



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO

CLEÂNGELA OLIVEIRA SOUSA

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E O CONCEITO DE ESPAÇO:
CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

FORTALEZA – CEARÁ
2018

CLEÂNGELA OLIVEIRA SOUSA

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E O CONCEITO DE ESPAÇO:
CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação. Área de Concentração: Formação de Professores.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ivoneide Pinheiro de Lima.

FORTALEZA – CEARÁ

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual do Ceará

Sistema de Bibliotecas

Sousa, Cleângela Oliveira .
Formação continuada de professores e o conceito de
espaço: contribuições da teoria da aprendizagem
significativa [recurso eletrônico] / Cleângela
Oliveira Sousa. - 2018 .
1 CD-ROM: il.; 4 ½ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do
trabalho acadêmico com 168 folhas, acondicionado em
caixa de DVD Slim (19 x 14 cm x 7 mm).

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade
Estadual do Ceará, Centro de Educação, Programa de Pós-
Graduação em Educação, Fortaleza, 2018 .

Área de concentração: Formação de Professores..

Orientação: Prof.^a Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima..

1. Conceito de Espaço. 2. Formação continuada de
professores. 3. Teoria da Aprendizagem
Significativa. I. Título.

CLEÂNGELA OLIVEIRA SOUSA

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E O CONCEITO DE ESPAÇO:
CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Educação do Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Educação da Universidade Estadual do Ceará como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação. Área de Concentração: Formação de Professores.

Aprovada em: 29 de agosto de 2018.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima (Orientadora)
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof. Dra. Maria José Costa dos Santos
Universidade Federal do Ceará – UFC



Prof. Dra. Marcília Chagas Barreto
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Dedico este trabalho aos meus filhos,
Wallace Hugo e Willian Expedito, porque
representam o melhor na minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por me mostrar os caminhos a serem desbravados com serenidade e esperança, conquistando vitórias e aprendendo com os obstáculos, mostrando-me que nunca estive sozinha.

Aos meus familiares, em especial ao meu pai, pelo exemplo de vida e dedicação à família. Sua sabedoria e humildade é minha fonte de inspiração.

Aos meus filhos, pelo carinho e compreensão, por sempre torcerem por mim e fazerem parte da minha vida. Há muito amor envolvido.

À professora Dra. Ivoneide Pinheiro de Lima, minha orientadora, pelas contribuições valiosas para o meu crescimento como professora e pesquisadora. Grata pela confiança e paciência na condução desta pesquisa.

Às professoras Dra. Marcília Chagas Barreto e Dra. Maria José Costa dos Santos, membros da Banca Examinadora da Qualificação e Defesa, pelas excelentes e precisas contribuições que enriqueceram este trabalho.

À professora Dra. Maria Marina Dias Cavalcante, pelas discussões teóricas durante a disciplina de aprofundamento da Linha de Pesquisa e por contribuir como membro da Banca de Defesa. Que honra!

Aos professores do Mestrado Acadêmico em Educação da Universidade Estadual do Ceará, pela grandiosa contribuição para a minha formação, com suas experiências e conhecimentos partilhados nas aulas.

Aos amigos do Grupo de Pesquisa Matemática e Ensino (MAES), em especial o Marcos Silvano, Joselma, Leonardo e a querida Deborah, por compartilharem conhecimentos, pelas dicas acadêmicas, pelas palavras de incentivo, amizade e apoio. Muito obrigada!

À amiga Silene Silvino, por ter acreditado em mim, encorajando-me desde do início, sempre presente e apoiando. Agradeço por fazer parte desse momento especial. Gratidão!

Aos colegas do Mestrado, Alessandra, Ana Paula, Andréia, Bruno, Deborah, Edilene, Évila, Felipe, Gabriel, Kessiane, Lorena, Ludimila, Mayara, Matheus, Mikaele, Natasha, Nívea, Paulo, Rogério, Rosani, Sarlene, Sueli, Valonia, Vera e Vitória, pelos momentos de estudo e reflexão, por compartilharem saberes e experiências, pelo entusiasmo nas conquistas e conforto nas dificuldades. Ao futuro

doutor mais querido e amado da turma 2016, Wendel, que irradiou nossa caminhada com alegria e companheirismo. Amizades construídas!

À Secretaria Municipal de Educação de Jijoca de Jericoacoara, por autorizar a realização da pesquisa nas duas escolas. Agradeço, também, as escolas dessa cidade, as quais foram *lócus* da presente pesquisa, por acolher o trabalho com confiança e entusiasmo.

Às professoras que foram sujeitos desta pesquisa, por permitirem compartilhar saberes, dúvidas e momentos de reflexão e aprendizado.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. Meus sinceros agradecimentos.

“A maior riqueza
do homem
é sua incompletude.
Nesse ponto,
sou abastado.
Palavras que me aceitam
como sou
— eu não aceito.
Não aguento ser apenas
um sujeito que abre
portas, que puxa
válvulas, que olha o
relógio, que compra pão
às 6 da tarde, que vai
lá fora, que aponta lápis,
que vê a uva etc. etc.
Perdoai. Mas eu
preciso ser Outros.
Eu penso
renovar o homem
usando borboletas”.

