no laboratório de Ciências, em

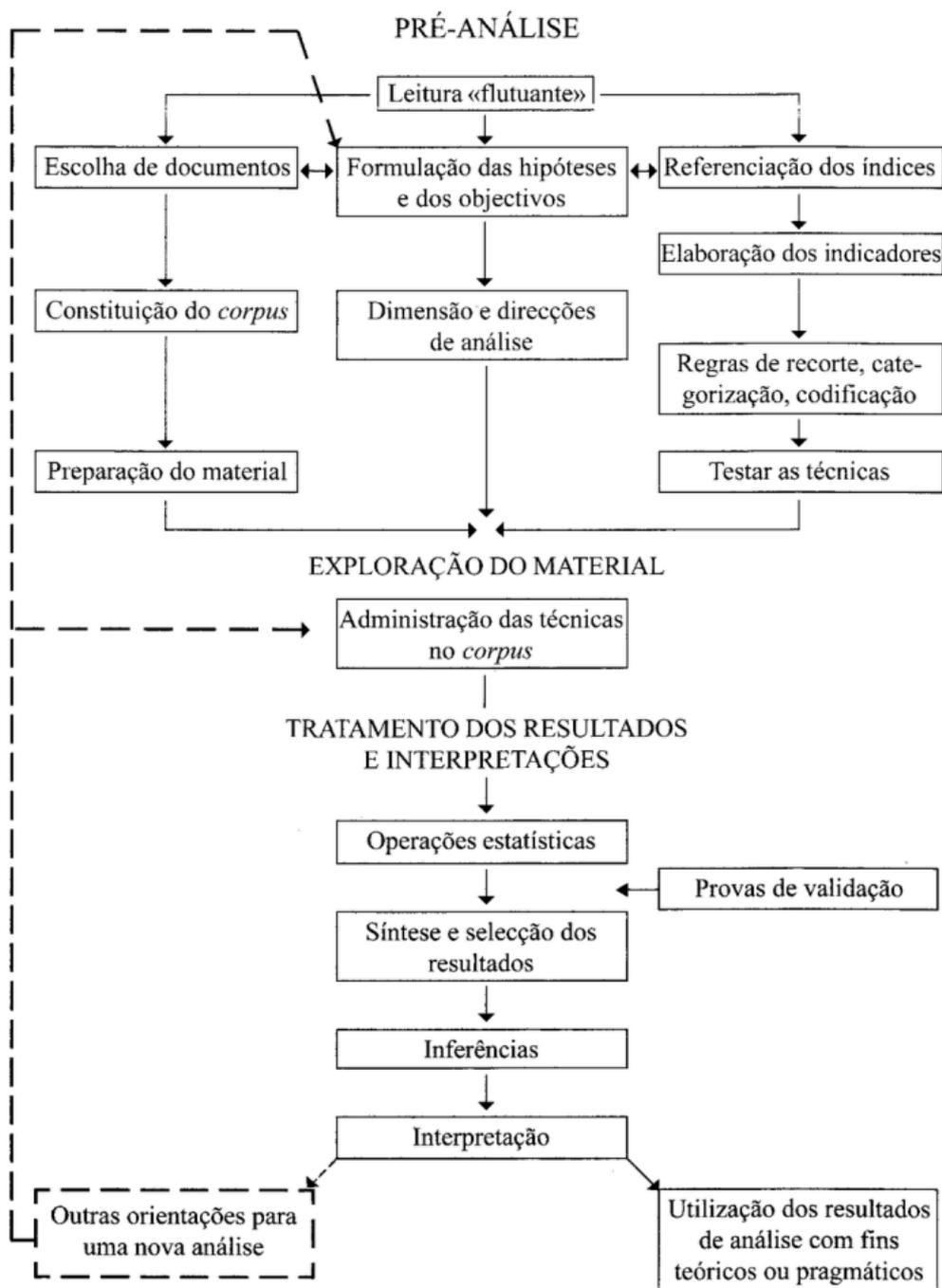
consonância com as atividades de sala de aula, abordando os conteúdos de Ciências para os anos iniciais do EF.

Os encontros realizados com os professores foram gravados com a autorização prévia dos envolvidos, sendo assim, os áudios foram transcritos e os dados foram analisados de acordo com a Análise de Conteúdo (AC) de Bardin (2011), que considera três fases: a) Pré-análise – é nesta fase que se escolhe os documentos, formulam-se as hipóteses e objetivos para a pesquisa e a elaboração dos indicadores que fundamentaram a interpretação final, b) Exploração do material – nesta fase aplicam-se as técnicas específicas de acordo com os objetivos, onde acontecem as operações de codificação respeitando as regras previamente formuladas; c) Tratamento dos resultados obtidos e interpretação – é neste momento que os dados são tratados para se tornarem significativos e válidos.

Ramos e Salvi (2009, p. 3) definem a fase de tratamento como a ligação dos “[...] resultados obtidos ao escopo teórico, e permite avançar para as conclusões que levem ao avanço da pesquisa”. A Figura 1 sintetiza todas as etapas da AC, conforme Bardin (2011), descrevendo as subdivisões presentes em cada fase da análise.

Figura 1 - Desenvolvimento de uma análise

Desenvolvimento de uma análise



Fonte: Bardin (2011, p. 132).

2.2 Situação da Rede Municipal de Ensino¹⁰

As escolas municipais de Campo Grande, pertencentes à Rede Municipal de Ensino /REME, totalizam 94 unidades que atendem estudantes da Educação Infantil e Ensino Fundamental – anos iniciais e anos finais.

De acordo com os dados da Secretaria Municipal de Educação (SEMED), 73 unidades escolares possuem na sua estrutura física uma construção destinada ao laboratório de Ciências. Dentre estas, 48 escolas têm professor lotado nesse espaço cuja atribuição está relacionada com a realização de atividades experimentais (AE). Os professores lotados nos laboratórios são licenciados em Ciências Biológicas, e a distribuição desse professor é para atender aos períodos matutino e vespertino. Geralmente, a carga horária desse profissional é de 20h no laboratório, sendo assim, cada escola possui dois profissionais diferentes. Em alguns casos, no entanto, a lotação é de apenas um professor com 40h.

A maioria dos laboratórios de Ciências da REME, com professor lotado, ainda não conta com equipamentos e materiais. Em relação às quatro escolas participantes da pesquisa, somente dois laboratórios receberam os kits de atividades experimentais da REME, sendo que os outros dois laboratórios possuem alguns equipamentos e materiais adquiridos pela própria unidade escolar.

Outra peculiaridade da REME é em relação à disciplina de Ciências nos anos iniciais, uma vez que as escolas contam, desde 2013, com professor com habilitação em Pedagogia para atender somente a essa disciplina. A maioria desses profissionais pertence ao quadro de professores convocados. Esse fato deu-se pela necessidade de adequar o cumprimento do 1/3 para o planejamento fora da sala de aula, de acordo com o parecer do CNE/CBE, nº18 /2012, que aborda os parâmetros referentes à implementação da jornada de trabalho dos profissionais de acordo com a Lei Federal nº 11.738, de julho de 2008.

2.3 Sujeitos da pesquisa: constituição do grupo

A presente pesquisa teve como ponto para a investigação o processo de formação continuada de professores regentes dos anos iniciais do EF, que ministravam a disciplina de Ciências, e professores lotados nos laboratórios de Ciências – ambos da

¹⁰ Dados obtidos na SEMED no ano de 2015

REME. Como um dos propósitos da pesquisa era articulação desses dois profissionais, nas discussões e reflexões sobre o ensino de Ciências e na elaboração das SD com as AEI, optamos em apresentar a proposta de pesquisa na unidade escolar. Cabe ressaltar que antes de iniciar os trabalhos com as escolas solicitamos autorização da SEMED.

A proposta de pesquisa foi apresentada para quatro unidades escolares da REME, de acordo com o interesse prévio dos professores lotados nos laboratórios. No primeiro momento, conversamos com a direção escolar expondo o objetivo da pesquisa e solicitamos o contato com os respectivos professores para apresentarmos a proposta de trabalho.

Em cada escola conversamos com os professores para apresentar a ideia da pesquisa e da formação, agendamos com os interessados o primeiro encontro, que foi realizado no dia 25 de março de 2015, no período noturno, em uma das escolas que aceitou participar da pesquisa.

2. 4 Procedimentos para coleta de dados

O desenvolvimento da formação dos professores foi organizado em quatro encontros colaborativos (EC) e cinco sessões reflexivas (SR), de acordo com o referencial da pesquisa colaborativa, conforme descrito a seguir.

O foco dos EC consistiu em coletar dados referentes ao perfil pessoal e profissional dos participantes, levantar as concepções dos professores a respeito do ensino de Ciências, sequência didática e atividades experimentais, proporcionando momentos de reflexão sobre o fazer pedagógico dos professores, além de estudar e discutir os temas relevantes para o desenvolvimento das atividades.

Nas SR foram proporcionados aos professores colaboradores momentos para que pudessem refletir sobre o fazer pedagógico nas aulas de Ciências e na realização de AE, considerando as reflexões e estudos realizados nos encontros colaborativos, além de elaborar SD contendo AEI e avaliar a formação continuada.

2.4.1 Descrição da formação

O primeiro encontro colaborativo teve como objetivos apresentar para o grupo a proposta da pesquisa, o referencial teórico-metodológico, e também obter informações sobre o perfil pessoal e profissional dos professores colaboradores. Nesse encontro,

foram negociadas as atribuições de todos os envolvidos na pesquisa, a definição das datas dos encontros posteriores e possíveis temas de estudo.

Para iniciar o encontro realizamos uma dinâmica de grupo, com chocolates (de sabores diversos sabores: confetes, talento, sonho de valsa, lancy, sensação, prestígio), onde cada professor escolheu um chocolate e ao se apresentar deveria relacionar o nome do chocolate à profissão de professor, enfatizando seu papel no ensino de Ciências, além de apresentar o motivo que os levou se interessar pela pesquisa e suas expectativas em relação à formação. As discussões deixaram transparecer angústias sobre sua atuação, mas também possibilitaram um breve panorama sobre o pensamento dos professores a respeito do ensino de Ciências.

Após a dinâmica, foi apresentado à pesquisa aos sujeitos, envolvendo vários temas, com destaque para: a problemática, os objetivos, o referencial teórico-metodológico, as etapas da formação (questionário, encontros colaborativos e sessões reflexivas) e a ideia do produto da pesquisa. Nesse momento, aproveitamos para elucidar todas as dúvidas dos possíveis professores colaboradores.

Como princípio da pesquisa colaborativa, as atividades são discutidas com todos os envolvidos e não apenas determinada pelo pesquisador. Assim, negociamos as atribuições da pesquisadora e dos professores colaboradores (Quadro1), para que todos tivessem a oportunidade de expor sua opinião e de sentir-se envolvidos nas ações.

Quadro 1 - Negociação de atribuições

Pesquisadora	Professores colaboradores
<ul style="list-style-type: none"> • Organizar os encontros colaborativos e as sessões reflexivas. • Selecionar materiais que possam auxiliar no desenvolvimento da pesquisa. • Mediar às discussões durante a execução dos procedimentos. • Fazer o diagnóstico dos conhecimentos prévios. • Planejar as atividades a serem desenvolvidas. • Audiografar as sessões reflexivas. • Transcrever os dados da pesquisa. • Divulgar os resultados dos estudos individualmente, ou em parceria com as partícipes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participar voluntariamente dos encontros. • Discutir e acordar datas dos encontros. • Colaborar para o diagnóstico dos conhecimentos prévios. • Participar ativamente dos encontros colaborativos e das sessões reflexivas. • Ler com antecedência o material a ser discutido. • Divulgar os resultados do estudo em parceria com a pesquisadora.

Fonte: Adaptado de Ibiapina (2008), com base nas informações obtidas durante o primeiro encontro colaborativo.

Após os esclarecimentos referentes à formação, explicamos que a participação na pesquisa é por meio de adesão voluntária, com a assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido/TCLE (Apêndice B), e que a qualquer momento os participantes poderiam abandonar a formação caso não tivessem interesse em continuar, ou por qualquer motivo que impedisse sua participação.

Estavam presentes no primeiro encontro 15 professores colaboradores, porém quatro deles disseram que não poderiam participar, por não terem disponibilidade de tempo no horário destinado aos encontros. Destacamos que além dos representantes das 4 escolas mencionadas anteriormente, uma professora do laboratório de outra unidade escolar solicitou participar da formação. Assim, tivemos a adesão de 11 participantes, sendo 06 professores regentes dos anos iniciais do EF, responsáveis pela disciplina de Ciências, uma coordenadora pedagógica que atende os professores de Ciências dos anos iniciais e 04 professores de laboratório de Ciências, licenciados em Ciências Biológicas.

Cada participante recebeu uma pasta contendo TCLE, que deveria ser assinado e entregue, os textos que seriam discutidos no próximo encontro referentes à pesquisa colaborativa e ao ensino de Ciências nos anos iniciais, além de um questionário previamente elaborado (Apêndice C).

Esclarecemos que o questionário teve como propósito traçar o perfil pessoal e profissional dos professores colaboradores, bem como conhecer como foi a formação

inicial deles. Esses professores tiveram suas identidades mantidas em sigilo, sendo identificados por letras do alfabeto de A a K. Destacamos alguns dados obtidos pelo questionário, no Quadro 2.

Quadro 2 - Dados gerais dos professores colaboradores participantes da pesquisa

Professor	Tempo de docência	Tempo que atua no laboratório/ Tempo que leciona Ciências nos anos iniciais	Formação	Ano de formação	Função na escola	Vínculo com a REME
A	14 anos	1 ano	Ciências Biológicas	1996	Professora laboratório	Efetiva
B	26 anos	3 anos	Pedagogia e Ciências Biológicas	2002	Professora laboratório	Efetiva
C	13 anos	2 anos	Biologia	2000	Professora laboratório	Efetiva
D	12 anos	3 anos	Ciências Biológicas	2003	Professora laboratório	Efetiva
E	7 anos	*atua na coordenação	Ciências Biológicas	2004	Coordenadora pedagógica	Convocada
F	13 anos	2 anos	Pedagogia	2003	Professora regente/Ciências	Convocada
G	7 anos	3 anos	Pedagogia	2009	Professora regente/Ciências	Convocada
H	14 anos	3 anos	Pedagogia	2004	Professora regente/Ciências	Convocada
I	8 anos	3 meses	Pedagogia	2008	Professora regente/Ciências	Convocada
J	15 anos	3 anos	Pedagogia	2001	Professora regente/Ciências	Efetiva
K	17 anos	3 anos	Pedagogia	2004	Professora regente/Ciências	Efetiva

Fonte: Elaborado pela pesquisadora, a partir de informações presentes no questionário utilizado no primeiro encontro colaborativo.

A leitura dos dados do Quadro 2 nos permite uma visão geral do perfil desses profissionais. Com relação ao tempo de magistério, a maioria possui mais de dez anos de atuação, um deles com tempo de serviço para aposentar-se. Quanto ao tempo de atuação em laboratório, a maioria conta com o mesmo tempo. Percebemos essa mesma realidade nos anos iniciais, onde o professor regente atua com a disciplina de Ciências.

Realizamos o segundo encontro colaborativo, com a abordagem dos temas: Pesquisa Colaborativa e o ensino de Ciências nos anos iniciais do EF. Cabe ressaltar, que os temas foram apresentados como proposta no 1º encontro. Antes de iniciar as discussões sobre os assuntos específicos, apresentamos o calendário prévio com as etapas das formações e os possíveis temas de discussão, disponível no Quadro 3.

Quadro 3 - Procedimentos, temas e objetivos.

Procedimentos	Temas	Objetivos
1º encontro colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do projeto. • Perfil profissional e pessoal. • Negociação de papéis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar para o grupo a proposta da pesquisa, o referencial teórico-metodológico. • Obter informações sobre o perfil pessoal e profissional dos professores colaboradores. • Negociar as atribuições de todos os envolvidos na pesquisa, a definição das datas dos encontros posteriores e possíveis temas de estudo.
2º encontro colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Princípios da pesquisa colaborativa. • Ensino de Ciências nos anos iniciais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudar sobre os princípios da pesquisa colaborativa. • Refletir sobre o fazer pedagógico em relação aos ensinamentos de Ciências nos anos iniciais. • Discutir sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais.
3º encontro colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Sequência didática 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudar e discutir os conceitos e fundamentos norteadores da SD. • Discutir as etapas presentes na SD elaborada pelos professores e pesquisadora.
4º encontro colaborativo	<ul style="list-style-type: none"> • Atividade experimental investigativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Refletir sobre a prática educativa realizada na escola em relação à utilização da AE. • Estudar e discutir os conceitos e fundamentos norteadores da AEI.
1ª sessão reflexiva	<ul style="list-style-type: none"> • Práticas educativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Refletir sobre a prática educativa realizada na escola em relação à SD e a AE. • Elaborar as SD com as AE.
2ª sessão reflexiva	<ul style="list-style-type: none"> • Práticas educativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Refletir sobre a prática educativa realizada na escola em relação à utilização da AE. • Elaborar as sequências didáticas com as AE.
3ª sessão reflexiva	<ul style="list-style-type: none"> • Práticas educativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Refletir sobre a prática educativa realizada na escola em relação à utilização da AE. • Elaborar as sequências didáticas com as AE.
4ª sessão reflexiva	<ul style="list-style-type: none"> • Práticas educativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir a SD elaborada.
5ª sessão reflexiva	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliação 	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a formação continuada e a elaboração da SD.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora em conjunto com os professores colaboradores durante o 1º encontro colaborativo

Em seguida, começamos os estudos e discussões sobre os temas centrais do encontro, para tanto, foram realizadas algumas perguntas referentes visão dos professores sobre a pesquisa colaborativa: *O que é colaboração? Na escola acontece colaboração? Estamos preparados para colaborar ou cooperar?*

Posteriormente utilizamos fragmentos do texto “A conquista: pesquisadores e professores pesquisando colaborativamente” (IBIAPINA, 2008), para demonstrar a importância da pesquisa colaborativa e suas principais características.

Sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do EF iniciamos com questionamentos: *Por que ensinar Ciências nos anos iniciais? Para que ensinar Ciências nos anos iniciais? Como ensinar Ciências nos anos iniciais?* A intenção mediante os questionamentos foram de provocar nos professores uma reflexão sobre o ensino de Ciências e como eles trabalham na sala de aula, possibilitando a discussão de maneira dinâmica, com a participação de todos.

Após as considerações prévias dos professores sobre os questionamentos, discutimos partes do texto de “As crianças e seus mundos”, de Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987), enfatizamos alguns subtítulo do texto em questão: *A História de Laura, uma professora; A História de Genivaldo (um aluno); A história de Luciana (uma aluna)*.

Os professores foram divididos em 3 grupos cada grupo foi responsável pela leitura de um fragmento do texto citado acima, após a leitura os grupos apresentaram a aula na visão da professora Laura, dos alunos Genivaldo e Luciana.

Para fomentar as discussões foram levantadas algumas perguntas (adaptadas do texto).

- O que vocês acharam da aula da professora Laura ela conseguiu atingir o objetivo?
- Os assuntos trabalhados eram de interesse dos estudantes?
- Eles tinham algum conhecimento sobre o assunto?
- A professora valorizou o conhecimento prévio dos estudantes?
- A abordagem do conteúdo estava adequando para a faixa etária?