(Manoel de Barros, poeta, In: "Retrato do
Artista Quando Coisa", Editora Record, 1998.)

RESUMO

Os conhecimentos geométricos são de suma importância para a formação humana e é um fator de inclusão na vida moderna. Contudo, as escolas brasileiras ainda passam por dificuldades para desenvolver as capacidades geométricas dos educandos. Os resultados desta pesquisa indicam que os professores necessitam ampliar os seus conhecimentos conceituais sobre a Geometria e que a formação de professores é um ambiente propício para desencadear reflexões e saberes que visam o desenvolvimento docente, tanto em termos pessoais quanto profissionais, o que poderá resultar em um melhor ensino. Este estudo objetivou analisar as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) na formação continuada de professoras pedagogas que ensinam Matemática no 1º ano do Ensino Fundamental. Trabalhamos com a hipótese de que a teoria ausubeliana favorece um trabalho docente com conceitos relativos ao espaço em geometria, com elementos para uma aprendizagem mais significativa. A pesquisa é de cunho qualitativo e envolveu duas professoras de duas escolas municipais de Jijoca de Jericoacoara/Ceará. Adotou-se como metodologia a pesquisa-ação formativa, organizada em momentos de observação de aulas e sessões reflexivas antes e depois dos encontros formativos e a própria formação continuada em si. Para a análise de dados coletados, optou-se como aporte teórico os princípios da TAS, com base nos estudos de Ausubel, cujas categorias foram: o aprendiz deve ter intencionalidade para aprender; só se aprende significativamente a partir do que já se sabe (subsunçores - conhecimento prévio espaço e TAS); material de ensino deve ser potencialmente significativo; organizadores prévios como pontes cognitivas se utilizando a TAS; e diferenciação progressiva e reconciliação integradora. Os resultados indicaram que a formação possibilitou conhecimento sobre a TAS e mobilizou saberes já existente das professoras sobre o conteúdo do espaço em Geometria. Aprofundou e desencadeou reflexões sobre o ensino, contribuindo para uma aprendizagem significativa. Vislumbrou-se, ainda, indícios de mudanças no planejamento das aulas e na prática das professoras, pautadas nas discussões e nos novos conhecimentos construídos no decorrer das atividades formativas, destacando o desejo e a necessidade de continuidade dos estudos sobre os assuntos abordados. Evidenciou-se na pesquisa o envolvimento voluntário, a colaboração e o respeito entre as docentes, o potencial de trabalho e a reflexão

coletiva. Destacou-se que o trabalho pode contribuir para a formação matemática de professores que ensinam nos anos iniciais e enriquecer o debate acerca das contribuições que a TAS Significativa pode trazer para o ensino do espaço em Matemática.

Palavras-chave: Conceito de Espaço. Formação continuada de professores. Teoria da Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

Geometric knowledge is of utmost importance for human formation and is a factor of inclusion in modern life, however, Brazilian schools still have difficulties to develop the geometric abilities of learners. The research indicates that teachers need to broaden their conceptual knowledge about Geometry and that teacher training is an environment conducive to triggering reflections and knowledge that aim at teacher development in personal as well as professional terms, which may result in better teaching. This study aimed to analyze the contributions of Significant Learning Theory in the continuing education of teachers who teach mathematics in the 1st year of Elementary School. We work with the hypothesis that the ausubelian theory favors a teaching work with concepts related to space in geometry plus elements for a more meaningful learning. The research is qualitative and involved two teachers from two municipal schools in Jijoca de Jericoacoara / Ceará. It was adopted a methodology of formative research-action, organized in moments of observation of classes and reflexive sessions before and after the formative meetings and the continuous formation itself. For the analysis of data collected in the research, the principles of Significant Learning Theory were based on the Ausubel studies, whose categories were: the learner must have intentionality to learn; One only learns significantly from what is already known (subsumptions - prior space knowledge and SAT); Teaching material should be potentially meaningful; Previous organizers as cognitive bridges using SAD and progressive differentiation and integrative reconciliation. The results indicated that the formation made possible knowledge about the TAS and mobilized the already existing knowledge of the teachers about the content of space in geometry, deepened and triggered reflections on teaching, contributing to a meaningful learning. There were also indications of changes in class planning and in the practice of teachers, based on discussions and new knowledge built during the formative activities, highlighting the desire and the need for continuity of studies on the subjects addressed. Voluntary involvement, collaboration and respect among teachers, work potential and collective reflection were shown in the research. It was highlighted that the work can contribute to the mathematical training of teachers who teach in the early years and enrich the debate about the

contributions that the Theory of Significant Learning can bring to the teaching of space in Mathematics.

Keywords: Continuing training of teachers. Meaningful learning theory.Space concept.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Modelo da assimilação da aprendizagem significativa de Ausubel.....	71
Figura 2 -	Etapas cíclicas da pesquisa-ação.....	82
Figura 3 -	Registro da aula 2 da professora Orquídea.....	165
Figura 4 -	Registro da aula 1 e aula 2 da professora Jasmim.....	165
Quadro 1 -	Cronograma e organização das atividades da pesquisa/formação.....	91
Quadro 2 -	Categorias de análises da pesquisa.....	102
Quadro 3 -	Avaliação dos conhecimentos das docentes.....	137
Quadro 4 –	Plano de aula das professoras elaborado coletivamente na fase final da formação da pesquisa.....	140

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CNE	Conselho Nacional de Educação
EF	Ensino Fundamental
FUNDEF	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MAES	Matemática e Ensino
MEC	Ministério da Educação
MMM	Movimento da Matemática Moderna
PAIC	Programa de Alfabetização na Idade Certa
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNAIC	Pacto pela Alfabetização na Idade Certa
PPGE	Programa de Pós-graduação em Educação
PNE	Plano Nacional de Educação
SME	Secretaria Municipal de Educação
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	REFLEXÃO SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	26
2.1	FORMAÇÃO DE PROFESSORES: POLÍTICAS E CONCEPÇÕES...	26
2.2	A FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR	32
2.3	A FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR PEDAGOGO QUE ENSINA MATEMÁTICA.....	39
3	ENSINO DO CONCEITO DE ESPAÇO GEOMÉTRICO.....	43
3.1	UM BREVE HISTÓRICO SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA NO BRASIL.....	43
3.2	CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE ESPAÇO PELA CRIANÇA.....	50
3.3	A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DAS RELAÇÕES ESPACIAIS NOS ANOS INICIAIS	56
4	TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	59
4.1	TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA FORMAÇÃO DOCENTE ¹	60
4.2	PRINCÍPIOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA....	62
4.2.1	Só se aprende significativamente a partir do que já se sabe.....	62
4.2.2	O uso de organizadores prévios como pontes cognitivas entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio.....	66
4.2.3	O aprendiz deve ter intencionalidade para aprender e o material de ensino deve ser potencialmente significativo.....	67
4.2.4	Diferenciação progressiva e reconciliação integradora.....	68
4.3	TIPOS E FORMAS DE APRENDIZAGEM PARA AUSUBEL.....	70
5	TRAJETO METODOLÓGICO.....	76
5.1	INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA	76
5.2	PESQUISA-AÇÃO	78
5.3	FASES DESENVOLVIDAS NA PESQUISA.....	85
5.4	LÓCUS E OS SUJEITOS DA PESQUISA	97
5.5	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	99
5.6	CATEGORIAS DE ANÁLISE DE DADOS A PARTIR DA TAS.....	101

6	IMPLICAÇÕES DA TAS NA FORMAÇÃO DOCENTE: ANÁLISES E RESULTADOS.....	103
6.1	O APRENDIZ DEVE TER INTENCIONALIDADE PARA APRENDER	103
6.2	SÓ SE APRENDE SIGNIFICATIVAMENTE A PARTIR DO QUE JÁ SE SABE	105
6.3	MATERIAL DE ENSINO DEVE SER POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO.....	113
6.4	ORGANIZADORES PRÉVIOS COMO PONTES COGNITIVAS SE UTILIZANDO AS TAS.....	115 136
6.5	UMA ANÁLISE FINAL: REDIRECIONANDO AS AÇÕES.....	144
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	148
	REFERÊNCIAS.....	
	APÊNDICES.....	154
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	155
	APÊNDICE B - ROTEIRO DE OBSERVAÇÃO.....	157
	APÊNDICE C - PLANO DE AULA DAS PROFESSORAS (ANTES DA FORMAÇÃO).....	159 160
	APÊNDICE D - PLANO DA FORMAÇÃO – AÇÃO FORMATIVA.....	
	ANEXOS.....	164
	ANEXO A - REGISTRO DA AULA 2 DA PROFESSORA ORQUÍDEA.....	165
	ANEXO B - LETRA DA MÚSICA QUE A PROFESSORA ORQUÍDEA UTILIZOU NA AULA.....	166

1 INTRODUÇÃO

Sendo a formação de professores a área de concentração do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) na qual essa pesquisa está vinculada, temos a formação continuada de professores que ensinam matemática no primeiro ano do Ensino Fundamental (EF) o interesse deste estudo. A pesquisa se propôs analisar as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) no processo formativo do pedagogo para o ensino de Matemática, especialmente no conceito de espaço.

Os sujeitos da pesquisa foram duas professoras pedagogas que ensinam no primeiro ano do Ensino Fundamental em duas escolas distintas da rede pública do Município de Jijoca de Jericoacoara, no Estado do Ceará.

A ideia foco neste trabalho foi a constituição do conceito de espaço nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em especial os conceitos do espaço perceptível e representativo, o processo de aquisição das relações espaciais pela criança (topológico, projetivo, euclidiano), localização, direção, orientação e movimento no espaço. Vislumbramos, desse modo, a possibilidade ao realizar a formação com professores envolvidos na pesquisa, de colaborar com a ampliação de saberes docentes nesse campo específico da Matemática, desencadeando reflexões sobre os seus conhecimentos e suas práticas educativas em torno do assunto, sob os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa.