Nesse momento, os professores apresentaram diversas relações entre a situação vivenciada pela professora Laura e por eles em sala de aula. Aproveitamos o momento para refletir sobre como o ensino de Ciências tem sido desenvolvido nas escolas e o que precisamos fazer para melhorar essa realidade.

Acreditamos que o referido encontro possibilitou aos professores colaboradores compartilhar com seus pares as suas ideias pedagógicas de maneira autônoma. Esclarecemos que a nossa intenção não era apresentar uma resposta, mas sim buscar deles as inquietações para juntos traçarmos um caminho para melhoria do ensino de Ciências.

Esse pensamento do encontro colaborativo de professores de Ciências se reflete naquilo que diz Machado (2004, p. 67), quando aborda sobre a formação coletiva de professores de Ciências, que:

[...] possibilita aos professores despertarem para mecanismos de participação ativa [...] ao seu processo de formação, buscando, através do contato com seus pares e com outras realidades escolares, o não isolamento em suas escolas, em suas salas de aula.

O terceiro encontro colaborativo teve como temática a Sequência Didática (SD), com o intento de desmistificar a visão simplista que se têm em relação à SD, pois muitos acreditam que é apenas uma lista de atividades de um mesmo assunto. Assim, iniciamos com algumas perguntas: *O que é uma sequência didática? Como organizar uma SD? Vocês já utilizaram uma SD? Como foi esse trabalho?*

Diante dos questionamentos instigamos a participação dos professores colaboradores e com isso traçamos um panorama sobre a ideia deles em relação à SD, se já e como a utilizaram. Somente após esse levantamento iniciamos a apresentação do referencial teórico base da SD em nossa pesquisa; entre as discussões realizadas no momento, podemos citar as seguintes teorias: Situação Didática de Guy Brousseau, Campos Conceituais de Gérard Vergnaud e Transposição Didática de Yves Chevallier.

Salientamos que nossa intenção não era aprofundar nessas teorias, mas utilizá-las para criar um modelo de base para a SD, então optamos por expor apenas algumas considerações que julgamos importante para darmos continuidade às atividades, principalmente à elaboração da SD.

Analisamos as ideias apresentadas por Zabala (1998), sobre a concepção de sequência didática; a respeito dos questionamentos que o professor precisa fazer ao elaborar uma SD, para isso, foi disponibilizado o texto “As sequências didáticas e as sequências de conteúdo”.

Em seguida, foi entregue uma SD que já tinha sido trabalhada pela SEMED com os professores dos anos iniciais, em 2014. Nossa intenção não era verificar a viabilidade da mesma, mas sim por meio desse material dialogar sobre cada etapa presente na SD, além de compreender a essência e o objetivo dos itens propostos.

Assim, após a análise da SD, o grupo estabeleceu uma estrutura mínima para a SD a ser elaborada na formação, conforme o quadro 4.

Quadro 4 - Estrutura da Sequência Didática

1-	Tema
2-	Justificativa
3-	Conteúdo
4-	Objetivo(s)
5-	Descrição de atividades didáticas sincronizadas e encadeadas para alcance dos objetivos didáticos pedagógicos, com no mínimo 4 atividades.
	▶ Habilidades
	▶ Metodologia
	▶ Análise <i>a priori</i>
	▶ Avaliação
	▶ Recursos

Fonte: Elaborado pela pesquisadora com os professores colaboradores.

No quarto EC, a temática aborda foi AEI, com o objetivo de conhecer as concepções dos professores a respeito da AE, possibilitar momentos de reflexão sobre a realização das AE na escola, além de estudar e discutir os fundamentos norteadores da AEI. Como todo início de formação, lançamos alguns questionamentos: *Como a atividade experimental é realizada na escola? Como são escolhidas? Qual objetivo?*

Os professores apresentaram suas ideias sobre AE, participaram das discussões e, por muitas vezes, ficou nítido a dúvida deles no tocante ao tema, mas mesmo assim envolveram-se nas atividades.

Em seguida os professores assistiram ao vídeo, *O problema da pressão*¹¹, da série Conhecimento Físico no Ensino Fundamental I (experimento 1), em que a professora dos anos iniciais trabalha com os estudantes a problemática da pressão. Esse vídeo é originado do Projeto Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física (LaPEF) da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), coordenado pela Prof^a Dra. Anna Maria de Pessoa Carvalho, entre os anos de 1990 a 2000.

Diante do trabalho com o vídeo, surgiram questionamentos sobre a viabilidade da AE, os professores relacionaram com as situações vivenciadas por eles, quantidade de estudantes em sala de aula e o pouco tempo para desenvolver as atividades propostas.

¹¹ Link do vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=EqQjxe9LFig>

Discutimos os passos da AEI de acordo com o texto “Experimentalizar sem medo de Errar” de Silva, Machado e Tunes (2010), porém enfatizamos que as etapas não são fixas, pois vários autores trazem essa discussão com outras etapas, mas sempre respeitando a problematização, o levantamento de hipóteses pelos estudantes e sua participação na realização da atividade.

Durante a elaboração das SD os professores se reuniram em grupo, por escola, para iniciar as discussões sobre a temática, e o período em que seriam realizadas. Destacamos que esse momento foi apenas o início do trabalho e que a elaboração da SD foi realizada também na escola e durante os encontros, devido ao tempo disponível.

Ao término dos EC, teve início a primeira SR, e estavam presentes poucos professores, pois coincidiu com uma reunião em que os professores foram convocados para participar na SEMED, não podendo comparecer naquele momento.

Na primeira sessão estava previsto que os grupos elaborassem as SD, mas devido à ausência desses professores readequamos à programação. Aproveitamos o momento para analisar algumas AE presentes nos livros didáticos (LD), pois percebemos que ainda existiam dificuldades, por parte dos professores colaboradores em compreender o que seria uma AEI, ao constatar que as maiorias das AE presentes no LD estabeleciam o roteiro pronto onde os estudantes só executavam as atividades de maneira mecânica. Na análise dos materiais buscamos atividades para realizar em sala de aula.

Cada grupo presente na sessão apresentou a ideia geral da SD com o tema e o ano que será trabalhando. Nesse momento, os professores pontuaram algumas situações vivenciadas do decorrer da semana que demonstraram a investigação no ensino de Ciências. Após conversamos no grupo maior, os grupos escola também se reuniram para discutir a SD e a AEI. Temas estabelecidos pelas escolas: Escola 1: quantidade de sal na alimentação; Escola 2: órgãos do sentido; Escola 3: cadeia alimentar – os decompositores; Escola 4: horta.

Na segunda SR, contamos com a participação da orientadora desta pesquisa, Prof^a Dr^a Vera de Mattos Machado. No primeiro momento, conversamos com os professores sobre a importância da pesquisa, cada grupo apresentou as ideias para a SD para todos os participantes da formação, aproveitamos para analisar a estrutura, se os objetivos estavam condizentes com os conteúdos e as atividades com as habilidades propostas, dentre outros aspectos.

Todos os envolvidos contribuíram com as atividades propostas nas sequências. Cabe ressaltar que as SD não estavam completas, e mesmo assim conseguimos perceber algumas dificuldades dos professores na elaboração das mesmas, em relação à coerência com as etapas elaboradas, então aproveitamos para tirar algumas dúvidas.

Ressaltamos aqui que as atividades da formação da pesquisa foram suspensas durante o período de greve dos professores da REME (MS), que teve a duração de 77 dias - com início em 25 de maio e fim em 27 de agosto. Durante o período de greve, mantivemos contato com alguns professores colaboradores, contudo somente do dia 08 de setembro conseguimos nos reunir com os professores para conversarmos sobre a continuidade da formação.

A terceira SR aconteceu somente após o término da greve da REME. Nesse dia, nem todos os professores colaboradores participaram da reunião, alguns justificaram a ausência, mas informaram que tinham interesse em continuar participando da formação. Porém, quatro professores não continuaram mais os trabalhos no grupo de pesquisa. Nesse contexto, somente uma das escolas estava com o grupo completo, professores regentes e professores do laboratório.

Nessa sessão, conversamos sobre a estratégia para continuarmos com as atividades de formação e elaboração das SD, mas os professores presentes solicitaram que as formações fossem interrompidas, pois teriam que repor as aulas referentes ao período da greve, muitos deles repondo no 5º tempo e outros aos sábados. Para atender tal solicitação as formações foram suspensas, mas mesmo assim combinamos que continuaríamos em contato, para continuação da elaboração das SD.

Devido à especificidade da situação vivenciada pela greve, a quarta SR aconteceu com cada grupo em sua escola, separadamente. Cabe destacar que somente na Escola 4 não conseguimos realizar esse encontro, pois a professora estava de licença médica. Nessas reuniões, conversamos sobre as SD que estavam em processo de elaboração, compartilhamos informações e tiramos dúvidas relativas a AEI e as etapas das SD.

No encontro com a Escola 1, cuja a temática era sobre a “quantidade de sal na alimentação”, percebemos, durante o encontro e conversando com as professoras regentes e do laboratório, que o tema não atendia à necessidade dos estudantes. Surgiu então o comentário da Professora G, ao colocar que os estudantes estavam conversando durante uma aula sobre um amigo que teria passado mal na sala de aula, e que estavam fazendo relação com algum alimento que ele teria comido e que teria feito mal. Nesse momento,

as professoras acharam interessante mudar o tema da SD, e abordar a “conservação dos alimentos”.

Aproveitamos a oportunidade para retomar alguns princípios da AEI e as etapas da SD, e ficamos de nos reunir em outro momento para continuarmos a elaboração do material. A SD proposta pela Escola 1 foi construída coletivamente, envolvendo as professoras da escola e a pesquisadora, e os encontros ocorreram na própria escola.

O encontro com a Escola 2 teve continuidade das atividades somente com a professora do laboratório, que demonstrou interesse em participar das demais discussões, mas que seria inviável continuar a elaboração da SD sozinha devido a desistência dos outros professores. Aproveitamos a oportunidade para conversarmos sobre a possibilidade da realização da AEI no contexto do laboratório da referida escola; a professora do laboratório destacou que acredita ser possível esse trabalho, principalmente com os estudantes dos anos iniciais e ficando mais difícil esse trabalho nos anos finais, já que os estudantes não são tão participativos.

No encontro com a Escola 3, as professoras escolheram o tema “cadeia alimentar: os decompositores”, e no dia da reunião algumas atividades já estavam esboçadas. Assim, analisamos as etapas da SD, se os objetivos propostos estavam coerentes com cada atividade, discutimos a alteração de algumas atividades propostas, bem como a AE que ainda não contemplava a perspectiva da AEI. Diante das sugestões as professoras ficaram de adequar as atividades.

Na quinta SR contamos com a participação dos 7 professores colaboradores que continuaram na formação, dos 11 que iniciaram. Nesse momento, foi realizada uma entrevista coletiva, com o objetivo de avaliar a formação continuada. Observamos os pontos positivos e obstáculos da formação, bem como verificamos as contribuições da formação na concepção dos professores sobre ensino de Ciências e AEI.

A sessão foi iniciada com alguns questionamentos: Quais foram os pontos positivos e obstáculos da formação? Após a formação como vocês pensam o ensino de Ciências nos anos iniciais? E a AEI como ela está sendo realizada? Como foi a elaboração da SD? Seria possível aplicá-la ou teriam dificuldades?

Cada professor teve a oportunidade de expor sua opinião sobre cada questão levantada, além disso, nesse momento conseguimos perceber a evolução dos professores no que se refere a participação deles nas discussões. Nesse encontro finalizamos as atividades realizadas durante o processo de formação.

Cabe destacar que a estrutura da formação continuada com base na pesquisa colaborativa e a SD elaborada pelos professores de maneira colaborativa com a pesquisadora, são os produtos dessa pesquisa.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O capítulo referente aos resultados e discussões apresenta a análise dos dados obtidos durante a referida formação, todos os encontros colaborativos e as sessões reflexivas foram gravadas, os áudios transcritos e analisados de acordo com a Análise do Conteúdo (AC) de Bardin (2011). Os professores foram identificados respeitando o estabelecido no Quadro 2.

Após a transcrição dos áudios foi realizado a leitura flutuante de todo material com o intuito de demarcar o que seria analisado, considerando os objetivos estabelecidos. Na fase exploração do material foi organizado os recortes dos textos, nesse momento as palavras chaves de cada parágrafo foram identificadas, de acordo com as ideias presentes nas falas dos professores, podemos considerar a primeira categorização. Diante dessa análise inicial os recortes dos textos foram aglutinados em consonância com os temas e sentidos similares, formando assim as categorias que serão descritas a seguir. Em seguida os resultados foram tratados, e nesse momento foram realizadas inferências e interpretação dos materiais coletados.

Cabe destacar que o referido capítulo foi estruturado em três seções, a primeira seção aborda a análise das concepções dos professores sobre Ensino de Ciências, a segunda traz para a discussão a concepção acerca da Atividade Experimental, já a terceira seção perpassa pela avaliação dos professores referente à formação continuada, cada seção estrutura as categorias de acordo com o objetivo proposto conforme o Quadro 5.

Quadro 5 – seção e categorias da análise dos dados

Seção	Categorias
Análise das concepções dos professores sobre ensino de Ciências	<ul style="list-style-type: none"> • Papel do ensino de Ciências. • Perfil dos estudantes. • Como trabalhar Ciências nos anos iniciais. • Dificuldades encontradas pelo professor.
Análise das concepções dos professores sobre Atividade Experimental	<ul style="list-style-type: none"> • Finalidade da atividade experimental. • Fontes de pesquisa para AE. • Obstáculos vivenciados.
Análise sobre a avaliação da formação na visão dos professores	<ul style="list-style-type: none"> • Greve dos professores da REME e pouco tempo para a formação. • Relação pedagógica entre os professores regentes e de laboratórios. • Reflexão sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais. • Atividade Experimental Investigativa e sua contribuição com a aprendizagem dos estudantes. • Elaboração da Sequência Didática.

Fonte: elaborado pela pesquisadora

A formação continuada, como exposto na metodologia, foi dividida em encontros colaborativos (EC) e sessões de reflexão (SR). Nos EC tivemos a oportunidade de conhecer as concepções dos professores sobre duas temáticas fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa, sendo elas “ensino de Ciências nos anos iniciais do EF” e a “Atividade Experimental”. Cada assunto foi abordado em um encontro por meio de questionamentos e estudos sobre o tema.

3.1 Análise das concepções dos professores sobre ensino de Ciências

Iniciaremos a análise da concepção dos professores com o tema o “ensino de Ciências nos anos iniciais do EF” que foi abordado no segundo encontro colaborativo, sendo assim, todas as falas presentes nessa seção tem relação com o respectivo EC. As discussões foram fomentadas basicamente em duas situações: primeiro, por meio de alguns questionamentos iniciais: *Por que ensinar Ciências nos anos iniciais? Para que ensinar Ciências nos anos iniciais? Como ensinar Ciências nos anos iniciais?*, e depois da leitura do texto “As crianças e seus mundos”, de Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987). A intenção era possibilitar aos professores a reflexão sobre o ensino de Ciências, se o modo como é trabalhado hoje contempla a necessidade dos estudantes e se está coerente com uma ciência que valoriza a investigação e a participação dos estudantes.

Nesse contexto, surgiram vários pontos de debates tanto em relação aos questionamentos quanto ao texto, sendo os diálogos dos professores distribuídos para análise em quatro categorias: *Papel do ensino de Ciências; Perfil dos estudantes; Como trabalhar Ciências nos anos iniciais; Dificuldades encontradas pelo professor.*

No que se refere ao *Papel do ensino de Ciências*, para os estudantes dos anos iniciais, percebemos nos professores a preocupação de abordar questões que sejam utilizadas pelos estudantes no cotidiano e a sua importância no desenvolvimento dos mesmos.

Para mim, o ensino de ciências para os anos iniciais se faz necessária para a criança entender o funcionamento do seu corpo, do seu meio e aprender a cuidar e proteger seu corpo e ambiente. (Prof. C)

Os professores relacionaram o ensino de Ciências nos os anos iniciais como uma disciplina responsável pela aproximação do estudante com o meio, possibilitando a ele o conhecimento quanto ao seu corpo, ao ambiente e aos fenômenos existentes no seu cotidiano.

Observamos na fala dos professores uma visão de Ciências que possibilite às crianças conhecimentos relacionados à sua vivência, respeitando seu desenvolvimento e o espaço em que está inserido. Essa ideia também é defendida em nosso referencial teórico, por Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987). É nessa vertente que o ensino de Ciências nos anos iniciais precisa caminhar, superando a visão da Ciência descontextualizada e distante

da realidade do estudante, sendo imprescindível possibilitar ao estudante, de acordo com os autores, momentos em que relatem situações vivenciadas explorando o ambiente.

Mesmo diante do posicionamento de alguns professores sobre a importância do ensino de Ciências aos estudantes dos anos iniciais, percebemos insegurança nas falas, isso pode ter relação com a formação inicial, pois os dois grupos de profissionais presentes possuem especificidades nas formações. O professor do laboratório por ter a formação na área da Biologia, tem ênfase nos anos finais do EF e no ensino médio, apresentou, de certa forma, dificuldade na compreensão de que pontos das Ciências são importantes para os estudantes da faixa etária dos anos iniciais e, principalmente, como trabalhar os assuntos relacionados a essa disciplina com eles. Já os regentes, que são pedagogos, mesmo com a formação relacionada aos anos iniciais, apresentam dificuldades no que se refere aos conteúdos de Ciências. Esse aspecto acaba muitas vezes se tornando um empecilho ao traçar os objetivos de aprendizagem que deverão ser alcançados no decorrer do ano letivo.

Em relação ao *Perfil dos estudantes*, os professores destacaram que esse ponto é de extrema relevância ao trabalhar Ciências nos anos iniciais. Essa abordagem está estritamente relacionada com a primeira categoria, pois ao pensar sobre o papel do ensino de Ciências nos anos iniciais os professores precisam conhecer o perfil dos seus estudantes, quais suas características, suas potencialidades, suas fragilidades. Tendo esse panorama, torna-se mais claro como deverão ser abordados os assuntos com os estudantes, quais metodologias utilizar.

Diante do perfil do estudante, os comentários dos professores acabaram convergindo para um ponto em comum, os estudantes nessa fase escolar, principalmente no início, são curiosos. Nesse sentido, a Professora J ressalta que para eles tudo é novidade, que não possuem vergonha de perguntar. Em sua fala, ela expõe que o professor precisa deixar que os estudantes questionem, fomentando neles esse lado crítico. Ainda nessa mesma linha de raciocínio, citamos a fala da Professora D, ao apresentar sua percepção dos estudantes:

Eu adoro os questionamentos por mais que às vezes eu não concorde. O aluno precisa falar durante as aulas, ele precisa me questionar, ele precisa entender aquelas interrogações na cabeça. Antigamente, a criança tinha na escola o professor que não dava abertura para perguntar e em casa tinha os pais. (Prof. D).