García (1999, p.49) destaca que o professor precisa ser reconhecido como sujeito adulto que aprende, e este “muda à medida que aprende”. Tais mudanças, para o autor, é um processo de aprendizagem, de desenvolvimento pessoal e profissional, o que na formação de professores, seja inicial ou continuada, essa perspectiva precisa ser considerada. A aprendizagem do professor é propiciada em diversas situações vivenciadas ao longo da vida, mesmo antes de iniciar o exercício profissional.

A formação continuada dos professores compreende uma dimensão mais formal da aprendizagem da profissão, que pode assumir diversas possibilidades de aprimoramento profissional, como a autoformação, a formação na escola ou nos cursos de formação proporcionado por outra instituição, pesquisa/investigação, dentre outras. Segundo García (1999), qualquer atividade docente que conduza a um aperfeiçoamento pessoal ou profissional, que desenvolva a capacidade de

avançar para uma reflexão crítica sobre os processos de ensino e aprendizagem, possibilitando mudanças das práticas e desenvolvimento da cultura colaborativa, representa condições e espaços formativos fundamentais que podem responder às demandas dos professores e da educação.

Para García (1999, p. 139), “[...] a formação bem entendida deve estar preferencialmente orientada para a mudança, ativar reaprendizagens nos indivíduos e na sua prática docente”. Na mesma linha de pensamento, Formosinho et al. (2009, p. 340) explica que o principal efeito da formação é a mudança e, para que aconteça, torna-se necessário que se “[...] produza efeitos nas concepções e nas práticas dos professores enquanto profissionais”.

Considerar que a formação gere uma melhoria das aprendizagens dos docentes, resultando em novas formas de conceber o ensino e de práticas, é a proposta de formação de diferentes investigadores no âmbito da formação de professores, tais como García (1999), Formosinho et al (2009), Imbernón (2009 e 2010), Gatti (2008), dentre outros. Tal concepção é a postura que pretendemos assumir ao longo de nosso trabalho.

Desse modo, pretendemos contribuir para a ativação das aprendizagens construídas pelas pedagogas, sujeitos envolvidos na pesquisa, proporcionando um espaço de discussão e reflexão na busca de alternativas para o enfrentamento dos obstáculos encontrados, propiciando a troca de saberes referentes ao nosso objeto de estudo, nesse caso o conceito de espaço, como também promovendo a construção de conhecimentos sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa.

Barbosa (2011) revelou em sua pesquisa que o reduzido lugar ocupado pela Geometria no ensino de Matemática deve, em parte, à formação profissional que os professores tiveram e à oportunidade de discutirem e compartilharem suas práticas no ambiente de trabalho. Uma particularidade referente ao ensino de Geometria tem relação com a maneira como os professores aprenderam. Desse modo, é evidente que as experiências dos professores é parte integrante de sua formação e é certa a necessidade de eliminar deficiências e potencializar os saberes vindo dessas experiências. A formação do professor ao longo de sua carreira, como um processo contínuo que leva à ampliação e mobilização de seus conhecimentos é defendida como processo de transformação da realidade, e que a opinião e os saberes docentes precisam ser considerados.

Do ponto de vista de García (1999), a respeito do conhecimento dos professores, o conhecimento pedagógico e o conhecimento adequado dos conteúdos que os professores têm que ensinar é fundamental para o ensino e devem estar articulados. Desse modo, ressaltamos que as limitações no processo formativo do professor que ensina Matemática, no sentido da apropriação do conhecimento dos conteúdos matemáticos, podem acarretar dificuldades também para os alunos, o que compromete a compreensão de outros conhecimentos que requer uma sequência da aprendizagem dos conteúdos necessários nos anos subsequentes ou uma interação com conhecimentos de outras unidades temáticas da Matemática. Nesse processo, compreendemos que é preciso uma consolidação dos conhecimentos geométricos por parte dos professores para oportunizar um avanço na qualidade do ensino de Geometria.

Santos e Nacarato (2014, p. 16) constata que “[...] aprender-ensinar estão intimamente interligados, ou seja, só temos condições de ensinar aquilo que conhecemos”. Quando se trabalha na formação de professores em exercício é natural que esperemos que esses profissionais conheçam bem os conteúdos que ensinam. Contudo, ao longo da História do ensino de Geometria no Brasil, o trabalho nas escolas passou por fases de abandono, o que nos instiga a conceder uma maior atenção sobre o que o professor sabe e o que ainda precisa aprender e possibilitar, na formação continuada de professores, facilitar a cada sujeito alargar o seu conhecimento do tema em estudo.

Para Lorenzato (2015), o trabalho com Geometria deve ser prioritário e sistemático nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Porém, na Matemática, o campo da Geometria é o que se revela o conhecimento que mais sofreu um “desprestígio” ou, ao menos, não recebeu a devida atenção dos professores em suas práticas escolares ao longo do tempo.