Nos trechos acima, os professores associam as características pertinentes aos estudantes da faixa etária como fator que facilita o ensino de Ciências, visto que os estudantes possuem uma curiosidade natural da idade; o que mostra-se necessário é mesmo incentivar a participação nas aulas e, principalmente, o direito de perguntar, de questionar, de satisfazer seus interesses que esperam por respostas.

Nesse sentido, concordamos com os posicionamentos dos professores, visto que é na infância que a curiosidade está mais presente na vida das crianças. É nesse momento que os estudantes querem descobrir o mundo à sua volta, por isso quando as aulas de Ciências exploram esse aspecto torna-se um momento de grande descoberta e aprendizagem (NASCIMENTO; BARBOSA-LIMA, 2006).

Importa trazer à tona uma realidade - a da ciência distante do cotidiano, presente no livro didático -, que é recorrente, e que muitas vezes não converge com o que foi exposto pelos professores, pois os estudantes acabam deixando de questionar sobre os diversos assuntos, no decorrer dos anos de estudo. É fato que uma criança, ao entrar no 1º ano do EF e até mesmo na educação infantil, geralmente pergunta, quer tirar suas dúvidas, fala sobre suas curiosidades, imagina, conta e tenta explicar o que vê e ouve, e com o passar do tempo essas características vão desaparecendo.

Pensando ainda no perfil do estudante para o ensino de Ciências surgiram os seguintes questionamentos: Que estudantes queremos formar? O que queremos desses estudantes nas aulas de Ciências? É fundamental que o professor tenha condições de responder a essas perguntas e outras tantas que tenham relação com o aprendizado, só assim conseguirá estabelecer as prioridades em sala de aula. Diante disso, resgatamos o pensamento de Weissmann (1998), ao apresentar um perfil de estudantes que explore seu espírito crítico, que discuta os seus resultados, que trabalhe de maneira cooperativa, que faça novas perguntas, que questione as suas ideias e coloque-as em prova.

É nessa vertente que o perfil do estudante carece de ser explorado nas aulas de Ciências, e a preocupação dos professores com essa realidade demonstra que eles refletem sobre a importância das suas ações nesse trabalho, mesmo tendo dificuldades em realizar atividades que possibilitem o aprimoramento dessas características inerente às crianças.

No entanto, faz-se necessário também considerar o contrário, ou seja, detectar o porquê e em que momento as atividades realizadas em sala de aula desmotivam os estudantes, fazendo com que essa curiosidade, essa disposição em perguntar, levantar hipótese seja extinta como o passar do tempo. Carvalho (2007, p. 16) pondera que “[...] se quisermos que nossos estudantes aprendam o que ensinamos, temos de criar um

ambiente intelectualmente ativo que os envolva, organizando grupos cooperativos e facilitando o intercâmbio entre eles”.

Podemos pontuar que ao discutir sobre o perfil dos estudantes, os professores iniciaram um momento de reflexão, pois tiveram que questionar como eles estão atendendo esses estudantes e o que estão fazendo para proporcionar a valorização e permanência desse perfil. Ao vivenciar esse momento o professor está passando por processo reflexivo, ao analisar sua prática com a intenção de compreender como ele enfrenta as situações em sala de aula, assim utiliza as ferramentas teóricas e reconstrói as suas estratégias (HORIKAMA, 2009).

Na categoria denominada *Como trabalhar Ciências nos anos iniciais*, foram contempladas as opiniões dos professores sobre as metodologias no ensino de Ciências. Nas discussões, durante o encontro, os professores fizeram várias correlações em relação às metodologias utilizadas pela professora Laura¹², e também apresentam situações que realizam em sala de aula.

O interessante, no primeiro momento, ao se observar foi como alguns professores acharam que a professora Laura era dinâmica, pois utilizava vários recursos para trabalhar o tema Astronomia com os estudantes; um ponto levantado pelos professores do laboratório, foi a complexidade do tema para os estudantes (prof. D). Podemos perceber, então, que existe uma confusão sobre a quantidade e a qualidade de recursos que o professor utiliza, isto é, não basta lançar mão de vários mecanismos que não conseguem atender ao grupo de estudantes, principalmente quando o próprio professor não conhece sobre o assunto trabalhado.

Ao questioná-los sobre as metodologias utilizadas pela professora Laura, e por eles em sala de aula, uma professora ponderou:

Eu gosto de trabalhar com projetos, porque através de projetos você não trabalha um único conteúdo. (...) trabalha com o encantamento deles, porque são coisas que fazem sentido para eles. Eu acho que projeto independente de qual que seja, o aluno tem que estar com a mão na massa. (Prof. J).

Nos relatos dos professores (Prof. B e Prof. G) surgiram pontos referentes aos conhecimentos prévios dos estudantes, da importância ao considerar o que o estudante

¹² A professora Laura é a personagem retratada no texto “As crianças e seus mundos”, de Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987) estudado no segundo encontro colaborativo.

traz para sala de aula. Como destacamos anteriormente, a ciência está presente no mundo e não apenas na sala de aula.

Também foi destacado nas falas dos professores colaboradores, que é fundamental o envolvimento de atividades lúdicas (Prof. B), e que envolvam a oralidade (Prof. F), considerando assim que as atividades realizadas em sala de aula precisam ser condizentes com o desenvolvimento cognitivo do estudante, e que o professor precisa refletir sobre esses aspectos ao planejar as atividades.

As opiniões dos professores corroboram com a ideia defendida por Selbach (2010) de que, ao ensinar Ciências, é importante considerar a faixa etária e o desenvolvimento do estudante, pois nem todos aprendem da mesma forma e ao mesmo tempo, cada estudante trás consigo conhecimentos diferentes que devem ser valorizados.

Entretanto mesmo apresentando a opinião sobre a importância de utilizarem metodologias diferenciadas, condizentes com o desenvolvimento dos estudantes percebemos que os professores ainda possuem certa insegurança no desenvolvimento de atividades diferenciadas, dessa forma ficam atrelados a práticas pedagógicas ditas como tradicionais, aulas meramente expositivas e aos questionários. Essa situação é o resultado da formação desses profissionais e do cotidiano da escola, que dificulta mudanças de atitude e reflexões sobre essas metodologias.

Utilizamos para reforçar a necessidade de se pensar em metodologias diferenciadas, mas condizente com os assuntos trabalhados e com o cognitivo dos estudantes, um fragmento do texto “A mágica é aprender”, de Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987, p. 42), que expressa a vivência dos estudantes na maioria das aulas:

A criança brinca, joga, constrói brinquedos, faz de conta, corre, conversa, se irrita, briga, e isto e aquilo. Ajuda a família, faz compras, faz contas e acerta no troco. Faz tarefa escolar. O mundo lá fora, a conta a fazer, e ter que ler, copiar, corrigir e tornar a fazer.

E vai para a escola.

A criança chega à escola. Encontra os colegas. Conversa, brinca, grita, vê e pega uma coisa, corre, cai, levanta e torna a correr.

E vai para a sala de aula.

Na sala de aula, a criança senta. Ouve, lê, escreve e tenta falar. Olha a professora que olha para ela e fica calada. Tenta levantar. Ouve a professora e senta quieta. Ouve, lê no quadro e copia no caderno. Ouve, copia, faz a conta e faz de conta. Oito mais seis são... O que fica, o que vai? Na conta é que fica, o tempo é que vai.

Compactuamos com a ideia apresentada pelos autores nessa citação, pois na maioria das vezes as metodologias utilizadas em sala de aula não respeitam a agilidade de atividades que os estudantes podem realizar, desconsideram toda a vivência desses estudantes, exigem deles uma postura que não condiz com o perfil de sua idade. Assim, a reflexão sobre como conduzimos nossas atividades em sala de aula é fundamental para atender às especificidades dos grupos.

Outro ponto bastante abordado na formação foi relativo às *Dificuldades encontradas pelos professores no trabalho com o ensino de Ciências*: os comentários que se enquadravam nessa categoria foram agrupados. Entre as dificuldades apresentadas pelos professores colaboradores presentes nesse encontro, destaca-se o trabalho com relação ao Referencial Curricular da REME e as Orientações Curriculares disponibilizadas pela SEMED, no início do ano letivo de 2015, que receberam várias críticas.

Uma das reclamações dos professores regentes de Ciências tem relação com o documento que norteia o trabalho dos professores da REME; esse material contempla orientações pedagógicas, as diferentes formas de avaliação, e também apresenta os conteúdos que deverão ser trabalhados no decorrer do ano letivo em cada ano e disciplina.

Segundo esses professores, no início do ano letivo de 2015 os técnicos da SEMED, em momento de formação continuada, entregaram um documento contendo os conteúdos distribuídos por bimestres e que deveria ser seguido pelos professores.

Sobre nosso Plano Anual agora tem um prazo, você vai ter que trabalhar os conteúdos dentro do bimestre, ainda eu perguntei não vai ser flexivo, se eu quiser trabalhar determinado conteúdo agora ou deixar para trabalhar no outro bimestre, ou se eu não tiver tempo hábil para concluir, posso deixar para outro bimestre? (pausa) disseram que não. Valorizou a quantidade. Temos que cumprir o plano anual. (Prof. F).

Outros professores também se posicionaram relatando que isso interfere no trabalho, pois são obrigados a desenvolver os conteúdos em um tempo delimitado (Prof. D), não tendo a liberdade de mudar os conteúdos de bimestre para adequar às necessidades dos estudantes e até mesmo das aulas. Já a Professora B questiona a quantidade de conteúdo, relatando que: *“São muitos conteúdos para se cumprir durante o ano e até mesmo por bimestre, acaba sendo maçante e estressante essa imposição, como a pressão por parte da gestão escolar e por parte da REME é muito grande.”*

Podemos perceber nas colocações dos professores, que os mesmos se consideram reféns de um currículo que não atende à realidade de sala de aula, visto que são influenciados por uma instituição que determina os assuntos que serão trabalhados. Isso suscita a falta de autonomia do professor, quando ele não consegue veicular esse planejamento enredado pelo órgão central de educação do município.

Outro ponto preocupante apresentado pelos professores é em relação à imposição, como cita a Prof. B: “*pressão por parte da gestão escolar e por parte da REME*”; quando os professores sentem-se pressionados acabam valorizando a quantidade de conteúdo, deixando de se preocupar com o desenvolvimento do estudante. Muitas vezes esse cenário desmotiva o profissional da educação, já que não tem autonomia nem para adequar os assuntos à realidade dos estudantes, assim apenas cumprem a lista de conteúdos imposta.

Essa angústia dos professores não está presente somente nos anos iniciais, Gondin (2014), ao trabalhar com os professores de Ciências de anos finais do EF da REME, também encontrou essa mesma reclamação. Nesse sentido, concordamos com a autora ao pontuar que os professores não participaram da elaboração do Referencial Curricular da REME e nem puderam opinar sobre esse documento.

Ainda em contraponto ao cenário descrito pelos professores durante a formação, nos baseamos em Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987) que ratificam que é o professor quem deve apresentar as propostas presentes no planejamento e que, quando necessário, possam adequá-lo, visto que o planejamento é um documento dinâmico, que contém especificações sobre os estudantes e o fazer pedagógico do professor, tais como: conteúdos, objetivos, metodologia, entre outros.

Além da dificuldade relativa ao Referencial Curricular da REME, os professores destacaram que sentem dificuldade em trabalhar os conteúdos de Ciências. Esse fato deve-se à pouca abordagem de Ciências na formação inicial da graduação. As Professoras F, G, H e J relataram que durante a graduação tiveram apenas um semestre de conteúdos referentes a Ciências, já as professoras I e K não tiveram nenhum semestre destinado a essas temáticas.

Acreditamos, como exposto no referencial, que a formação inicial precária compromete o trabalho desses profissionais, porém também não podemos deixar de ressaltar que os professores regentes sujeitos desta pesquisa possuem uma característica diferenciada que é a de buscar aprender. Durante as discussões eles participaram,

perguntaram, questionaram, demonstrando que não estão estagnados. Sobre essa visão, destacamos a fala da Professora F ao reconhecer:

Tem coisas que você tem dúvida, que você tem que correr atrás tem que buscar essas informações. Nós, como pedagogos que não somos formados em ciências, se a gente não correr atrás para saber como vamos nos informar, daí é nessa hora que o aluno pode fazer aquela pergunta. (Prof. F).

Realmente sabemos que a formação generalista do professor dos anos iniciais do EF não consegue dar suporte para atender todas as disciplinas pelas quais é responsável, e que cabe ao professor a busca pelo aperfeiçoamento profissional, seja por intermédio das formações continuadas ou por meio de estudos dos assuntos necessários, de forma isolada.

Diante das discussões realizadas com os professores sobre o ensino de Ciências podemos perceber em algumas situações a ação reflexiva dos colaboradores. Em certos momentos ficou evidente, durante as falas e até nos gestos, que alguns professores concordavam com a maneira de trabalhar da professora Laura, a qual valorizava os recursos utilizados e não considerava a complexidade do que era trabalhado com os estudantes.

Percebemos que é evidente a preocupação dos professores com o ensino de Ciências, com atividades diferenciadas, respeitando o perfil do estudante, mas em contraponto surgem as reclamações da rigidez de um documento que deveria ser o norteador do trabalho dos professores, bem como da formação inicial que, segundo as professoras pedagogas, foi precária nas discussões referentes aos conteúdos de Ciências.

3.2 Análise das concepções dos professores sobre Atividade Experimental

A temática *Atividade Experimental* foi abordada no quarto encontro colaborativo, com o intuito de discutir como os professores colaboradores veem essa atividade realizada nas escolas participantes da pesquisa, e analisar as etapas da AEI como estratégia para o trabalho com os estudantes dos anos iniciais.

Esse encontro foi pautado em algumas perguntas iniciais para verificar a realidade, aguçar a discussão e reflexão dos professores: *Como a atividade experimental é realizada na escola? Como são escolhidas? Qual objetivo?* Além das perguntas trabalhamos com a apresentação do vídeo “Conhecimento Físico no Ensino

Fundamental I” e o estudo do texto “Experimentar sem medo de errar”, ambos citados na metodologia. Nesses momentos, outros questionamentos conduziram as discussões.

Diante dos comentários dos professores colaboradores, nos diversos momentos do encontro pudemos perceber pontos relevantes para a nossa discussão, considerando o objetivo da pesquisa. Organizamos esses comentários em categorias tendo uma visão sobre o pensamento dos professores quanto à temática em questão.

Destacamos uma situação que chamou à nossa atenção, ao perguntar: *Como a atividade experimental é realizada na escola?* A Professora B, comentou: “*é para falar o verdadeiro ou o falso?*” Percebi com essa resposta gera insegurança e preocupação sobre se o que era feito na escola estava certo ou errado. Nesse momento, fiz uma intervenção pontuando que estávamos ali para discutir e aprender juntos, que era imprescindível analisar a realidade e buscar o caminho considerado pelo grupo mais adequado para o trabalho com os estudantes.

Depois desse momento os professores sentiram-se mais à vontade para expor seu pensamento e apresentar a realidade vivenciada em sala de aula, as quais foram subdivididas em três categorias: *Finalidade da atividade experimental*, *Fontes de pesquisa para AE* e *Obstáculos vivenciados*.

Na categoria *Finalidade da atividade experimental*, foram agrupados os comentários dos professores que mencionaram a visão deles sobre essa metodologia, foi um dos momentos que tivemos uma participação mais tímida dos professores. Podemos considerar que os professores envolvidos não tinham clareza sobre a temática ou receio de expor sua opinião.

A primeira fala foi “*comprovar alguma coisa*” (Prof. A). Pareceu-nos que esse pensamento foi instantâneo quando falamos sobre atividade experimental. Outros professores fizeram referência a essa mesma linha, porém tentaram ampliar esse pensamento apresentando outras colocações.

Na fala da Professora J, evidenciamos a busca por mudanças:

Comprovar também, mas eu acho que é o fazer o pôr a mão na massa, o executar aquela atividade, o descobrir. Como eles fazem isso, eles estão envolvidos porque se fosse só uma comprovação, a gente traria pronto e acabado. Se fosse só uma comprovação traríamos pronto e acabado, esse mais esse daria isso.

Percebemos que os professores possuem ainda arraigados nos seus comentários a concepções da AE como mecanismo de comprovação de uma teoria, centrada no

contexto tradicional – a Professora J, apesar de possuir uma ideia de AE, mais voltada para a descoberta, ainda faz referência à comprovação. Acreditamos que essa visão precisa ser repensada e é necessário, sobretudo, mudar essa forma de abordar a AE nas escolas.

O desenvolvimento da AE precisa estimular os nossos estudantes a questionar, levantar hipóteses e testá-las, coletar dados e, principalmente, discutir sobre o que estão aprendendo e não apenas validar os modelos teóricos presentes nos LD, nem descobrir algo novo. A ideia de valorizar os questionamentos dos estudantes é defendida por vários autores, entre eles Silva, Machado e Tunes (2010) ao discutir a Atividade Experimental Investigativa.

Visto que executar uma AE, seguir o roteiro, coletar os dados e simplesmente achar a resposta esperada não contribui em nada com a aprendizagem dos estudantes, é imprescindível ir além do fazer mecânico. Conforme pensamento da Professora D: *“Precisamos possibilitar aos alunos a elaboração de hipóteses”*.

Destaca-se que esses fragmentos são referentes às falas dos professores colaboradores antes de assistirem ao vídeo do “Projeto Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física I” (LaPEF), e ao estudo dos textos disponibilizados sobre AEI.

Após a apresentação do vídeo e do estudo do texto, a Prof. F questionou: “Parece simples, mas como fazer isso com os estudantes dos anos iniciais?” Com certeza para iniciarmos essas atividades com os estudantes os professores precisam acreditar que eles têm condições de trabalhar nessa perspectiva. Aproveitei para questionar alguns pontos do vídeo, tais como: perfil dos estudantes envolvidos, estrutura da sala de aula, se as etapas realizadas eram difíceis e se eles achavam que seus estudantes conseguiriam realizá-las.

Nesse momento, a Professora C relatou as suas observações em relação ao vídeo, comentando que os estudantes eram dos anos iniciais do EF, e que a AE foi desenvolvida pelo grupo de estudantes de maneira colaborativa em sala de aula. Na sequência, Professora F ponderou que o professor assusta ao ouvir falar sobre AEI, não compreende como conduzir essa atividade. Porém, ela acredita que, na verdade, é uma forma diferente de trabalhar com os estudantes, de valorizar as ideias deles, de ensinar sem dar respostas, mas que os professores não estão acostumados.

Cabe destacar que a forma de trabalho dos professores em relação a AE está mais voltada para a sua concepção de ciência, ou seja, como uma técnica de manipulação de materiais ou sequência de roteiro estabelecidos, que valorizam uma

ciência pronta e acabada, em detrimento de uma ciência reflexiva, investigativa (ROSITO, 2008; AZEVEDO, 2013).

Com relação à categoria *Fontes de pesquisas*, utilizadas para a escolha da AE, os professores colaboradores pontuaram que utilizam a internet e o LD. Os comentários referentes à fonte de pesquisa surgiram dos professores lotados nos laboratórios, evidenciado que, na maioria das vezes, são eles que buscam as AE, de acordo com o que os professores das salas estão trabalhando.

Destacamos que os quatro professores do laboratório fizeram referência a essas duas fontes de pesquisa – a internet e o LD – e um dos professores relatou que devido ao escasso tempo para pesquisa acaba utilizando as atividades do LD. A discussão que queremos explorar aqui, não se remete somente a fonte de pesquisa, mas sim como esse material pesquisado é utilizado.

Em relação ao LD, como suporte para a pesquisa de AE, nossa preocupação é como essa atividade é desenvolvida com os estudantes, pois na maioria dos LD as AE vêm como receitas prontas e essa vertente vai de encontro com o pensamento da AEI, em que o estudante deixa de ser um executor e passa a participar do processo. Assim, compactuamos com o pensamento de Araújo e Abis (2003) sobre LD, onde os autores reforçam que os professores abordam a AE como livro de receita, fortalecendo a abordagem tradicional de ensino com demonstrações fechadas.

Infelizmente, na internet alguns sites também abordam a AE com essa mesma visão. Dessa forma, cabe ao professor adaptar essas atividades que possuem caráter de receitas para uma atividade com formato de investigação. Sabemos que essa tarefa não é fácil, mas é necessária uma profunda reflexão dos professores sobre o que esperam dos estudantes no desenvolvimento das AE.

Durante as conversas sobre AE, também percebemos que o professor regente responsável por Ciências passa a temática que está trabalhando para o professor do laboratório, e geralmente não sentam juntos para discutir um plano de ensino e seu embasamento. Esse é outro ponto que merece ser repensando, pois a escolha da AE deve partir do planejamento colaborativo, entre ambos: professor regente e professor do laboratório.

Sobre a categoria *Obstáculos vivenciados*, os professores relataram diversas situações que comprometem a realização da AE, tais como falta de material nas escolas, o pouco tempo para desenvolver as atividades e sala com muitos estudantes.

Evidenciamos que as escolas, muitas vezes, não possuem materiais para a realização das atividades experimentais e, cabe destacar, poucas escolas da REME receberam alguns os kits destinados pela SEMED. A maioria das escolas não possuem quase nenhum equipamento e material no laboratório. Assim, cabe à direção escolar e, na maioria das vezes, aos professores, comprar os materiais necessários.

Podemos confirmar essa situação mediante a fala da professora B, ao expor que geralmente ela compra os materiais para a realização das AE ou busca materiais alternativos, para que os estudantes não fiquem sem ir ao laboratório. É importante salientar, nesse caso, a responsabilidade dos professores envolvidos com o desenvolvimento das atividades.

Essa dificuldade é retratada por Ramos e Rosa em uma pesquisa realizada com professores dos anos iniciais em 2008. Passados oito anos, na formação realizada com os professores, presenciamos a mesma situação relatada por esses autores: a falta de material como um dos fatores que inviabilizava a utilização das atividades experimentais, “[...] quando o professor deseja realizar algum tipo de experimento, ele mesmo tem que obter o material necessário para o desenvolvimento dessa atividade” (RAMOS; ROSA, 2008. p. 312).

Outro ponto que dificulta os trabalhos realizados no laboratório foi relatado pela Professora B que expõe que existem diversos projetos que acabam sobrecarregando o professor do laboratório. A Professora D comentou: *“como essas atividades (da saúde) levam um tempo, ficamos até semanas sem desenvolver atividades com os estudantes no laboratório”*.

Neste caso, não iremos questionar a importância das atividades voltadas à saúde, até porque são temas pertinentes ao ensino de Ciências e precisam ser abordados, mas entendemos o relato da Professora D como um desabafo pela sobrecarga de atividades destinadas ao professor do laboratório e, por isso, esse professor nem sempre atende às suas atribuições, comprometendo o desenvolvendo de AE.

Precisamos levar em consideração o posicionamento da Professora A em relação ao pouco tempo para desenvolver a AE, na qual justifica que muitas vezes não tem tempo para testar a atividade para saber se a mesma dará certo. Esse é um assunto primordial na discussão da AE. Será que tudo que realizamos tem que dar certo e caso aconteça o contrário o que os professores deverão fazer? Questionamos ao grupo sobre essa ideia: *O que acontece quando o experimento dá “errado” ou não dá o resultado*

esperado? Nesse momento a intenção era perceber como os professores lidam com o erro no ensino de Ciências e principalmente no desenvolvimento da AE.

Após o questionamento a mesma professora comentou “às vezes não basta falar que o deu errado é preciso saber o que aconteceu”. Diante dessa colocação, entendemos que é preciso desmitificar o papel do erro como negativo, tanto nas atividades de sala de aula quanto nas AE, pois o que consideramos errado na AE pode possibilitar ao estudante, se bem explorado, a construção do conhecimento sobre o conteúdo abordado. Em relação a esse pensamento, Carvalho (2013) defende que o erro é importante no processo de construção de conhecimento, pois quando bem trabalhado o erro acaba ensinando mais do que uma aula expositiva.

O professor, portanto, precisa estar atento a essa situação para que não considere o “erro” como fim da AE e sim início para outras discussões, possibilitando a reflexão e novas problemáticas. Teixeira (2004, p. 64) reforça que “[...] quando se chega a resultados não previstos, é comum se descartar o experimento, como algo não capaz de permitir o aprendizado”. Porém, é imprescindível que todos os resultados obtidos sejam analisados e discutidos com os estudantes. Muitas vezes a aprendizagem acontece nesses momentos, que achamos que deu errado.

Ainda dentro da categoria dos obstáculos destacamos a fala da Professora K: “a divisão da turma para levar ao laboratório dificulta a discussão e a realização das atividades experimentais”. Essa explanação está pautada na quantidade de estudantes presentes em algumas turmas dos anos iniciais e no espaço físico do laboratório, que não atende esse quantitativo; assim, em algumas situações, segundo os professores, as turmas são divididas ficando a metade na sala e a outra no laboratório. A Professora B complementa essa realidade: “o tempo é primordial, quando divide a turma compromete a realização da atividade”.

Concordamos que a divisão das salas pode provocar várias situações, dentre elas o desenvolvimento da aula, que nem sempre acontece da mesma forma pois os estudantes são diferentes, assim cada grupo de estudantes acabam tendo uma visão diferente da aula e é necessário que o professor tenha clareza nesse aspecto.

Diante do exposto, podemos destacar que os professores até compreendem a importância da AE no ensino de Ciências, mas ainda a realizam da forma que aprenderam na escola como estudantes do ensino básico e/ou na formação inicial docente, isto é, quando tiveram oportunidade de vivenciá-la. Sendo assim, não conseguem conceber a AE no contexto da pesquisa e da investigação. Observamos

também, que o grupo está interessado, mas ainda tem várias dúvidas em como colocar em prática essa nova vertente, que muitos ainda não conheciam.

Assim, a formação continuada, proporcionada por esta pesquisa, pôde possibilitar momentos para que os professores refletissem sobre sua prática pedagógica, seus ambientes de trabalho, com base nos estudos e discussão coletiva para que compreendessem o papel da AEI. Nossa intenção não é impor a AEI como solução para os problemas do ensino de Ciências, mas sim propor a AEI como uma possibilidade que, se bem aproveitada, pode melhorar a aprendizagem dos estudantes dos anos iniciais do EF.

3.3 Análise sobre a avaliação da formação na visão dos professores

Na última sessão reflexiva (SR) com os professores, foi realizado um momento de avaliação da formação continuada proposta por este projeto de pesquisa. Nossa intenção com a avaliação foi verificar se a formação contribuiu com o fazer pedagógico dos professores regentes e de laboratório, em relação ao ensino de Ciências e as AEI, os pontos positivos e obstáculos da formação, bem como conceber como foi a experiência dos professores no processo de elaboração da SD.

Com a mesma ideia dos encontros anteriores, a avaliação iniciou-se com questionamentos na forma de uma entrevista coletiva, já que a base de toda a formação foi sustentada pela valorização do coletivo. São eles: *Quais foram os pontos positivos e obstáculos da formação? Como vocês pensam o ensino de Ciências nos anos iniciais? E a AEI como ela está sendo realizada? Como foi a elaboração da SD? Seria possível aplica-la ou teriam dificuldades?*

Para cada ponto apresentado os professores proferiram comentários, ficando aberto aos que tivessem interesse de se posicionar. Nesse encontro estavam presentes 07 professores colaboradores, do 11 que iniciaram a formação, visto que os demais não retornaram à formação após a greve de professores da REME, e pudemos observar a interação dos professores, já que os envolvidos participaram das discussões expondo suas opiniões.

De acordo com a aproximação dos temas presentes nos comentários, estruturamos em 05 categorias, conforme Bardin (2011): *Greve dos professores da REME e pouco tempo para a formação; Relação pedagógica entre os professores regentes e de*

laboratórios; Reflexão sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais; Atividade Experimental Investigativa e sua contribuição com a aprendizagem dos estudantes; Elaboração da Sequência Didática.

As primeiras falas dos professores em relação à formação foram referentes à *Greve dos professores da REME e reorganização da formação*: essas duas abordagens estão na mesma categoria, pois os professores relacionaram a greve de professores da REME a necessidade de reestruturar a formação, essa correlação pode ter acontecido pelo fato de que tivemos que readequar o quantitativo de encontros e o distanciamento na realização dos mesmos, devido ao cenário de greve.

Essa temática gerou nos professores um certo desconforto, porque todos presentes nesse dia aderiam ao movimento de paralisação, e era evidente, nos comentários, a frustração do episódio, dias de paralisação e reposição das aulas. De acordo com os participantes, a greve comprometeu o rendimento e a continuidade das formações. Inclusive, a Professora C foi enfática no seu comentário “Algo que dificultou a formação foi à fragmentação dos encontros devido à greve dos professores, o que acabou dificultando a realização total do que foi proposto no início da formação”.

Em diversos momentos da sessão reflexiva surgiram novamente considerações em relação à greve, não somente no que diz respeito à formação, mas também sobre o descontentamento que refletiu no desenvolvimento das atividades na escola. Como o período de paralisação foi longo, os professores tiveram que dar prioridade a alguns assuntos, para que não compromettesse ainda mais a aprendizagem dos estudantes.

Ficou evidente no posicionamento dos professores que o momento de greve trouxe ao contexto escolar diversas situações de descontentamento, uma vez que os profissionais da educação não foram atendidos em suas reivindicações, o desgaste de um processo de greve fragilizou a categoria, alguns professores especificamente participantes da formação mudaram de escolas e os estudantes foram prejudicados em relação ao andamento das atividades previstas para o ano letivo.

No que se refere à formação continuada proposta, a greve comprometeu a continuidade dos encontros, isso é fato. Dessa forma, não foi possível realizar todas as etapas previstas, alguns professores desistiram da formação devido à reposição das aulas que estavam sendo realizadas após o horário de aula e, como exposto anteriormente, alguns professores convocados perderam suas aulas.

Diante do exposto, esse item presente na avaliação dos professores serve para compreender o pensamento dos mesmos, mas torna-se um fator complicado de análise

para reestruturação da formação propriamente dita, visto que é uma causa externa que influenciou todo o processo de formação docente e, conseqüentemente, de pesquisa.

Um aspecto primordial que merece destaque foi notado como ponto positivo, e está presente na categoria *Relação pedagógica entre os professores regentes e de laboratórios*, com abordagem que demonstra como os professores participantes da formação estão se envolvendo nas atividades realizadas na escola.

Sabemos que é indispensável a integração entre os professores regentes e os do laboratório no desenvolvimento das atividades de Ciências, entre eles e com os estudantes dos anos iniciais, pois somente assim será possível minimizar a fragmentação das atividades realizadas em sala de aula e no laboratório. Nessa discussão abordaremos como os professores participantes da formação analisaram essa situação.

Os professores dos laboratórios pontuaram que a maioria dos professores regentes geralmente repassavam somente o plano de aula ou uma lista com os conteúdos que estão trabalhando em sala de aula, essa conversa muitas vezes acontece no corredor da escola, entre uma aula e outra. Dessa forma, caberia ao professor do laboratório pesquisar uma atividade experimental condizente com o que está sendo trabalhado em sala de aula.

Segundo esses professores, isso dificulta o desenvolvimento das aulas, pois não conseguem maiores informações sobre o conteúdo desenvolvido em sala de aula, por vários motivos, como por exemplo: o professor regente vem apenas uma vez por semana na escola, falta de tempo para o planejamento, falta de interesse do professor regente, ou o professor acha que essa conversa não é necessária, bastando apenas passar o tema do conteúdo.

Percebe-se na fala dos professores que eles começaram a analisar o contexto que estão inseridos na escola, questionando sua responsabilidade sobre o desenvolvimento das atividades, até que ponto eles precisam mudar sua prática para atender realmente ao que buscam no laboratório de Ciências. Para Zeichner (1993), essa é umas das atitudes necessárias para a ação reflexiva.

É muito comum ainda encontramos um distanciamento entre esses profissionais, como se o trabalho de Ciências realizado em sala de aula fosse diferente do laboratório. Podemos afirmar que essa situação foi um dos grandes motivadores em relação à abordagem dessa pesquisa e também um grande desafio. Promover momentos de interação e integração entre dois grupos de educadores que geralmente não

conversam na escola, que não compartilham experiências e que, na maioria das vezes, não se encontram no planejamento.

Essa é uma cultura presente em muitas escolas. Os professores de 1º ao 5º ano do EF até possuem alguns momentos de planejamentos coletivos, ou nas próprias reuniões pedagógicas, já o grupo de professores de 6º ao 9º ano do EF, nos quais se enquadram os professores do laboratório, pouco se reúnem para discutir assuntos pertinentes apenas a esses níveis de ensino. Muitas vezes, devido à organização da escola, nem no horário de intervalo esses professores se encontram.

Diante disso, é necessário romper com essa distância, principalmente no que se refere ao trabalho realizado no laboratório de Ciências, onde os dois professores envolvidos no fazer pedagógico da disciplina de Ciências nos anos iniciais têm que dialogar e principalmente planejar coletivamente. Nesse sentido, a formação buscou a aproximação desses profissionais, visto que as atividades e a elaboração das SD foram permeadas pela prática colaborativa, valorizando o diálogo.

De acordo com o comentário da Professora B, é nítido que existe uma diferença entre os professores regentes que estão participando da formação e os demais. Para ela, os professores envolvidos nesse processo já incorporaram a importância de planejar coletivamente, mas os outros que não participaram *“têm um ritmo bem diferente é mais complicado chegar a um ponto comum entre a metodologia a ser utilizada”*.

Durante a avaliação da formação surgiram ponderações sobre os momentos de planejamento coletivo realizado nas formações: a Professora A relatou que os encontros proporcionaram uma aproximação entre ela e os professores regentes da escola e que o trabalho iniciado durante as sessões reflexivas para a elaboração das SD, se estendeu para a escola – os professores começaram a conversar sobre as atividades que seriam realizadas.

Enfatizamos que a colaboração entre os professores é uma ação presente na pesquisa colaborativa, pois para Imbernón (2011) a colaboração precisa estar presente no coletivo, contribuindo com o fazer pedagógico dos professores envolvidos.

Os professores pontuaram que essa interação está apenas iniciando, que ainda é necessário superar alguns entraves presentes no cotidiano da escola, como por exemplo, os horários de planejamento incompatíveis, outras demandas inerentes aos professores de laboratórios e aos regentes, atividades que devem ser planejadas, entre outras.

Nessa vertente, a Professora J, destaca que a quantidade de atividades que precisa organizar, em relação à quantidade de turmas que atende na escola, é um fator que compromete o planejamento com a professora do laboratório, mas que mesmo assim procura organizar esse momento.

Diante do exposto, acreditamos que a formação contribuiu para que fossem tomadas atitudes para um início de maior interação entre os professores regentes e os de laboratório, pois percebemos, durante as falas, que muitas vezes os profissionais até compreendiam a importância da realização de um planejamento coletivo e de momentos destinados a compartilhar experiências e estudos. No entanto, como concluíram os professores, devido à operacionalização da escola e por ainda existirem professores resistentes a mudanças, essa interação ainda está iniciando.

Sabemos que essa mudança não é fácil e que essa visão de colaboração não pode ser restrita há um grupo específico, que deve ser uma prática presente em todos os segmentos da escola, como forma de integrar realmente o fazer pedagógico e o conhecimento.

Entretanto, evidenciamos na fala dos professores um indício de reflexão sobre suas atitudes como educadores, uma vez que eles começaram a questionar a maneira que estavam conduzindo as atividades realizadas nas aulas de Ciências e no laboratório, percebendo a importância de mudar sua prática pedagógica, a possibilidade de ampliar as discussões por meio da colaboração e do planejamento colaborativo.

Cabe destacar que um dos princípios da pesquisa colaborativa é proporcionar momentos de reflexão sobre a prática, diálogos entre os envolvidos e mudança apoiada (MIZUKAMI, 2003). Nessa vertente, conseguimos perceber a contribuição dos momentos destinados nas sessões reflexivas, onde os professores tiveram a oportunidade de trabalhar coletivamente e principalmente reavaliar as suas atitudes no desenvolvimento do seu trabalho em sala de aula.

Os relatos dos professores sobre a aproximação do grupo escolar reforçam o pensamento de Maldaner (2013), ao destacar que o trabalho em grupos possibilita romper com a visão individualista do professor, transformando-o em um profissional que busca o coletivo, no intento de intensificar as ações desenvolvidas na sala de aula e em todo o contexto educacional.

Outra categoria que surgiu nos momentos de avaliação da formação pelos professores foi a *Reflexão sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais*. Ressaltamos

que esse mesmo tópico foi discutido e analisado inicialmente com as falas dos professores no encontro destinado ao tema *Ensino de Ciências*.

A abordagem dessa análise é diferenciada, pois agora os professores apresentaram a visão deles sobre o assunto após os estudos e discussões realizados nos encontros, o que nos leva a verificar se houve ação reflexiva dos professores diante de suas ideias expostas no primeiro momento da formação e quais mudanças aconteceram no seu fazer pedagógico.

Dentre as falas, podemos destacar que a maioria pontua que as discussões realizadas nos encontros possibilitaram refletir sobre o trabalho que realizavam, que ao compartilharem experiências tiveram condições de analisar e repensar as suas atitudes. O relato da Professora D exemplifica essa ação reflexiva fundamental para o professor e que corrobora com as etapas presentes na pesquisa colaborativa, descritas no referencial teórico.

Passei a prestar mais atenção no comportamento de meus alunos durante as aulas práticas no laboratório. Percebi que algumas vezes eu não estava sendo clara ao abordar os conteúdos, pois não adequava minha forma de explicar a melhor forma de compreensão para eles, ou até mesmo, não valorizando os conhecimentos prévios que eles tinham acerca de determinado assunto. Dessa forma, eles não conseguiam ver sentido no que eu falava. A partir daí comecei a mudar minha maneira de trabalhar ciências com alunos dos anos iniciais, procurando fazer com que tudo tivesse mais relação com o cotidiano deles, e dessa forma, tivesse mais significado.

Observamos no relato da professora indícios de mudança na prática docente, ao analisar seu comportamento durante as aulas. Ao se questionar, principalmente sobre seu fazer pedagógico, a professora perpassa pelas ações reflexivas, descrição, informação e confronto, etapas que antecedem a reconstrução, momento que o professor refaz a sua prática pedagógica (IBIAPINA; ARAUJO, 2008).