Barbosa (2011) em sua pesquisa sobre o ensino de Geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental percebeu que os professores, por não vivenciarem a Geometria durante sua escolarização, passaram a abordar o conteúdo de modo empobrecido em sala de aula, focando apenas na identificação das figuras planas como, por exemplo, quadrado, triângulo, retângulo e círculo e, na sequência, trabalhando com as medidas de perímetro e área.

Para Santos e Nacarato (2014), uma das mais importantes causas dos problemas relacionados ao ensino de Geometria no Brasil nos anos iniciais do EF

está relacionada à formação do pedagogo, que traz lacunas conceituais em Matemática e, principalmente, em Geometria. Revela a pouca atenção dada à formação específica desse profissional nos cursos de pedagogia, que, em muitos casos, nem está previsto no currículo o estudo da Geometria. Outro ponto destacado pelas pesquisadoras, que dificulta o trabalho com a geometria, é a carência de material de apoio para o professor. Ainda que percebam o crescimento no campo da investigação, afirmam que poucos materiais chegam até o professor da educação básica.

As pesquisas de Santos e Nacarato (2014) apontam que os conteúdos de Geometria são abordados em sala de aula, mesmo que por cobranças externas à escola, como nas avaliações de larga escala realizadas pelo Ministério da Educação (MEC) e secretarias estaduais e municipais da educação. Ainda assim, têm a certeza de que essa abordagem precisa ser melhorada. Para que o professor possa se apropriar dos saberes específicos do conhecimento matemático e, assim, contribuir para o desenvolvimento geométrico dos alunos, a formação continuada é apontada como uma alternativa.

Como defendemos a importância da formação contínua do professor para intensificar o contato e aprendizagem dos conteúdos geométricos que ensinam, ou os que constituem o currículo previsto na proposta curricular, necessariamente esses conteúdos precisam ser aprendidos e resignificados pelo professor. Nesse sentido, Santos e Nacarato (2014, p. 26) destacam que é essencial “[...] que o professor tenha uma fundamentação conceitual e epistemológica da Geometria, associada a uma prática reflexiva e problematizadora”. Alarção (2005) e Pimenta (2012) também pontuam que a formação de professores deve propiciar o desenvolvimento da reflexão, alertando para que não haja uma separação do contexto que os profissionais estão inseridos.

Sob tal perspectiva da reflexividade, o desenvolvimento desta pesquisa se utilizou da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) como forma de reflexão imbricada à ação docente e, nesse processo, auxiliar os professores envolvidos na pesquisa na (re)significação do conceito de espaço por meio de uma experiência de formação.

Para Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre no processo pelo qual uma nova informação se relaciona com as existentes no intelecto do indivíduo. Essas informações precisam ser relevantes, devendo estarem

armazenadas na estrutura de conhecimentos do sujeito, ou seja, na estrutura cognitiva. Essa interação na mente, para Ausubel, constitui os subsunçores, que servem de âncoras para a nova informação. Dessa forma, o sujeito aprende significativamente e torna cada vez mais elaborado o seu conhecimento.

Moreira (2011), ao tratar da contribuição da teoria ausubeliana para o ensino, defende a importância da apropriação da TAS por parte dos professores a fim de evitar que objetivem a aprendizagem significativa e fomentem a aprendizagem mecânica devido à superficialidade na compreensão dos conceitos. Sendo assim, compreendemos que essa investigação pode colaborar com a aprendizagem dos sujeitos envolvidos nesta pesquisa para desenvolver as mudanças em suas práticas, conscientes do tipo de aprendizagem que querem proporcionar.

Ao se tratar de conceitos matemáticos, espaço na unidade de Geometria, sabemos da limitação conceitual existente, sobretudo entre os professores pedagogos, que podem reproduzir em suas práticas pedagógicas tal dificuldade. Por muito tempo, os blocos de conteúdo, espaço e forma foram deixados de lado, tendo o seu ensino a posteriori, ou totalmente excluídos do currículo e da formação de professores.

Segundo Santos e Nacarato (2014), referindo-se ao pensamento geométrico, é preciso que o professor, além de conhecer os aspectos conceituais e epistemológicos presentes nesse pensamento, crie em sala de aula um ambiente propício à circulação de significações. Desse modo, entendemos que a TAS não é uma solução acabada para aplicar na prática, mas um aprofundamento com base na reflexividade necessária para avançarmos no debate sobre o processo de aprender e ensinar matemática.

Na presente discussão, apontamos a formação continuada como um ambiente de conhecimento, escuta sem preconceitos e sem julgamentos precipitados dos professores, mas como construção coletiva a ser priorizada. Mais diálogo e menos controle das instâncias que podem contribuir com a formação do professor, incluindo a governamental, são atitudes necessárias e imediatas.