O professor precisa pensar sobre: O que faz? Porque faz dessa forma? O que espera dessa aula e o que quer desse estudante? Esses questionamentos são primordiais para que o professor tenha condições de compreender como realiza as atividades em sala de aula e reconstruir sua prática pedagógica.

Quando a professora relata que não estava sendo clara ao abordar os conteúdos, que não valorizava os conhecimentos prévios dos estudantes transparece a visão que ela teve das suas aulas, ao analisar reflexivamente sobre o seu trabalho. E após essa

percepção e inquietação, entendeu que era necessário a modificação da sua maneira de trabalhar.

Ao perceber que é necessário mudar sua prática a professora está desestruturando suas hipóteses referentes ao trabalho realizado. Mizukami et al (2010) reforça que os conhecimentos do professor também são construídos quando as certezas presentes na prática pedagógica são quebradas, e que essa construção não acontece de maneira isolada, sendo necessário parceria entre pessoas com níveis de desenvolvimento e história profissional diferenciados.

Os professores não perceberam somente as mudanças no seu trabalho, mas na dos colegas também. A Professora A relata que ao trabalhar em sala com uma professora regente, percebia que antes ela sempre fazia perguntas aos estudantes, mas logo respondia, não esperava a resposta dos estudantes e muito menos aguçava seus questionamentos. No decorrer da formação a professora regente, em questão, começou a escutar os estudantes, questioná-los e a não dar a resposta prontamente.

É perceptível nas falas que a concepção dos professores sobre como trabalhar com Ciências nos anos iniciais foi desestabilizada, as professoras regentes perceberam que é necessário ir além do LD, e que envolver os estudantes no processo com agentes ativos possibilita ainda mais a aprendizagem deles.

Nessa vertente, a Professora J reforça a importância de mudar essa forma de trabalhar quando envolvemos os estudantes em atividade que fazem sentido para eles *“os alunos passaram a relacionar o que foi aprendido em sala de aula com o seu dia a dia. Além disso, podem-se destacar outras conquistas, como diminuição na indisciplina em sala de aula, cooperação e o interesse dos alunos. Foi enriquecedor e produtivo”*.

Outro ponto positivo destacado pelos professores foi referente à visão que cada grupo tinha do ensino de Ciências nos anos iniciais. Os professores dos laboratórios pontuaram que muitas vezes acabavam desenvolvendo atividade semelhantes com as que eram realizadas nos anos finais, já os professores regentes achavam que era imprescindível trabalhar tudo que via no livro didático.

Identificamos nas conversas entre os professores que cada grupo apresenta alguma dificuldade no entendimento de como trabalhar Ciências nessa fase. Por um lado, os professores do laboratório possuem uma formação relacionada aos anos finais do EF e ao ensino médio, tendo conhecimentos específicos da área, mas possuem dificuldades ao elaborar atividades condizentes com a faixa etária e com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes dos anos iniciais. Por outro lado, os

professores regentes também ponderaram que muitas vezes eles mesmos não tinham a clareza de como contribuir com os estudantes, tornando as aulas momentos para decorar os assuntos, mas que agora conseguem perceber a necessidade de possibilitar aos estudantes diferentes etapas, sem desconsiderar a teoria, só que acrescentando também as aulas práticas, a observação e discussão sobre suas ideias.

Certamente a formação continuada não conseguiu sanar todas as dificuldades desses professores em relação às concepções e formas de trabalhar com o ensino de Ciências, mas somente o fato de oportunizar situações de reflexão e estudos, aguçando o interesse por melhorar o seu fazer pedagógico, já é um resultado positivo.

Outro tema presente na avaliação originou a categoria *Atividade Experimental Investigativa e sua contribuição com a aprendizagem dos estudantes*, que coincide também com o levantamento dos conhecimentos prévios dos professores, realizado anteriormente. Nessa categoria foram incluídas todas as falas dos professores que envolveram a atividade experimental.

Os professores relataram que um ponto de mudança foi em relação à condução das AE, quando antes essas atividades eram escolhidas a partir do LD utilizado pelos estudantes ou de pesquisas na internet. Assim os estudantes executavam conforme as orientações, o que para elas estava correto, pois oportunizava a eles atividades diferenciadas. Porém, segundo os professores, agora percebem que as atividades realizadas no laboratório contemplavam somente a execução mecânica do estudante.

Diante da fala das professoras questioneei como era a execução das atividades no laboratório quando trabalhavam dessa forma. A Professora D descreveu o seguinte:

Geralmente os alunos chegavam no laboratório com a professora regente, todo o material estava exposto nas mesas, era entregue para cada grupo de alunos uma cópia da atividade ou os procedimentos já estavam escritos na lousa. A professora regente explicava o que era para ser feito e os alunos executavam as etapas estabelecidas. Eu e a professora regente auxiliávamos cada grupo, verificando as dúvidas no decorrer da atividade. Hoje percebo que a maioria das atividades propostas no laboratório eram para responder algo que já estava exposto no livro.

Essa fala reforça o exposto no referencial teórico sobre AE, que ainda é presente no fazer do professor, ou seja, uma AE mecânica. Sabemos que o professor tem vontade de mudar essa realidade e evidenciamos isso pelo fato desses educadores buscarem uma formação continuada que envolvesse essa temática.

Sobre a forma de trabalhar com as AE, uma das professoras levantou um ponto, o de que a formação inicial não contemplou essa metodologia, as demais confirmaram a mesma situação. Sendo assim, as três professoras regentes presentes nesse encontro comentaram que não tiveram nenhum contato com AE durante sua formação inicial, então o que realizavam com os estudantes era mais intuitivo e realmente de acordo com o LD. Conforme esses professores, na formação continuada tiveram a oportunidade de ouvir sobre Atividade Experimental Investigativa.

Como surgiu esse assunto sobre a formação inicial, as professoras do laboratório também ponderaram sobre a AE nesse contexto, sendo que as atividades realizadas na universidade estavam sempre pautadas na execução dos roteiros estabelecidos pelos professores, com resultados já previstos.

Mesmo diante da dificuldade em relação à formação inicial dos professores, houve relatos de que passaram a buscar mais informações sobre as AE e AEI, e quando começaram a elaborar a SD tiveram que avaliar se o que estavam propondo era investigação ou se ainda continuavam a valorizar a resposta mecânica. Nesse momento a Professora F fez referência ao vídeo apresentado no encontro sobre AE, “Projeto Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física I” (LaPEF): *“quando assisti aquele vídeo percebi a importância de realizarmos a AEI, mas para isso é necessário praticar.”*

Percebemos com a fala da Professora F mais um momento de reflexão ao reconhecer a importância de atrelar a teoria com a prática na busca pelo conhecimento, pois para Horikawa (2009) a formação de um professor reflexivo está embasada na relação entre teoria e prática, numa perspectiva dialética, em que prática e teoria se fazem e se desfazem.

Sobre as mudanças relacionadas ao fazer pedagógico no que se refere à AEI, algumas professoras fizeram menção sobre essa vertente. A Professora A destacou que *“já procurava fazer atividades investigativas, porém agora estou mais atenta se estas atividades são ou não efetivamente investigativas. As atividades estão mais elaboradas do que antes e com ajuda dos professores regentes”*. Assumir que é necessário buscar parceria e que precisamos de outras opiniões é uma das atitudes descritas por Zeichner (1993), isto é, para um professor reflexivo, que consiste na “abertura de espírito”, é esse o primeiro passo para uma ação reflexiva.

Sobre o papel da AEI na aprendizagem dos estudantes a Professora J destaca:

As atividades experimentais investigativas também têm o potencial de aumentar as relações sociais, atitudes e o crescimento cognitivo. O ambiente mais informal do laboratório, se comparado com a sala de aula, contribui para interações mais construtivas entre os alunos, a disciplina e o professor. Verifica-se nesse trabalho uma atividade elaborada e executada de forma a permitir que o aluno manifeste suas ideias sobre o fenômeno em estudo de forma interativa. Tal abordagem demonstrou que a experimentação, quando realizada dentro de uma proposta construtivista, pautada na investigação e na problematização dos conteúdos, pode funcionar como mecanismo de motivação para o estudo da disciplina, despertando o interesse dos alunos e facilitando a apreensão dos conceitos, possibilitando a superação de alguns obstáculos de aprendizagem.

Visualizamos na fala da professora uma importante reflexão sobre a relevância da AEI na aprendizagem dos estudantes e em outros aspectos primordiais para o ensino de Ciências, o que reforça a interação entre os estudantes e professores, a motivação para o desenvolvimento das atividades e o interesse pelo conteúdo. É nesse sentido que a AEI deve caminhar.

Com relação à categoria *Elaboração e Aplicação da Sequência Didática*, os professores ponderaram sobre a experiência na elaboração da SD e a possibilidade de aplicabilidade com os estudantes. Nesse momento, a participação mais efetiva foram das três professoras da Escola 1, que concluíram a SD sobre Conservação dos Alimentos. Reforçamos que a elaboração das SD aconteceu de maneira colaborativa, envolvendo as professoras e a pesquisadora.

No tocante à experiência na elaboração da SD os três professores envolvidos no processo relataram que foi um momento de aprendizagem, contribuindo com o trabalho realizado em sala de aula, pois por intermédio da SD é possível organizar as atividades com coerência e atendendo à especificidade dos estudantes, deixando de utilizar somente as atividades presentes no livro didático.

No entanto, a Professora B apresentou um ponto que merece uma análise diferenciada, ao descrever que quando foi lançada a ideia da SD ela pensou que seria uma atividade simples, mas que no decorrer dos encontros e com o exercício da elaboração percebeu o desafio a ser enfrentado, que não era fácil pensar em atividades para estimular os estudantes à investigação, por não ser esta uma metodologia comum na realidade da comunidade de toda a escola.

Nessa fala, fica subentendido que realmente os professores conheciam como era uma SD, mas não tiveram a experiência na elaboração, apenas executaram SD já

elaboradas por outras pessoas. Uma vez mais nos deparamos com um cenário em que o professor executa atividades elaboradas por terceiros, ficando alheio a esse processo.

Ainda de acordo com a Professora B, essa “dificuldade inicial possibilitou uma reflexão das inúmeras *nuances* que a realização do trabalho proporcionou nesse período, e que os momentos de estudos realizados na formação foram contundentes para seguirmos em frente e desmistificarmos esse tipo de atividade”.

Novamente, identificamos uma condição de reflexão e autoavaliação da prática pedagógica desses professores, ao expor que achava que conhecia a SD, mas na verdade somente executavam uma ação, e que no momento de real elaboração se confrontaram com obstáculos. É importante reconhecer que temos dificuldade em buscar a superação das mesmas, essa postura pode ser evidenciada como uma abertura de espírito (ZEICHNER, 1993), a primeira atitude de um professor reflexivo.

Sobre a aplicabilidade da SD com os estudantes, o grupo de professores reforçou que a utilização da SD seria uma atividade que possibilitaria a evolução da aprendizagem. Essa ideia é ressaltada pela Professora F: “com certeza a aplicação da SD só tem a acrescentar na aprendizagem dos estudantes. Levar os nossos estudantes para novas descobertas por meio da investigação, experiência e de relatos diários será muito gratificante.”

Visualizamos nas falas dos professores envolvidos com a elaboração da SD e que eles acreditam na eficiência desse trabalho, que realmente seria uma metodologia capaz de envolver os estudantes e assim possibilitar uma melhoria na aprendizagem. Entretanto, fizeram uma ressalva em relação à aplicabilidade da SD, destacaram um possível desafio, “o tempo é nosso maior desafio, cumprir os conteúdos anuais e os projetos podem dificultar esse trabalho” (Prof. B).

Novamente percebemos na fala da Professora B que a falta de autonomia é um obstáculo para a realização de algumas atividades – essa mesma consideração já foi exposta ao discutir o ensino de Ciências –, a preocupação em cumprir uma lista de conteúdos compromete a realização de atividades diferenciadas.

Ao analisar os dados apresentados pelos professores durante a avaliação da formação continuada, podemos perceber que os pontos positivos estão relacionados com a percepção da necessidade de mudança em relação à prática pedagógica existente no ensino de Ciências e no desenvolvimento das AE. Os professores relataram momentos de autoavaliação demonstrando a importância da reflexão sobre a ação, ponderando a

necessidade de olhar para o seu trabalho com a intenção de melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Ao comparar a fala dos professores nos primeiros encontros onde foi discutido o ensino de Ciências nos anos iniciais e a AE, com as realizadas no momento da avaliação da formação, podemos perceber uma evolução e amadurecimento dos professores pois eles começaram a questionar a forma que estavam dando aula, utilizando a AE.

Acreditamos que esse momento de repensar sua prática pedagógica, a princípio já possibilita ao professor a busca por novos caminhos, além de a pesquisa colaborativa auxiliar na ação, pois está embasada na prática social que proporciona a constituição de contextos formativos envolvendo pesquisadores e professores, com o propósito de ampliar os conhecimentos e de mudança nas ações e na prática de ensinar.

Outra mudança importante e que tem relação com a pesquisa colaborativa é a relação entre os professores regentes e os professores dos laboratórios. A pesquisa colaborativa valoriza o envolvimento e a colaboração entre os partícipes, de forma que todos negociam as ações e compartilham as experiências, angústias e avanços. Reconhecemos que no início da formação a colaboração foi praticamente inexistente, que os professores ainda mantinham uma postura isolada, mas com o decorrer das SR esse cenário foi alterado e pelo que foi exposto transpassou a formação chegando ao contexto da escola.

Destacamos como dificuldade, a greve, conforme abordada pelo grupo realmente comprometeu o andamento da pesquisa, porém é aspecto que não tivemos como prevenir e muito mesmo controlar, sendo apenas possível a reorganização das ações para minimizar o impacto dessa situação no processo formativo e no contexto da pesquisa.

A pesquisa colaborativa pressupõe o envolvimento do pesquisador com os professores colaboradores. Assim, é importante apresentar a percepção, como pesquisadora, da formação e da postura dos professores colaboradores – aspectos que não foram discutidos nas análises anteriores. Sendo assim, a próxima abordagem trará essa vertente.

CAPÍTULO 4

A FORMAÇÃO NA VISÃO DA PESQUIDADORA

O processo formativo na perspectiva da pesquisa colaborativa envolve o comprometimento não só do professor, mas também do pesquisador, possibilitando, dessa forma, o desenvolvimento profissional e a mudança dos dois sujeitos envolvidos na formação: esse fato acontece devido ao diálogo partilhado que permeia todo processo formativo (MIZUKAMI, 2010). Nesse sentido, apresentamos alguns aspectos da formação sob o olhar da pesquisadora.

As falas dos professores sobre o ensino de Ciências e a AEI, já estão expostas na análise dos dados apresentadas, o que é preciso reforçar são os momentos que observei e que não são transcritos, pois envolvem atitudes e circunstâncias presentes nos encontros que não foram analisadas anteriormente. Podemos citar, por exemplo, situações como a própria disposição dos professores em grupo; no início, os professores sentavam-se próximos a seus pares – professores regentes e professores do laboratório. Com o tempo essa configuração mudou. Tentarei descrever momentos que considero uma mudança no que se refere ao comportamento dos professores.

No primeiro encontro, pude perceber pelo comportamento dos professores que existiam expectativas, angústias e vontade de mudar; junto estavam presentes as inseguranças e até mesmo dúvidas, mas em todos os momentos esperavam algo novo. A primeira atividade realizada foi uma dinâmica que envolvia a apresentação e as expectativas do grupo sobre a formação; mesmo com certa timidez os professores expressavam muita vontade de aprender, estavam curiosos para saber como a formação poderia ajudá-los em sala de aula e no laboratório.

Em certos momentos era evidente que eles ainda associavam a minha presença como formadora da SEMED, atividade que exerci até o término do ano de 2014, e estavam esperando uma resposta ou até mesmo um direcionamento para saber se estavam no caminho certo – os olhares, as feições demonstravam essa preocupação, como se eu estivesse lá para ensinar alguma coisa. Essa visão perdurou pelo menos mais um encontro.

Entretanto, mediante as conversas e com o decorrer da formação ficou claro que meu papel era buscar juntos possibilidades para o ensino de Ciências e para a AEI.

Esse caminhar foi fundamental, passei a ser uma colaboradora e não apenas uma formadora. Parece fácil, mas a construção dessa relação é que possibilita o real processo da pesquisa colaborativa. Os professores sentiram mais liberdade em se posicionar, e esse cenário foi positivo, principalmente quando desvincularam a minha imagem à da SEMED.

Sobre o perfil dos professores colaboradores é possível destacar que os professores regentes, responsáveis pelo ensino de Ciências nos anos iniciais, eram no início os mais inseguros, sua participação era mais discreta, tinham receio de expor sua opinião, quase não se posicionavam, apenas escutavam e sinalizavam com a cabeça se concordavam ou não com as falas. Mesmo nos encontros em que discutimos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais a participação deles foi tímida, percebia-se neles a vontade de falar, e eu buscava por meio de questionamentos a participação desse grupo, porém ainda eram os professores dos laboratórios que mais se posicionavam.

Em relação aos professores dos laboratórios, os quais participaram mais nos primeiros encontros, eram os que mais opinavam sobre o ensino de Ciências, mesmo com receio das particularidades dos anos iniciais. Todavia, a maior participação pode ser atribuída ao fato de esses professores já terem um maior tempo de convívio com a pesquisadora, quando das formações de ensino de Ciências dos Anos Finais do EF – realizadas via SEMED, de anos anteriores - isso pode ter facilitado o envolvimento do grupo.

No terceiro encontro, os laços de confiança começaram a surgir: os professores regentes demonstravam sentir-se mais seguros em opinar; outro ponto que favoreceu a participação dos regentes foi à temática abordada, SD, tema esse já discutido com os professores dos anos iniciais nas formações da SEMED. Após esse encontro, tornou-se visível a interação entre os dois grupos.

Assim, os regentes sentiram mais liberdade e conseguiram se envolver nas discussões, assumindo que não tinham experiência com o ensino de Ciências nos anos iniciais. Os professores regentes demonstram que esse trabalho era novo, pois as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática é que eram valorizadas e trabalhadas nesse nível de ensino. E até mesmo quando assumiram a disciplina de Ciências nos anos anteriores ainda trabalhavam com os estudantes a alfabetização, a única coisa que diferenciava era que os assuntos tinham relação com Ciências.

Acredito que assumir essa situação foi um grande passo para o trabalho durante a formação: os professores estavam abertos para aprender, questionavam seu próprio

método de ensinar Ciências, o que estavam fazendo. Realmente foram momentos de reflexão. Percebi que todos os professores se preocuparam em relatar que acreditavam na importância de se ensinar Ciências para os anos iniciais, mas que ainda acham que não estavam no caminho para o desenvolvimento de atividades nessa vertente.

Cabe destacar que ao compartilhar as suas dúvidas e angústias, os professores ficaram de certa forma mais tranquilos, pois não estavam sozinhos nesse trabalho, percebia-se a vontade de mudar a forma de trabalhar Ciências com os anos iniciais. Todavia, eles ainda carregam na fala um apego a situações vivenciadas há anos, várias vezes surgiu a frase “na nossa época aprendíamos assim” – reiterado que muito do que os professores faziam acabava sendo intuitivo, ou se espelhavam em seus professores.