Todas as experiências, boas e ruins, construídas ao longo da vida, ora em movimentos individuais, ora no coletivo, em diferentes contextos, espaços e tempos, formam o professor como ser humano e como profissional (FARIAS, 2014). Diferentes conhecimentos são necessários para o exercício da docência e não nos

cabe dizer, enquanto pesquisadores no processo formativo, quando e como utilizá-los, mas provocar os professores a refletir sobre a relação dos conhecimentos teóricos e de sua experiência para o enfrentamento dos desafios do ensino e de situações pessoais (FARIAS, 2014).

Nesse sentido, reafirmamos o interesse de ampliar a compreensão do conceito da TAS, não na forma de transmissão técnica de informações e conteúdos relativos à Teoria de Ausubel, mas no processo formativo participativo e colaborativo idealizado para este estudo. Em razão do aprofundamento sobre o espaço em Matemática, articulando situações práticas na formação com a Teoria, dialogando com os sujeitos participantes os pressupostos, recursos, práticas que suscitam a aprendizagem significativa segundo Ausubel.

Buscamos, assim, evidenciar alguns elementos da TAS, como, por exemplo, os conhecimentos prévios do indivíduo que aprende e a importância do uso dos materiais potencialmente significativos para a aquisição de uma aprendizagem significativa, os conceitos de aprendizagem significativa e de aprendizagem mecânica. No âmbito teórico sobre o conceito de espaço, procuramos aprofundamento nos estudos de Gálvez (1996), Cunha e Lima (2004), Marília e Mauro Toledo (2009), Curi e Vece (2013), Santos e Nacarato (2014), os quais abordam que esse estudo nos anos iniciais do EF devem se apoiar em atividades de manipular, explorar, transformar e relacionar. Consultamos, ainda, pesquisas realizadas sobre o assunto e, também, a Base Nacional Curricular Comum – BNCC (BRASIL, 2017) como orientação para o ensino de Geometria, principalmente no conteúdo de espaço.

O conceito de espaço em Geometria, segundo o que Vidigal (2016) pontuou em seu trabalho de pesquisa, sofreu mudanças significativas desde a Grécia Antiga. Na Geometria euclidiana há uma única espacialidade possível, na topológica explora diferentes espaços em que os objetos podem ser deformados e em diferentes circunstâncias, possibilitando a exploração de suas propriedades, formas e transformações contínuas.

Marília e Mauro Toledo (2009) alertam que por volta dos 6 anos de idade, exatamente a faixa etária dos alunos os quais as professoras participantes desta pesquisa lidam, a criança inicia a construção do espaço representativo, sugerindo aos professores proporcionar situações que envolvem a localização espacial, orientação, movimento, desenvolvendo a capacidade de verbalização e

representação gráfica. Com efeito, considera-se que esses conceitos precisam estar bem compreendidos pelo professor para que possa utilizá-los em sala de aula, de forma adequada a propiciar uma aprendizagem significativa aos alunos.

Curi e Vece (2013) evidenciam a importância de priorizar as experimentações, as interações sociais, o contato direto e significativo com o espaço que é familiar aos alunos, percebendo e dominando esse espaço, construindo interpretações pessoais, evoluindo na sua formalização, representação e abstração do espaço.

Marília e Mauro Toledo (2009) complementam quanto à preocupação do docente lembrar que a criança nasce em contato com o espaço, portanto, ficar atento quanto à exploração dessa realidade ao propor as atividades de ensino, explorando a Geometria topológica para avançar para o desenvolvimento da Geometria projetiva e euclidiana.

Para Santos e Nacarato (2014), quanto mais o professor tem contato com os conteúdos geométricos e tem o domínio conceitual, maior é o seu reconhecimento da importância desse conhecimento matemático para as pessoas. Assim, o professor que conhece, apresenta mais segurança e competência para desenvolver suas ideias e propor um trabalho mais rico com os alunos, porque compreende a importância para a formação como um todo.

A formação continuada de professores pode tornar um ambiente propício para provocar reflexões e materializar saberes e, assim, influenciar a prática docente (PIMENTA, 2012). A partir dessa compreensão, buscamos uma (re)significação do conceito de espaço a partir do olhar da TAS. Diante dessas colocações, investigamos para responder a seguinte questão central, que orientou o desenvolvimento da pesquisa:

- Quais as implicações da TAS para a formação do professor como mediador na constituição do conceito de espaço no primeiro ano do Ensino Fundamental?

A motivação para a presente investigação surgiu em virtude da experiência vivida pela pesquisadora como formadora do Curso de Formação Continuada de Professores do Programa Alfabetização na Idade Certa (PAIC) nos anos de 2009 a 2015, e como coordenadora do Pacto Nacional pela Alfabetização

na Idade Certa (PNAIC) na Secretaria Municipal de Educação de Jijoca de Jericoacoara de 2013 a 2015, em que observava as limitações conceituais dos professores em torno dos conhecimentos da Matemática. A pesquisadora também se inclui nesse cenário.

Em 2014, a pesquisadora percebeu sua fragilidade com a Matemática ao participar como sujeito de uma pesquisa de mestrado do PPGE/UECE sobre o sistema de numeração decimal. Achava que dominava o assunto e que era simples o seu ensino, pois só o concebia como aplicação de algoritmo. Ao compreender que precisava aprofundar os conhecimentos em sala de aula com a essência do conceito, sentiu-se insegura e perdida.

Não desanimou e tomou essa limitação como um desafio para buscar novos conhecimentos acerca dessa disciplina, visando aprofundar e resignificar os conceitos matemáticos. Nessa caminhada, realizou diferentes leituras sobre Educação Matemática e a formação do pedagogo.

Sentindo a necessidade, e vontade, de adquirir mais conhecimentos sobre a Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental, ingressou no Programa de Mestrado do PPGE/UECE em 2016, no núcleo de Ensino e suas Tecnologias, da Linha Formação, Didática e Trabalho Docente. O curso instigou o desenvolvimento da pesquisa destinada à formação continuada do pedagogo na constituição do conceito de espaço. Essa mobilização ocorreu a partir do contato com as leituras sobre o ensino de Geometria, com destaque para o estudo do espaço nos debates do grupo de estudo do MAES², bem com a observação e participação nas aulas durante o Estágio de Docência I no Curso de Pedagogia na disciplina Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental I da Universidade Estadual do Ceará, bem como o estudo sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa na disciplina de Estudos Orientados.

Ademais, a própria trajetória formativa inicial e continuada teve influência nessa decisão, no sentido positivo da identificação com o tema, como, também, a busca por respostas e seguir se desenvolvendo como profissional, construindo conhecimentos nesse campo específico da Matemática. Nesse sentido, buscou-se

² O Grupo de Pesquisa Matemática e Ensino (MAES), vinculado à Universidade Estadual do Ceará (UECE), é liderado pelas professoras: Dra. Marcilia Chagas Barreto (UECE) e Ms. Ana Cláudia Gouveia de Sousa (IFCE). O MAES desenvolve trabalhos acerca da formação de professores, inicial e continuada, para o ensino da Matemática, investigando, paralelamente, a elaboração de conceitos por alunos e professores da Educação Básica (<https://sites.google.com/site/maesuece/>).

aproximar os interesses da pesquisa com a experiência vivida pela autora, respeitando os contextos da escola, a rotina e interesses das professoras participantes e, principalmente, buscando respostas aos questionamentos individuais e coletivos das pessoas envolvidas.

Este estudo promoveu a formação com duas professoras que ensinam matemática no primeiro ano do Ensino Fundamental de Jijoca de Jericoacoara (CE), voltado para o estudo do espaço em Geometria, utilizando-se de alguns princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa. Diante disso, a pesquisa teve o seguinte objetivo geral: analisar as contribuições da TAS no processo de formação do professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental no estudo do conceito de espaço. Os objetivos específicos foram assim definidos:

- Identificar os conhecimentos prévios das professoras acerca do conceito de espaço em Geometria e da TAS.
- Subsidiar a formação continuada das professoras por meio de uma ação formativa, na perspectiva dos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa, para um repensar do ensino sobre o conceito de espaço;
- Perceber os elementos da Teoria da Aprendizagem Significativa na prática pedagógica das professoras no estudo do conceito de espaço.

Optou-se pela pesquisa-ação como um método de pesquisa, que pode proporcionar uma melhor interação com os sujeitos, numa perspectiva de considerar os saberes e experiências dos envolvidos, observar o contexto educativo e fomentar o processo colaborativo para possíveis mudanças que se percebam necessárias.

Ao finalizar a pesquisa, a escrita deste estudo foi organizada em cinco capítulos, além dessa introdução, a qual aborda a temática, que apresenta a problematização, a relevância do estudo e os objetivos geral e específicos.

O primeiro capítulo apresenta as reflexões sobre a formação continuada dos professores e as políticas, destacando os conceitos e problematizando as questões que envolvem a formação do professor pedagogo, o processo reflexivo e de construção de conhecimentos.

O segundo capítulo trata sobre o conceito do espaço no processo de ensino da Matemática e a construção das relações espaciais pelas crianças nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O capítulo terceiro é constituído pelo estudo da TAS, destacando os conceitos principais dessa teoria, os tipos de aprendizagens, as estratégias para facilitar a aprendizagem significativa, discutindo, ainda, os elementos teóricos relevantes sobre a aprendizagem na visão Ausubeliana.

O quarto capítulo discorre sobre a metodologia, a natureza da pesquisa, os instrumentos utilizados para a coleta de dados, buscando fundamentar a escolha da pesquisa-ação. Detalha o *lôcus* da pesquisa e o perfil dos sujeitos, bem como relata os procedimentos de análise e as etapas da investigação, apresentando os caminhos percorridos nos momentos formativos.

O quinto capítulo mostra a compreensão das professoras sujeitos sobre os conhecimentos teóricos e a análise da contribuição da TAS no processo formativo das professoras para o ensino do espaço, na unidade temática Geometria. Descreve os progressos dos professores que ocorreram a partir dos encontros formativos, no sentido do conhecimento da TAS e das práticas fundamentadas na mesma.