Outro ponto que merece destaque foi a união desses dois grupos de profissionais durante as etapas da formação, pois durante a fase que estive em sala de aula e depois nos acompanhamentos realizados enquanto técnica da SEMED, presenciava na escola a distância entre eles e principalmente a falta de diálogo.

Nos primeiros encontros sentavam separados, quase não interagiam e agora compartilhavam experiências, informações, todos expunham suas opiniões, colaboravam um com o outro. Acredito que isso já demonstrou uma contribuição da formação continuada com base na pesquisa colaborativa, onde um dos pontos fundamentais é a colaboração entre os participantes.

Durante as SR e com os momentos da elaboração da SD os professores dialogaram bastante, desde a escolha do tema proposto quando da elaboração das atividades – esse momento foi muito produtivo – os professores em grupo começaram a analisar algumas atividades propostas pelos LD e com isso refletiram sobre a utilização desse recurso.

No início, as atividades propostas ainda estavam voltadas para respostas memorizadas, não conseguiam envolver a investigação em nenhum momento. Diante disso, fui questionando os professores sobre cada atividade, se as mesmas estavam estimulando a investigação ou estavam somente esperando uma resposta certa ou errada: esse processo foi difícil no primeiro momento, pois ainda estava incorporado na vivência dos professores esse tipo de atividade.

No entanto, com os questionamentos e o trabalho coletivos os professores perceberam que era possível realizar atividades que não fossem direcionadas apenas para perguntas cujas respostas deveriam ser memorizadas. Esse tipo de trabalho leva tempo para ser incorporado no fazer pedagógico do professor e, mesmo sabendo da

importância da pesquisa e investigação, nem sempre conseguimos transpor para as atividades essa visão.

Outro ponto de avanço na elaboração da SD foi a valorização dos questionamentos como forma de possibilitar aos estudantes a melhor compreensão do assunto, sem dar respostas prontas. Mesmo diante dessas mudanças ainda percebemos que em muitas situações os professores trazem um perfil de atividade ainda considerada tradicional em relação a atividade investigativa, sabemos que esse processo é um caminhar e que é necessário fortalecer o pensamento investigativo dos professores.

Nos intervalos dos encontros, o contato com os professores acontecia por meio dos e-mails e de algumas reuniões realizadas nas escolas: isso contribuiu ainda mais com a aproximação do grupo, principalmente quando os encontros não estavam acontecendo mais semanalmente.

Pude perceber durante a formação uma insatisfação dos professores em relação às formações continuadas propostas pela SEMED. De acordo com os relatos, não são promovidos momentos de análise e reflexão sobre as dificuldades presentes em salas de aula, oriundas da formação inicial ou não, pois muitas vezes os temas trabalhados são desvinculados da necessidade da escola.

Com as discussões presentes na formação continuada, pude compreender melhor as dificuldades dos professores regentes e dos professores dos laboratórios, e também refletir sobre as deficiências na minha formação inicial, as dificuldades que passei durante os anos em que estive em sala de aula. Como a fato de trabalhar as atividades experimentais da forma que eu aprendi na graduação, valorizar os conteúdos, foram momentos que me percebi na fala dos professores. É importante destacar que os momentos de reflexão, de colaboração e mudança permeiam não somente os professores participantes, mas também a pesquisadora.

Diante das falas dos professores e por meio da experiência com formação continuada com a perspectiva da pesquisa colaborativa, refleti também sobre minha atuação profissional como formadora de professores pela SEMED, já que por muitos anos exerci essa função, me questionei se contribui com o fazer pedagógico desses profissionais, se percebia a real dificuldade deles.

Constatai que muitas vezes as formações na qual eu participava como formadora pela SEMED não possibilitava a reflexão desses profissionais. Um dos pontos preponderantes para esse cenário era a descontinuidade do processo formativo, tanto em relação ao tempo quanto as temáticas. As formações geralmente aconteciam

uma vez por bimestre, e nem todos os professores participavam, com carga horária reduzida e as temáticas muitas vezes eram alteradas de acordo com a necessidade do momento.

Essa pesquisa me fez repensar não apenas minha prática como formadora de professores, mas também minha postura como professora e pesquisadora. Vivenciei a situação da greve dos professores ponto que na minha visão dificultou o desenvolvimento do processo formativo conforme planejado, mas me fez observar outros fatores que não estavam intrínsecos a formação, como a valorização dos professores, desgaste emocional em um processo de paralisação e o respeito que os professores precisam.

Além disso, a vivência nesse processo de formação colaborativa vai contribuir com a minha atuação profissional frente ao grupo de formação na SED, onde atuo hoje como formadora, repensando o papel da formação continuada de professores, como melhorar a metodologia dessa ação para que o resultado seja efetivo na aprendizagem dos estudantes.

Cabe destacar que a formação colaborativa exige do formador um perfil investigativo, visto que não temos o “controle” das etapas da formação, todo o processo é construindo coletivamente com os professores envolvidos e muitas vezes essa situação desestabiliza o formador. Assim, esse cenário torna-se um grande aprendizado tanto para o formador quanto para os professores colaboradores. Acredito que precisamos repensar nossas práticas profissionais com o intuito de melhorar nossa atuação, sendo assim a formação proporcionou um tempo para essa análise – eu e os professores colaboradores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os estudos que permearam essa pesquisa, apresentamos alguns pontos que merecem destaque: a formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino de Ciências, seja ela inicial ou continuada, bem como a utilização da Atividade Experimental Investigativa com os estudantes desse mesmo nível de ensino.

Evidenciamos com a pesquisa que existem alguns obstáculos na formação de professores regentes participantes da formação: a deficiência nos conhecimentos científicos, a pouca relação com metodologias diferenciadas, que comprometem o fazer pedagógico desses profissionais, tanto no trabalho com a ciência quanto no desenvolvimento de atividades experimentais.

Devemos considerar que a formação inicial e continuada desses profissionais precisa incorporar os saberes conceituais e metodológicos da área específica, saberes integradores e saberes pedagógicos, buscando o equilíbrio entre os mesmos, pois em alguns casos podemos constatar o distanciamento desses saberes na formação dos professores dos anos iniciais, em especial quando discutimos os conceitos científicos presentes na área de conhecimento de Ciências.

Com relação à formação continuada docente, Mizukami et al (2010) destaca que é preciso buscar novos caminhos, superando a visão de reciclagem, para atender aos problemas educacionais, preconizando a reflexividade crítica acerca do trabalho pedagógico e com uma permanente (re)construção da identidade do professor. Por meio desse pensamento, gostaríamos de ressaltar a importância da formação continuada de professores estar alicerçada na pesquisa, na colaboração e na reflexão, como um caminho para superar as lacunas existentes no processo formativo inicial desse profissional, visto que cabe ao professor exercitar a reflexão, sempre, para que possa repensar sua prática pedagógica, atrelando-a ao conhecimento teórico.

Sobre a formação continuada realizada com os professores colaboradores dessa pesquisa, ponderamos alguns indicadores que podemos considerar como aspectos positivos. Em relação ao ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, podemos perceber que, por meio dos estudos e das experiências compartilhadas, o professor regente e o

professor do laboratório tiveram mais subsídios para refletir sobre a ciência nesse nível de escolaridade e sobre questionamentos tais como: Por que ensinar Ciências nos anos iniciais? Para que ensinar Ciências nos anos iniciais? Como ensinar Ciências nos anos iniciais?

Destacamos que ao aguçar a busca por essas respostas e a reflexão sobre a sua prática por meio da teoria, os professores, de maneira colaborativa, tiveram condições de romper com a visão da ciência como pronta e acabada, que desconsidera o conhecimento que o estudante possui. Consequentemente, julgamos que o ensino de Ciências, desenvolvido por esses professores, poderá ser trabalhado na forma investigativa, envolvendo os estudantes de maneira ativa no processo de aprendizagem.

Durante as primeiras formações, ficou evidente que ensinar Ciências não é uma tarefa tão fácil, como alguns professores regentes pensam. Percebemos que os professores colaboradores compreenderam a importância do ensino de Ciências para a formação de seu estudante, porém apresentam dificuldades em relação a alguns aspectos, tais como: pouco conhecimento sobre os conceitos específicos da disciplina Ciências, resultante da formação inicial que tiveram, onde infelizmente não foram contemplados os conhecimentos científicos necessários para esse fim; dificuldade na elaboração de atividades diferenciadas, ficando reféns, muitas vezes, somente as atividades do livro didático; falta de autonomia acerca do que deve ser abordado em sala de aula, evidenciando a submissão a um currículo no qual não participaram da sua elaboração.

Quanto à AEI, os professores colaboradores da pesquisa demonstraram inicialmente que concebem o papel dela no ensino de Ciência e que procuram utilizar esse recurso, mesmo que ainda estejam presos aos roteiros prontos encontrados nos LD e na internet. Assim, os indícios revelam que, na prática, a investigação não é a base da AE, tal como deveria; sabemos que essa realidade está presente em um contexto mais amplo, o da própria formação de professores. Os professores dos laboratórios, licenciados em Ciências Biológicas, verbalizaram que as atividades práticas realizadas em suas graduações eram relacionadas a validar um modelo teórico já estudado, já os professores regentes, pedagogos, não tiveram o contato com a AE na sua formação inicial de magistério ou graduação.

Destacamos assim, que esse assunto precisa ser incorporado nas formações iniciais e continuadas dos professores, somente assim essa visão da investigação, em atividades experimentais, terá condições de atingir os estudantes. Debatermos esse

enfoque no referencial teórico ao apresentar e realçar que é possível o desenvolvimento da AEI com os estudantes dos anos iniciais do EF nas aulas de Ciências.

Em relação à Sequência Didática, ficou evidenciado que os professores colaboradores conhecem a estrutura e seu papel na organização das atividades, mas durante as sessões reflexivas de elaboração tiveram dificuldade na estruturação das mesmas. Podemos constatar que esse episódio deve-se ao fato de que eles utilizavam algumas SD já estruturadas por terceiros, e que ao elaborarem as suas próprias SD não conseguiam refletir sobre a correlação entre as etapas estabelecidas.

Mesmo apresentando dificuldade no início da elaboração das SD, os professores concluíram-na e compreenderam a importância desse recurso, seja para otimizar as atividades realizadas em sala de aula como para integrar com as AEI realizadas no laboratório de Ciências. É importante ressaltar que os professores precisam incorporar a investigação em todos os momentos da SD, e que as atividades presentes na SD não foram avaliadas.

Cabe destacar que após a realização de todos os momentos de formação, incluído os encontros colaborativos e as sessões reflexivas, na perspectiva da pesquisa colaborativa e do professor reflexivo, os professores colaboradores começaram a questionar e refletir sobre sua atuação profissional. Ficou acentuado, nos relatos desses professores, que eles refletiram em relação às deficiências presentes, ao longo da sua formação profissional, e como isso pode ter contribuído para a visão e aplicação do método tradicional que eles trabalham Ciências nos anos iniciais, principalmente com relação à AE e à desvalorização da ciência no contexto educacional.

Com o auxílio da formação continuada realizada nesta pesquisa, podemos destacar como ponto positivo a relação entre os professores regentes e professores dos laboratórios, visto que em muitas escolas esse contato restringia-se apenas ao repasse do conteúdo trabalhado em sala de aula pelo professor regente para professor do laboratório buscar as AE que poderiam ser realizadas. Com os momentos de discussão, de colaboração e de planejamento coletivo realizado, esse cenário expandiu-se para a escola, confirmando a importância da elaboração coletiva das atividades.

Consideramos que a aproximação entre esses profissionais com formações iniciais e vivências em relação ao ensino de Ciências diferentes, poderá contribuir com o desenvolvimento de atividades diferenciadas para os estudantes dos anos iniciais, pois a experiência de ambos os profissionais se complementam: os professores regentes com

a expertise no trabalho com estudantes dos anos iniciais e os professores dos laboratórios com o conhecimento científico mais apurado.

Também tivemos como dificuldade no decorrer do processo formativo – a greve dos professores da Rede Municipal de Ensino –, que durou 77 dias, o que fragmentou a formação continuada e, de certa forma, os professores ficaram desmotivados para retomar as formações devido à reposição de aulas a cumprir. Sem considerar que alguns professores que participavam da formação não continuaram com as salas de aulas.

Infelizmente, essa situação prejudicou o desenvolvimento das formações, e coube à pesquisadora adequar o processo formativo para atender às especificidades que surgiram. Como análise desse fato, observamos que a descontinuidade do processo de formação dificulta um melhor aproveitamento dos estudos e reflexão. Nesse mesmo direcionamento, a desmotivação pessoal, nesse caso dos professores que passaram por um movimento de reivindicação e tiveram que retornar as atividades sem nenhuma das solicitações atendidas, afeta o desempenho profissional.

Nesse sentido, a valorização do professor precisa ser repensada, não somente em relação à remuneração, mas nos aspectos mais amplos. Um desses olhares é para a formação continuada oferecida pela SEMED, que de acordo com os professores, não atende às expectativas e necessidades desses profissionais. Cabe destacar que é de extrema urgência olhar para os professores dos anos iniciais do EF, não somente com a preocupação com a formação em Língua Portuguesa e Matemática, e sim no contexto de profissionais da educação que buscam uma melhoria no ensino, e muitas vezes são apenas cobrados por resultados, sem ter o apoio necessário para realizar essa mudança.

Diante do exposto, podemos considerar que a formação de professores precisa valorizar momentos que discutam os saberes docentes e que o professor tenha condições de refletir sobre suas ações em sala de aula, com um respaldo teórico; e ainda, que as reflexões realizadas nos cursos de formação e as ideias neles desenvolvidas sejam colocadas em prática. Dessa forma, compactuamos, também, que o diálogo e a colaboração possam contribuir com o trabalho na sala de aula.

Destacamos que as temáticas abordadas nessa pesquisa não se encerram com o término desse trabalho, pois com certeza os assuntos trabalhados sobre a formação de professores dos anos iniciais e a relação do ensino de Ciências com a AEI, ainda precisam ser amplamente explorados e discutidos, principalmente no contexto da escola. É fundamental que estudos e discussões sobre essas abordagens deixem de acontecer

somente em pesquisas científicas, em nível de pós-graduação, e sejam de fato incorporadas ao cotidiano da sala de aula. Somente assim poderemos contribuir com o ensino de Ciências e com a aprendizagem dos estudantes.

Acreditamos que momentos de estudo, reflexão, colaboração e elaboração colaborativa, realizados durante os encontros e as sessões reflexivas dessa formação, contribuíram com os professores colaboradores, pois proporcionou interesse na busca pelo conhecimento, na valorização da integração entre teoria e prática, na relevância do trabalho colaborativo, na reflexão sobre as práticas pedagógicas realizadas, na forma que são utilizadas as metodológicas em especial a AEI nos laboratórios da REME.

Sabemos também que esse processo de reflexão e a mudança dos professores envolvidos não se finda, pois a aprendizagem do professor também deve percorrer um caminho de constante evolução na busca pela melhoria profissional, que perpassa pela sua prática em sala de aula. Temos a esperança de ter estimulado essa caminhada ao estabelecer o diálogo e a aproximação com esses profissionais por meio dos temas propostos pela pesquisa.

Enfim, esperamos que essa pesquisa possa contribuir com as discussões sobre a formação continuada de professores e a utilização de AEI no ensino de Ciências nos anos iniciais do EF, bem como motivar a realização de outras pesquisas nesse âmbito, pois são temas a serem ainda explorados, e principalmente de maneira articulada.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. P. de. **Transposição didática: por onde começar?** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- ARAÚJO, M. P. **O processo dialógico: conceito de planejamento de ensino internalizado pelos professores de ensino superior e a prática pedagógica.** 2010. 197 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2010.
- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n2/a07v25n2.pdf>>. Acesso 05 de mai. de 2015.
- ARRUDA, S. de M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: NARDI, R. et al (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências.** 2 ed. São Paulo: Escritura Editora, 2009.
- AZEVEDO, M. C. P. S de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática,** São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- AZEVEDO, R. O. M. **Ensino de Ciências e formação de professores: diagnóstico, análise e proposta.** 2008. 163f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências). Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, 2008.
- AZEVEDO, M. N. de **Pesquisa-ação e atividades investigativas na aprendizagem da docência em ciências.** Dissertação 2008. 224f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.
- BIANCHINI, T. B. **O Ensino por Investigação abrindo espaços para a argumentação de alunos e professores do Ensino Médio.** Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência). 2011. 114f. Universidade Estadual Paulista.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil.** São Paulo: Ática, 2002.
- BORGES, A. T, Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n.3, p.291-313, 2002.
- BORGES, R. M. R. **Em debate: cientificidade e educação em ciência.** 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- BORGES, M. C.; AQUINO, O. F.; PUENTES, R. V. **Formação de professores no Brasil: história, políticas e perspectivas.** Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n. 42, p. 94-112, jun. 2011.
- BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. do A. **Alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação.** Ciência e Educação, São Paulo, v. 8, n.1, p. 113-125, 2002.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC / SEF, 1997.

- BRITO, A. E. O encontro com a pesquisa: das possibilidades e dos desafios. In: IBIAPINA, I. M. L. de M. **Formação de professores: Textos & Contexto**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARRASCOSA J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A.; VALDÉS, P. **Papel de La Actividad Experimental en la Educación Científica**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 2: p. 157-181, ago. 2006.
- CARVALHO, A.M.P de.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARVALHO, A.M.P de.; GIL-PEREZ, D. O saber e o saber fazer do professor. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M.P. (Org.). **Ensinar a Ensinar: didática para a escola fundamental e Média**. São Paulo: Pioneer Thomson Learning, 2012.
- CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007.
- CARVALHO, A. M. P. Introduzindo os Alunos no Universo das Ciências. In: WERTHEIN, J; CUNHA, C. **Educação científica e Desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2005. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001422/142260por.pdf> - Acesso 10 de mai. de 2015.
- CARVALHO, A.M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2013a.
- CARVALHO, A.M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para a implantação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CARVALHO, G. S. A Transposição didática e o ensino da biologia. In: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO, E. S. N. N. (orgs.). **Introdução à didática da Biologia**. São Paulo: Escrituras, 2009.
- CERRI, Y.L.N.; TOMAZELLO, M.G.C. Crianças aprendem melhor ciências por meio da experimentação? In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (org). **Quantas Ciências há no ensino de Ciências**. São Carlos: EduFSCar. 2011.
- COLOMBO, JR., P.C.; LOURENÇO, A.B.; SASSERON, L;H; CARVALHO, A. M. P. Ensino de física nos anos iniciais: análise da argumentação na resolução de uma atividade de conhecimento físico. **Investigação no Ensino de Ciências (Online)**, v. 17, p. 489 – 507, 2012.
- CRÓ, M. de L. **Formação inicial e contínua de professores/educadores: estratégias de intervenção**. Porto: Porto, 1998.
- DAHER, A. F. B; MACHADO, V. de M.; GARCIA, J. dos S. Atividades Experimentais no ensino de Ciências: o que expõe o banco de dissertações e teses da CAPES. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. 2015.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.
- FLORES, M. A.; PACHECO, J. A. **Formação e avaliação de professores**. Porto: Porto, 1999. (Escola e Saberes).

FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de Ciências no Primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 35. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

FUMAGALLI, L. O Ensino das ciências naturais no nível da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (org.) **Didática das ciências naturais**: contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GHEDIN, E. Professor reflexivo: da alienação da técnica a autonomia da crítica. In: PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E. (Org.) et al. **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

GONÇALVES, F. P. **O texto de Experimentação na Educação em Química**: discursos pedagógicos e epistemológicos. 2005.168f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

GONDIN, C. M. M. **A formação de professores de Ciências**: reflexões a partir da construção de um jogo sobre os ciclos biogeoquímicos/Campo Grande, 2014. 164 fls. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande. 2014.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: **VIII Encontro Nacional de pesquisa em educação em ciências**. Campinas, 2011.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Ensenanza de la Ciencias**. 1994, 12 (3), 299-313. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21370/93326>. Acesso em: 15 de ago. de 2014.

IBIAPINA, I. M. L. de M. **Pesquisa colaborativa**: investigação, formação e produção de conhecimento. Brasília: Liber Livros Editora, 2008.

IBIAPINA, I. M. L. de M.; ARAUJO, M. P. Videoformação e reflexão crítica: mediando análise da prática. In: LOUREIRO JR. E.; IBIAPINA, I. M. L. de M.; **Videoformação, reflexividade crítica e colaboração**: pesquisa e formação de professores. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

IBIAPINA, I. M. L. de M.; FERREIRA, M. S. A trama de pesquisar e formar em colaboração. In: IBIAPINA, I. M. L. de M. **Formação de professores: Textos & Contexto**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade**: o caso do ensino das ciências. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LONGHINI, M.D. **O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, n. 2, p. 241-253. Disponível em http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID184/v13_n2_a2008.pdf. Acesso em 10 ago. 2014.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio** - Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 1, jun. 2001. Disponível

em <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/35/66> - Acesso em 20 de mar. 2015.

MACHADO, V. de M.. **Análise do estudo coletivo na formação continuada dos professores de ciências, de 5a à 8a série, do ensino fundamental:** da rede municipal de Campo Grande - MS. 2004. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2004.

MACHADO, V. de M. **Prática de estudo de ciências:** formação inicial docente na unidade pedagógica sobre a digestão humana. Tese de Doutorado. Centro de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2011.

MAGALHÃES, M. C. C. M. (org.). **A formação do professor como um profissional crítico:** linguagem e reflexão. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2004.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química:** professor/pesquisador. 4 ed. Ijuí: Unijui, 2013.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MARQUES, E. de S. A. A reflexão crítica na formação e na atividade do professor. In: IBIAPINA, I. M.L. de M.; BARBOSA, M. da G.S.; CARVALHO, M. V. C. de. **Pesquisa em educação:** múltiplos referenciais e suas práticas. Teresina, PI: EDUFPI, 2012.

MATOS FILHO. et al. **A transposição didática em Chevallard:** as deformações/transformações sofridas pelo conceito de função em sala de aula. Educere. 2008. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/431_246.pdf. Acesso 29 de mai. de 2015.

MIRANDA, M. G. O professor pesquisador e sua pretensão de resolver a relação entre a teoria e a prática na formação de professores. In: ANDRÉ, M (org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores.** Campinas, SP: Papirus, 2001.

MIZUKAMI, M. da G. N. A pesquisa sobre formação de professores: metodologias alternativas. In: BARBOSA, R. L. L. **Formação de Educadores:** desafios e perspectivas. São Paulo: Editora UNESP, 2003.

MIZUKAMI M. da G. N. et al. **Escola e aprendizagem da docência:** processos de investigação e formação. São Carlos: EduFSCar, 2010.

MORAES, R. As práticas e a experimentação no processo de pesquisa. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (org). **Quantas Ciências há no ensino de Ciências.** São Carlos: EduFSCar. 2011.

NASCIMENTO, C.; BARBOSA-LIMA, M. C. (2006). **O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental:** lendo e escrevendo histórias. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC), v 6, N. 3. Disponível em <http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/viewArticle/75>

NÓVOA, A. **Os professores e sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1995.

OLIVEIRA, N. **Atividades de experimentação Investigativa Lúdica no Ensino de Química:** um estudo de caso. 2009. 147p.Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Goiás,

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

OLIVEIRA, N; SOARES, M. H. F. B. **Atividades de experimentação investigativas em ciências na sala de aula de escolas de ensino médio e suas interações com o lúdico**. 2010. Disponível em <http://www.sbq.org.br/eneq/xv/resumos/R1316-1.pdf>. Acesso em: 28 de ago. 2015.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

PAVÃO, A. C. Ensinar ciências fazendo ciências. In: PAVÃO, A. C. ; FREITAS, D. (org). **Quantas Ciências há no ensino de Ciências**. São Carlos: EduFSCar. 2011.

PEDROSO, C. V. Uma década de pesquisa sobre atividades experimentais na educação em ciências: memórias e realidade. In: **Congresso Nacional de Educação – EDUCARE e Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**. 2009. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2944_1322.pdf. Acesso em: 10 out. 2013.

PRAIA, J. F.; CACHAPUZ, A. F. C.; GIL-PEREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência e educação** (Bauru) vol.8 no.1 Bauru 2002.

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. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID197/v13_n3_a2008.pdf Acessado em: 10 mar. 2014.

RAMOS, R. de C.de S. S.; SALVI, R. F. **Análise de conteúdo e análise do discurso em educação matemática: um olhar sobre a produção em periódicos qualis A1 e A2**. Disponível em <http://www.uel.br/grupo-pesquisa/ifhiecem/arquivos/9GT94689598053.pdf>. Acesso em: 08 de out. 2015.

RODRIGUES, M. R.; PINHEIRO, N. A. M. ; PILATTI, L. A. (2009). **A física para crianças: uma discussão sobre conceitos que enriquecem as aulas de ciências**, I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia , 667-683. Disponível em: http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/8%20Ensinodecienciasnasseriesiniciais/Ensinodecienciasnasseriesinicias_Artigo1.pdf. Acesso em: 22 out. 2015.

ROSA, C. W. da; ROSA, A. B.; PECATTI, C. Atividades experimentais nas séries iniciais: um relato de uma investigação. In: **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 6, Nº 2, 2007, p. 263-274. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART3_Vol6_N2.pdf Acesso em: 05 out. 2013.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**. 2009. Vol. 14, n. 40.

SELBACH, S. **Ciências e Didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SILVA, B. R. B.; CERRIS, Y. L. N.S. **A experimentação no ensino de Ciências/biologia em séries iniciais da escolaridade Básica.** Disponível em http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/174463/mod_resource/content/1/trab_experimentacao_seriesiniciais.pdf . Acesso em: 20 jun de 2015.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. O.; ARAGÃO, R. M. D de (Org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Campinas: UNIMEP, 2000. p. 120-153.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L. P. dos e MALDANER, O. A. **Ensino de química em foco.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

SOUZA, J. G. V. de. **Possibilidades de reflexão crítica e colaboração em contextos de formação continuada:** para além do discurso. 2012. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2012.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P.: **A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química.** Ciências & Cognição v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009.

TELES, F. A. R. **A prática pedagógica crítico-reflexiva do professor:** um processo colaborativo de (re)elaboração conceitual no Ensino Médio. 2008, 201f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós- Graduação em Educação. Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2008.

UNESCO BRASIL. **Ensino de Ciências: o futuro em risco.** 2005. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf> .Acesso em: 16 mai. 2014.

ZABALA, A. **A prática educativa.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANARDI, D. C. **A análise praxeológica de atividades experimentais subsidiando a elaboração de situações-problemas no ensino de física.** 2013. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Instituto de Química e Instituto de Biociências. São Paulo. 2013.

ZANCUL, M. C. de S. O ensino de Ciências e a experimentação: algumas reflexões. In: PAVÃO, A. C. ; FREITAS, D. (org). **Quantas Ciências há no ensino de Ciências.** São Carlos: EduFSCar. 2011.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas.** Lisboa: Educa, 1993.

ZEICHNER, K. M. Formando professores reflexivos: para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. In: BARBOSA, R. L. L. **Formação de Educadores: desafios e perspectivas.** São Paulo: Editora UNESP, 2003.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. In: **Educação e Sociedade,** Campinas, vol. 29, n. 103, p. 535-554, mai./ago. 2008.

ZIMMERMANN, E. A escolha do livro didático de ciências para as séries iniciais do ensino fundamental: sugestões alternativas. In: PAVÃO, A. C. ; FREITAS, D. (org). **Quantas Ciências há no ensino de Ciências.** São Carlos: EduFSCar. 2011.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. L. Atividades investigativas no ensino de ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. Rev. **Ensaio** | Belo Horizonte, v.13, n.03, set-dez. 2011.

ZULIANI, S. R. Q. A.; ÂNGELO, A. C. D. A utilização de metodologias alternativas: o método investigativo e a aprendizagem de Química. In: NARDI, R. et al (Org.). **Educação em ciências: da pesquisa à prática docente**. 4 ed. São Paulo: Escritura Editora, 2010.

WEISSMANN, H.(org.) **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A

Atividades Experimentais no ensino de Ciências: o que expõe o banco de dissertações e teses da CAPES

Experimental activities in science teaching: which exposes the bank of dissertations and theses from CAPES

Alessandra Ferreira Beker Daher
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
alessandrabeker@gmail.com

Vera de Mattos Machado
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
veramattosmachado1@gmail.com

Joelma dos Santos Garcia
Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul
profjoelmabio@gmail.com

Resumo

O presente artigo teve como objetivo verificar como a Atividade Experimental (AE) é utilizada no ensino de Ciências e para tanto, optamos pela Pesquisa Bibliográfica com o intuito examinar as produções acadêmicas disponíveis no banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES. Para efetivar essa pesquisa, utilizamos como base a associação das palavras “atividades experimentais” e “ensino de ciências”, resultando em 47 pesquisas, que foram categorizadas de acordo com a ênfase de cada trabalho. Na análise dos dados obtidos, observamos a prevalência da AE na disciplina de Física, evidenciando a necessidade de ampliar os estudos e utilização dessa metodologia, nas demais áreas do conhecimento, bem como em diferentes níveis de ensino.

Palavras chaves: atividade experimental, ensino de ciências, estado da arte.

Abstract

This article aims to check how the Experimental Activity (EA) is used in Science teaching and to this end, we chose the Library Research in order to examine the academic productions available on Theses and Dissertations database of Level Personnel Training Coordination Superior / CAPES. To carry out this research we use based on the combination of the words "experimental activities" and "Science education", resulting in 47 surveys, which were categorized according to the emphasis of each job. In data analysis we observed the prevalence of EA in Physical discipline,

highlighting the need to expand the studies and use of this methodology in other areas of knowledge, as well as different levels of education.

Key words: experimental activity, science education, state of the art

Introdução

Temos na educação, ainda hoje, um grande desafio: superar a conduta didático-pedagógica de transmissão do conhecimento professor/aluno, de forma depositária, em um procedimento de construção do conhecimento pelo aluno, mediado pelo professor.

Diante dessa realidade, é importante pensar o ensino de Ciências, por meio de uma didática que possibilite a participação efetiva do aluno no processo de construção do conhecimento. Nesse sentido, existem inúmeras possibilidades metodológicas, conforme apontam as pesquisas educacionais atuais. Dentre elas, (re)surge a atividade experimental como uma estratégia que pode contribuir no aprendizado de Ciências pelos alunos do Ensino Fundamental.

Embora existam dificuldades na realização de Atividade Experimental (AE) no ensino das ciências, tanto no que tange ao funcionamento da escola, bem como na formação dos professores, importa clarificar que a discussão sobre seu uso, nas aulas de Ciências, já debatida historicamente, tem como intuito incorporar essa prática, efetivamente, no processo de ensino e aprendizagem escolar (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

A AE é considerada uma atividade importante no ensino das Ciências, porém não podemos acreditar que ela sozinha conseguirá proporcionar ao aluno a construção dos conhecimentos científicos. Borges (2007) define como ingênuo esse pensamento presente na prática da maioria dos professores e ressalta que isso ocorre devido à formação docente, basicamente, empirista e arraigada no fazer pedagógico.

Dessa forma, compactuamos com Silva e Zanon ao relatarem que:

As atividades práticas podem assumir uma importância fundamental na promoção de aprendizagens significativas em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade da experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em ciências. (2000, p. 134).

Ao realizar uma atividade experimental em sala de aula, muitas vezes o docente apresenta o roteiro a ser desenvolvido, com os passos necessários e até com os

possíveis resultados. Esse tipo de experiência enquadra-se no que Tamir (1977, apud CACHAPUZ, 2011) define como trabalho de verificação, em que o professor identifica o problema, relaciona o trabalho com outros anteriores, conduz a demonstração e fornece as instruções diretas, ou seja, entrega a receita. Nessa vertente, a AE pode não contribuir com a construção do conhecimento, pois o professor transmite as informações e o aluno continua apenas executando a atividade, como agente passivo no processo de aprendizagem, memorizando os conceitos trabalhados.

Dessa forma, assumimos que a utilização das AE, em sala de aula, deve ser parte constituinte do processo de ensino e aprendizagem de Ciências, como uma possibilidade de construir conhecimento. A AE não pode ser realizada como algo que acontece de forma desvinculada de todas as etapas realizadas em sala, sendo um episódio isolado, sem ao menos considerar os fatores do contexto social, tecnológico e cultural, pois é preciso superar a visão de uma experiência focada no fazer, sem ao menos discutir o porquê e para que fazer (CACHAPUZ, 2011).

Ramos e Rosa (2008), ao discutirem que os alunos demonstram interesse no desenvolvimento de experimentação em Ciências, reforçam que não se podem restringir a comprovação de leis e teorias, mas sim propiciar aos alunos momentos de investigação, contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem. Enfatizam, também, um ponto pouco explorado:

(...) as aulas experimentais podem ser usadas como uma ferramenta importante para estimular não só o aprendizado, mas também a convivência em grupo, propiciando trocas entre sujeitos, necessariamente mediadas pela Cultura na qual estes indivíduos estão inseridos, que comumente não são alcançadas em uma aula meramente expositiva. (RAMOS E ROSA, 2008, p. 303).

Em consonância com a citação anterior, entendemos que as atividades experimentais devem primar pela valorização do processo (observação, interpretação, análise...) e não apenas pelo produto gerado por meio do experimento. Isso é um resultado processual que deve superar os vários desafios em busca da ressignificação das AE.

Nesse sentido, seria esperado que o desenvolvimento de pesquisas que primam a abordagem investigativa para a AE possibilitaria ampliar discussões em busca de uma mudança na atuação e postura docente no que tange as aulas práticas na área das

Ciências. Conhecer as propostas e trabalhos dos últimos anos sobre AE compõem uma necessidade importante para poder evidenciar tendências e até mesmo lacunas a serem supridas, direcionando novas pesquisas da área. Dessa forma, o objetivo do presente artigo foi verificar, em pesquisas de mestrado e doutorado, a abordagem da AE no ensino das Ciências, analisando os trabalhos sobre o assunto publicados no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, por intermédio do Estado da Arte (2010 a 2014), para refletir a respeito da produção do referido tema. Destacamos que o mesmo é fragmento de projeto de Mestrado em andamento sobre a AE no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Metodologia de Pesquisa

Como metodologia de pesquisa, optamos pela Pesquisa Bibliográfica, por meio do Estado da Arte, buscando no banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES as produções acadêmicas referentes ao período de 2010 a 2014.

Nesse sentido, entendemos que, como descrito por Romanowski e Ens (2006, p. 39), o Estado da Arte possibilita “[...] compreender como se dá a produção do conhecimento em uma determinada área de conhecimento em teses de doutorado, dissertação de mestrado, artigos de periódicos e publicações”.

No que se refere à seleção dos documentos do objeto de estudo na pesquisa em questão, salientamos que as temáticas “atividades experimentais” e “ensino de Ciências”, associadas, foram a base para análise das dissertações e teses presente no Banco de Teses e Dissertações da CAPES.

No que tange à análise das dissertações e teses utilizamos a categorização temática segundo Bardin (2004) para tratamento dos resultados, sendo principalmente baseada no tipo de área e na abordagem da AE no resumo, objetivos e metodologia, observando as semelhanças entre as pesquisas. Foram feitas duas categorizações, a primeira segundo a área, a saber: Biologia, Física, Química e assuntos gerais.

A segunda categorização, segundo a abordagem da AE, resultou nas categorias: 1) “Atividades Experimentais como recurso didático: enfoque na aplicabilidade” os trabalhos agrupados descrevem situações em que a AE foi aplicada com alunos no decorrer das aulas, como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem; 2) “Atividade Experimental e o professor: concepção e utilização” destacam-se os

trabalhos em que os pesquisadores diagnosticaram quando e como professores utilizam AE nas aulas, bem como trabalhos que investigaram a concepção da comunidade escolar sobre AE; 3) “Atividade Experimental: análise e elaboração de material didático” contemplam pesquisas relacionadas à análise das AE presentes em livros didáticos e de pesquisadores que elaboram materiais educativos contendo AE; 4) trabalhos que não se enquadravam nas categorias anteriores foram agrupados na categoria quatro “Enfoques diversos”.

Resultados e discussões

Com base na coleta de dados, no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, encontramos 47 trabalhos, entre as quais 42 dissertações de mestrado e cinco teses de doutorado. Destacamos que, durante a pesquisa na CAPES, localizamos apenas dissertações e teses dos anos 2011 e 2012 que contemplavam a associação das temáticas solicitadas. Assim, distribuimos esses trabalhos de acordo com o ano de publicação. No ano de 2011, encontramos quinze dissertações e três teses. Já em 2012, 27 dissertações e duas teses.

Ao analisarmos as áreas de referências nas dissertações de mestrado e teses de doutorados, percebermos que os assuntos relacionados ao ensino de Física aparecem em maior quantidade, totalizando 27 pesquisas, seguidos pelo enfoque do ensino de Química com onze pesquisas, ensino de Biologia com seis e três relacionadas a assuntos gerais.

Além dessa categorização por área, os trabalhos foram incluídos conforme os temas abaixo.

Atividades experimentais como recurso didático: enfoque na aplicabilidade

Das 47 pesquisas analisadas, 28 apresentaram as AE como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem, com utilização em diferentes momentos na construção de conhecimento pelos alunos, tanto em sala de aula, quanto nos laboratórios de ensino. Em algumas pesquisas, o objetivo principal estava centrado na AE. Em outros a AE foi um dos recursos utilizados para a compreensão de assuntos específicos. Além disso, encontramos pesquisas que analisaram a aplicabilidade das AE no processo de construção de conhecimento.

Para Laburú (2006, p. 388) “a aprendizagem de qualidade é resultado da sinergia entre motivação e cognição”. Sendo assim, a utilização de AE como estratégia

didática pode motivar e despertar o interesse dos alunos no desenvolvimento das atividades, promovendo, segundo o autor, um maior envolvimento dos alunos em sua aprendizagem.

Em relação ao Ensino Fundamental em particular, a única pesquisa que envolveu a aplicabilidade da AE com alunos desse nível de escolaridade, utilizou os conceitos e estratégias de Física como sugestões para as aulas de Ciências. Já nas AE desenvolvidas com os alunos do Ensino Médio, percebemos a presença preponderante do Ensino de Física com 16 pesquisas, destas uma foi realizada no Curso Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio, seguido das disciplinas de Química com cinco trabalhos e, em Biologia, somente um. Em menor quantidade, a AE aparece no Ensino Superior, destacando três abordagens para Física e duas para Química.

Dentre as AE realizadas com alunos no ensino de Física, algumas contemplam a relação entre ela e atividades computacionais e/ou Tecnologias de Informação e Comunicação destacando a utilização de software e simulação computacionais. Dentre elas citamos Pereira (2011) que utilizou uma sequência didática com AE e visualizações geradas por computadores para discutir fenômenos eletromagnéticos com alunos da 3ª série do Ensino Médio.

Destacamos a dissertação de Saraiva (2011) que aborda a importância da AE no ensino de Biologia e de Educação Ambiental, que busca a conscientização ético-ambiental dos alunos. A tese de Venquiaruto (2012) utiliza a AE para discutir com alunos do Ensino Médio os saberes populares na região do Alto Uruguai Gaúcho sobre o pão, o vinho e a cachaça, com destaque à contribuição da AE na valorização dos saberes populares no currículo, assim sendo estudados como saber escolar.

Ao discutir a AE como recurso no processo de aprendizagem, como os trabalhos relatados nessa categoria, é necessário ter claro o objetivo dessa atividade, pois conforme Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 113-114), “a riqueza de uma atividade experimental reside mais na possibilidade de gerar questionamentos nos alunos do que na de desenvolver habilidades técnicas específicas”.

Atividade experimental e o professor: concepção e utilização

Nessa vertente, encontramos entre as dissertações e teses dez trabalhos. Dentre eles, pontuamos as diferentes abordagens: análise da utilização da AE e de laboratórios de ensino pelos professores, concepção dos educadores sobre AE e dos alunos sobre sua importância no processo de ensino e aprendizagem. As pesquisas utilizam diferentes

metodologias, tais como questionários, entrevistas, observação, estudo de caso, dentre outros.

Dessas pesquisas, duas analisaram o funcionamento dos laboratórios de Ciências no Ensino Fundamental. Santana (2011), além de diagnosticar o quantitativo de escolas com laboratórios de Ciências da Rede Pública de duas cidades do Rio Grande do Sul, analisa a percepção dos professores, alunos e gestores dessas escolas em relação à importância da AE, além de elaborar duas cartilhas, uma com sugestão de AE e outra sobre segurança e resíduos. Já, Neves (2012) procura compreender como os coordenadores de Laboratório de Ciências podem contribuir com a promoção das AE a fim de propiciar a efetivação dessas atividades no currículo e na aprendizagem dos discentes.

Em relação à utilização das AE pelos professores, encontramos pesquisas com professores de Física, Química e Biologia. Além de observar a frequência em que as AE são realizadas, as pesquisas respaldam seu trabalho em diversos aspectos. Destacamos a dissertação de Bianchi (2012) que analisa a motivação apresentada pelos professores de Biologia na utilização dos laboratórios de Ciências.

Cabe ressaltar que alguns pesquisadores optaram, também, pela coleta de dados por meio de entrevistas com os alunos. Nesse caso, o objetivo foi verificar a aplicabilidade das AE e a relação dos alunos com o seu desenvolvimento. Assis (2012, p. 25) destaca como objetivo do trabalho “fazer uma discussão/reflexão sobre a atual gestão do trabalho experimental em sala de aula convencional nos níveis da educação básica, em especial no ensino de Física”, o autor também pesquisa as ideias que os alunos possuem em relação a AE.

Diante dos diferentes enfoques relacionados à concepção dos professores e a utilização das AE nas aulas, um ponto presente nas considerações de algumas pesquisas é a necessidade da formação inicial e continuada contemplarem a abordagem da AE. Evidencia-se que o docente precisa mudar a sua concepção sobre o que vem a ser uma AE, desmistificando-a como algo pontual, detentora das soluções para o processo de aprendizagem dos alunos. Essa mudança de concepção é defendida por Cachapuz (2011, p. 102) ao expor que:

A necessária mudança de atitude dos professores, no sentido de ultrapassarem a aceitação fácil de um empirismo clássico e ingênuo, concebendo a ciência como uma simples descoberta, quer pela

observação neutral, quer pela confirmação experimental escolar positiva.

Atividade experimental: análise e elaboração de material didático

Nessa categoria estão elencados seis trabalhos que trazem nas suas discussões a análise das AE presentes em materiais didáticos, como livro didático e apostilas elaboradas por alunos. Também encontramos alguns trabalhos nos quais os autores elaboraram materiais pedagógicos contendo AE.

Quando pensamos em materiais disponíveis e utilizados pelos professores das diferentes áreas do conhecimento para o desenvolvimento de suas aulas, o Livro Didático (LD) está presente na maioria da realidade docente. No que se refere à AE, não é diferente, pois muitos professores buscam nos LD sugestões de AE para realizar com seus alunos, sendo primordial que essas atividades sejam previamente analisadas.

Nessa perspectiva, encontramos, na CAPES, a dissertação de Santiago (2011, p. 11) que apresenta como princípio a:

[...] busca de significado para o trabalho do ensino de Física por meio de atividades experimentais (AE), e, para viabilizar este propósito, escolhermos, investigar as possíveis contribuições dos roteiros de atividades experimentais que se encontram nos livros didáticos de Física do nível médio (EM).

Podemos citar, ainda, Lopes (2012), cujas coleções de Biologia aprovadas no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2012 foram fonte de análise e nas quais se observaram os trabalhos prático-experimentais.

Nessa categorização, também agrupamos as pesquisas que destacam, como objetivo principal, a elaboração de material didático e, em alguns casos, a aplicação desse material. Citamos nessa perspectiva, a dissertação de Neto (2012) que aborda a dificuldade no processo de aprendizagem dos alunos com deficiência visual, assim propõe adaptar as AE presentes no LD para esse grupo de alunos, buscando minimizar as barreiras no ensino de Química e experimentação.

Em relação ao LD no ensino de Biologia, Krasilchik (2011) reforça que, tradicionalmente, ele tem um papel importante na determinação dos conteúdos e na metodologia usada em sala de aula. Porém, valoriza um ensino informativo e teórico, sendo necessário avaliar adequadamente os LD, bem como as AE presentes nos mesmos.

Enfoques diversos

Enquadram-se nessa categoria três trabalhos que apresentam enfoques não contemplados anteriormente. Cardoso (2012, p. 23), discute como a AE está presente no currículo, produzindo sujeitos definidos pela autora como *Homo experimentalis*, sendo o objetivo da tese:

Analisar o funcionamento do dispositivo da experimentação em um currículo de aulas experimentais de Ciências quando são acionadas técnicas de si e de dominação, são produzidos saberes em meio a relações de poder, são governados docentes e discentes como sujeitos do discurso do ensino por experimentação.

Outra dissertação presente nessa categoria é a de Dorneles (2011, p. 9), cujo objetivo destacado é “compreender a formação permanente de seis professoras experientes de Química do ensino básico, participantes do PIBID, a partir das histórias de sala de aula”. Assim, o tema AE surgiu de maneira indireta no trabalho, por meio do relato dessas professoras em relação ao estágio supervisionado realizado pelos acadêmicos durante suas aulas.

A AE no contexto escolar, deve ser utilizada como experimentação didática, diferenciada da experimentação biológica, visto que seu objetivo está relacionado ao conhecimento escolar (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009).

Considerações

Diante do exposto, evidenciamos que a Atividade Experimental pode contribuir no processo de aprendizagem, porém torna-se necessário utilizá-la de maneira adequada, favorecendo a participação ativa dos alunos. Para isso, é preciso impulsionar a utilização, bem como desmistificar a concepção de AE como uma “receita pronta”, presente em alguns dos trabalhos analisados.

Em relação à análise das dissertações e teses, verificamos que esse assunto necessita ser mais discutido nas pesquisas, visto que só encontramos trabalhos na CAPES nos anos de 2011 e 2012. Dessa forma, é fundamental proporcionar discussões sobre a AE, fomentando pesquisas científicas nessa área que ainda carece de atenção.

Reforçamos, ainda, a necessidade de ampliar a discussão com os profissionais da Educação que atuam nas áreas de Ciências e Biologia, já que o número reduzido de

pesquisas, nessas áreas, evidencia a pouca aplicabilidade da AE. Outra carência observada em relação à AE está presente no Ensino Fundamental, encontrada em apenas uma pesquisa nesse nível de ensino. Haja vista a importância da realização de AE é imperativo que aconteça, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, perpassando pelos demais níveis de escolaridade baseada na realidade de cada grupo de alunos.

Estamos cientes que o levantamento realizado é parcial devido à abrangência de veículos destinados a divulgar as pesquisas científicas, porém já é um ponto de partida para disseminar essa abordagem. Porém, compactuamos com a ideia de que estudos destinados à realização de levantamento de situação que envolva aspectos pertinentes à educação podem contribuir com novas pesquisas com o intuito de tentar suprir necessidades observadas.

Referências

- ASSIS, M. R. da S. Gestão e utilização do trabalho experimental no ensino de física. 2012. 87 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2012.
- BORGES, R. M. R. Em debate: cientificidade e educação em ciência. 2. ed. Porto Alegre, : EDIPUCRS, 2007.
- BIANCHI, V. L. T. A motivação de professores para o uso de laboratório de ciências no ensino de biologia. 2012 97 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação para a Ciência e a Matemática) Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.
- CACHAPUZ, A. et al A necessária renovação do ensino das ciências. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARDOSO, L. de R. Homo sapiens experimentalis: processos de subjetivação no currículo de aulas experimentais de ciências. 2012. 345 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- DORNELES, A M. A roda dos bordados da formação: o que bordam as professoras de química nas histórias de sala de aula? 2011. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande, 2011.
- KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 3, dezembro de 2006.
- LOPES, F. de A. Trabalhos prático-experimentais no ensino da biologia: uma análise dos livros didáticos de biologia aprovados no PNLN/2012. 1012. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.
- MARANDINO, M.; SELLES, S, E.; FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

- NETO, J. D. A experimentação para alunos com deficiência visual: proposta de adaptação de experimentos de um livro didático. 2012. 86 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012.
- NEVES, K. O. das. As atividades experimentais e o ensino de ciências: limites e possibilidades da atuação dos coordenadores dos laboratórios de ciências. 2012. 116f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.
- PEREIRA, J. A. Fenômenos eletromagnéticos e sua visualização: um obstáculo de aprendizagem. 2011. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- 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. Disponível em:
http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID197/v13_n3_a2008.pdf Acessado em: 10 mar. 2014.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em educação. In: Revista Diálogo Educacional. Curitiba, v.6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006.
- SANTANA, S. de L. C. Utilização e gestão de laboratórios escolares. 2011. 197 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santa Maria, 2011.
- SANTIAGO, J. C. R. Propostas de atividades experimentais no ensino de física e os objetivos educacionais estabelecidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB/96. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- SARAIVA, K. M. R. O ensino de biologia e educação ambiental: práticas alternativas como subsídio na conscientização ético-ambiental estudantil. 2011. 249 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.
- SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. O.; ARAGÃO, R. M. D de (Org.). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: UNIMEP, 2000. p. 120-153.
- VENQUIARUTO, L. D. O pão, o vinho e a cachaça: um estudo envolvendo os saberes populares na região do Alto Uruguai Gaúcho. 2012. 117 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado em Ensino de Ciências



APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/TCLE

Você está sendo convidado a participar do projeto de pesquisa “Formação continuada de professores: um olhar para Atividade Experimental Investigativa, no Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental”. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Este estudo está sendo conduzido pelas Pesquisadoras Alessandra Ferreira Beker Daher e Vera de Mattos Machado.

O objetivo desta pesquisa é analisar a contribuição da formação continuada docente, centrada na elaboração e utilização de sequência didática com atividades experimentais investigativas, no fazer pedagógico de professor regente e de laboratório de Ciências, para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Participam deste estudo professores regentes que ministram Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e professores de laboratório de Ciências, licenciados em Ciências Biológicas, ambos da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande/MS.

Os participantes farão parte de encontros oferecidos pelas pesquisadoras, tendo como base a pesquisa colaborativa, organizados da seguinte maneira: no encontro colaborativo serão apresentados aos possíveis participantes os objetivos da pesquisa e as atribuições de cada um na pesquisa. O questionário conterá questões fechadas e abertas, envolvendo aspectos referentes à trajetória profissional e questões alusivas a atividade experimental na formação inicial e como metodologia no ensino de Ciências. Já durante as Sessões Reflexivas serão realizados encontros destinados a estudos sobre pesquisa colaborativa, sequência didática e atividade experimental, com discussões e reflexão sobre essas temáticas. Além da elaboração coletiva da sequência didática com atividades experimentais investigativas e atividades para sala de aula.

Rubrica do pesquisador

Rubrica do Pesquisado

Durante os encontros, você poderá ser fotografado e/ou filmado, responder um questionário sobre os temas relacionados à pesquisa e o desenvolvimento de sua profissão (formação profissional, metodologia de ensino, etc.). Os resultados do seu questionário poderão ser utilizados para estudos posteriores. A sua identidade será mantida em completo sigilo. Esse documento possui duas vias e uma via será sua.

A pesquisa terá duração de um ano, e você participará deste estudo durante este período. Sua participação no estudo é voluntária. Você pode escolher não fazer parte do estudo ou sair do mesmo a qualquer momento, sem prejuízo a você.

Sua participação na pesquisa não incorrerá em prejuízo algum, da mesma forma que não gerará ônus ou bônus financeiro a sua pessoa.

Sua participação nesta pesquisa contribuirá com as atuais discussões e produções científicas sobre a formação docente e as práticas pedagógicas voltadas ao Ensino de Ciências.

Somente os pesquisadores terão acesso aos dados obtidos nesta pesquisa, os quais serão utilizados para fins exclusivos de produção científica, publicações em revistas, eventos, e os dados poderão ser utilizados em outras pesquisas.

Para perguntas ou problemas referentes ao estudo ligue para: Alessandra Ferreira Beker Daher – 3314-3813 / 9290-0962 – alessandrabeker@gmail.com, Vera de Mattos Machado – 9146-6868 – veramattosmachado1@gmail.com.

Para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo chame o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 3345-7187.

Autorizo o uso de gravação em áudio:

Sim Não

Autorizo o uso de imagem:

Sim Não

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que sou voluntário a tomar parte neste estudo.

Assinatura do Pesquisado

_____ data _____

Assinatura do pesquisador

_____ data _____

Em: ____/____/____

Campo Grande/MS

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO

PROFESSORES DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

Dados de Identificação:

Idade:

Tempo de magistério:

Tempo de magistério na REME:

Tempo que atua no laboratório de Ciências:

Formação:

Graduação em:

somente licenciatura

bacharelado e licenciatura

Instituição:

Ano de conclusão:

Pós-graduação em:

Nível Lato Sensu

Mestrado

Doutorado

Dados de formação inicial:

1. Na sua graduação, você teve disciplinas que abordaram as teorias da aprendizagem?
 sim não
 Se sim, quais disciplinas e por quantos semestres?
2. Você teve disciplinas destinadas a discutir metodologia do ensino de Ciências ou prática do ensino de Ciências, na graduação?
 sim não
 Quantas e quais?
3. Como aluno (a) da graduação/licenciatura você teve contato com atividade experimental/AE?
 sim não
 Se sim, como eram desenvolvidas essas atividades?
4. A maneira que seus professores abordaram a AE na graduação possibilitou um conhecimento para utilizá-las com os alunos no Ensino Fundamental? Comente.
5. Em sua opinião, a formação inicial deu suporte para o trabalho com a atividade experimental no Ensino Fundamental? Justifique.

Dados de concepção sobre AE e prática pedagógica

1. Qual o papel da Atividade Experimental/AE no ensino de Ciências?

2. Quais são os principais objetivos de se realizar AE no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental?
3. Você utilizava atividade experimental nas aulas de ciências antes de ser professor do laboratório de Ciências?
() sim () não
Justifique sua resposta.
4. Em sua opinião as AE estimulam o aprendizado em Ciências?
() sim () não
Justifique sua resposta.
5. Como professor (a) do laboratório de Ciências nos anos iniciais, você acredita que a AE proporciona um ensino de Ciências com maior aproveitamento para o aprendizado do aluno(a)? Por quê?
6. Quais critérios são utilizados por você para escolher uma AE?
7. Descreva como são desenvolvidas as AE no laboratório de Ciências?
8. Em relação à interação com os professores regentes de Ciências dos anos iniciais como é organizado o plano de aula das AE?
9. Durante a execução da proposta da AE no laboratório de Ciências?
10. A equipe pedagógica da escola orienta e estimula a realização das AE?
() sim () não
Justifique sua resposta

QUESTIONÁRIO
PROFESSORES REGENTES QUE ATUAM COM CIÊNCIAS NOS ANOS
INICIAIS

Dados de identificação

Idade:

Tempo de magistério:

Tempo de magistério na REME:

Tempo que leciona a disciplina de Ciências:

Formação:

Graduação em:

Instituição:

Ano de conclusão:

Pós-graduação em:

Nível () Lato Sensu

() Mestrado

() Doutorado

Desde que ano o laboratório de Ciências funciona na sua escola?

Dados de formação inicial

1. Na sua graduação, você teve disciplinas que abordaram os conteúdos específicos de Ciências?
 sim não
 Se sim, quais disciplinas e por quantos semestres?
2. Como aluno(a) da graduação/licenciatura você teve contato com atividade experimental/AE durante sua formação inicial?
 sim não
 Se sim, como eram desenvolvidas essas atividades?
3. A maneira que seus professores abordaram a AE na graduação possibilitou um conhecimento para utilizá-las com os alunos nos anos iniciais? Comente.
4. Em sua opinião, a formação inicial deu suporte para o trabalho com o ensino de Ciências? E com a atividade experimental? Justifique.

Dados de concepção de AE e prática pedagógica

5. Em sua opinião qual o papel da Atividade Experimental /AE no ensino de Ciências?
6. Quais são os principais objetivos de se realizar AE no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental?
7. Você utilizava atividade experimental nas aulas de ciências antes da implantação dos laboratórios na sua escola?

sim não

Justifique sua resposta

8. A presença do laboratório de Ciências na sua escola interferiu na sua prática pedagógica em relação ao trabalho com ciências?

sim não

Justifique sua resposta

9. Em sua opinião as AE estimulam o aprendizado em Ciências?

sim não

Justifique sua resposta

10. Você considera necessária a realização de atividades experimentais no ensino de Ciências com alunos dos anos iniciais?

sim não

Justifique sua resposta

11. Como professor (a) de Ciências nos anos iniciais, você acredita que a AE proporcionará um ensino com maior aproveitamento para o aprendizado do aluno(a)? Por quê?

12. Como você relaciona as AE desenvolvidas no laboratório de Ciências com as atividades de sala de aula?

13. Quais critérios são utilizados para escolher uma AE?

14. Em sua opinião, quais são as maiores dificuldades na utilização da AE?

15. Como é a interação com o professor do laboratório de Ciências para o planejamento da AE? E durante a execução da proposta no laboratório?

16. Descreva como é desenvolvida a maioria das AE no laboratório de Ciências?

17. A equipe pedagógica da escola orienta e estimula a realização das AE?

sim não

Justifique sua resposta