Nas considerações finais é realizada uma síntese dos objetivos atingidos, relatando os achados da pesquisa, buscando coerência teórica, descrevendo os sentimentos enquanto pesquisadora, baseados nas leituras realizadas no percurso e no processo autoformativo ao longo da história de vida, pessoal e profissional.

A seguir, será apresentado o quadro teórico, trazendo reflexões sobre a formação continuada de professores, bem como sobre o ensino de Geometria nos anos iniciais do EF, sua importância para a construção do conceito do espaço pela criança e, por fim, apresenta a TAS segundo Ausubel na formação docente.

2 REFLEXÃO SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

"Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador.

A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão da prática". (FREIRE, 1991).

Neste capítulo, apresentamos uma breve discussão sobre as políticas de normatização, as concepções de formação continuada e o processo reflexivo para uma mudança, não apenas vinculadas às transformações de atores individuais, mas transcendendo os limites em processos de colaboração, trazendo referenciais teóricos de autores que comungam com essa perspectiva.

O trajeto histórico da formação de professores no Brasil vem sendo marcado por diferentes tendências e concepções de educação, emergindo de um contexto político e cultural de movimento da sociedade, intensificando essa discussão a partir da década de 1980, mas sobretudo, a partir de 1996 com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), e se reflete nas atividades docentes e em diferentes perspectivas de projetos de formação de professores, inicial e continuada.

Trazemos o enfoque sobre a formação continuada em Matemática do professor pedagogo na perspectiva do modelo reflexivo de formação, em que é concebida a formação de professores como um *continuum*, que implica em uma interligação entre a formação inicial e a formação continuada, a que nos referimos também com o termo permanente (IMBERNÓN, 2009a e 2016b; GARCÍA, 1999), em processos de mudanças e inovação, para o enriquecimento da competência profissional dos professores (GARCÍA, 1999). No nosso trabalho, os docentes que trabalham no 1º ano do Ensino Fundamental são os sujeitos participantes.

2.1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES: POLÍTICAS E CONCEPÇÕES

No Brasil, a década de 1990 foi tomada por muitos acontecimentos marcantes para a educação, pela globalização e pelo avanço tecnológico. A partir do compromisso firmado na Conferência Mundial de Educação para Todos, realizada pelo o UNICEF, UNESCO e Banco Mundial, houve uma ampla mobilização em torno da elaboração do Plano Decenal de Educação para Todos, realizado pelo Ministério

da Educação, que culminou com o Pacto de Valorização do Magistério e Qualidade da Educação, com o objetivo de implementar uma política abrangente para a profissionalização do magistério com vistas à elevação da qualidade da educação básica.

No final dessa década, foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº. 9394/96 (LDB), que estabelece a valorização do magistério e a garantia das condições de trabalho, salário e carreira e, a partir dela, a criação das Diretrizes para a Educação Básica, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN,1997), (BRASIL,1993), (VIEIRA,2012) e, mais recentemente, a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2017).

Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN – Lei 9.394/96), a formação inicial e continuada de professores teve diferentes ações desenvolvidas pelo Ministério da Educação (MEC) em parcerias com estados e municípios, havendo implementação de políticas e programas de formação de professores, o que não traduziu efetivamente na resolução dos problemas vinculados às precariedades da educação e na qualidade das formações ofertadas. Apesar das conquistas da LDB (BRASIL,1996) terem efeitos limitados devidos às condições para a efetivação, pois não foram totalmente asseguradas, representou um amparo legal para o desenvolvimento da formação continuada, expresso como direito e valorização do professor.

Um importante marco dessas políticas de formação dos professores para os anos iniciais do ensino fundamental, tanto inicial quanto continuada, foram a definição de princípios e diretrizes na LDB e no PNE com estratégias para sanar os desafios da educação. No entanto, concretamente, o destaque se deu no campo da oficialização em documento. Existe uma lacuna entre o prescrito e a realidade ainda que represente um sinal de reconhecimento da importância da formação docente.

O direito à formação foi determinado no Plano Nacional da Educação (2001-2010) e reafirmado no Plano Nacional da Educação (BRASIL,2014-2024 p. 78-79), explicitado na meta 15, assegurando “[...] que todos os professores e professoras da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam”. Essa meta destinava tornar acessível o ensino superior aos professores em exercício que não tivessem o nível de formação correspondente ao que era exigido pela Lei, garantindo, assim, a formação em nível superior aos professores que não possuam

(BRASIL, 1993 e 2001). Na meta 16 do documento é garantido “[...] a todos (as) os profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação”.

As políticas públicas citadas retratam as discussões da época sobre a formação dos professores como papel preponderante para a superação do fracasso escolar e elevação da qualidade da educação. É importante entender que essas políticas pretendiam criar condições para que a formação dos professores tivesse um papel de transformação da realidade educacional brasileira, de modo a possibilitar aos docentes a capacidade de transformarem suas práticas, com efetivo apoio e participação no projeto pedagógico na escola e, assim, atingir os objetivos estabelecidos no Plano Nacional da Educação. Porém, o que se presenciou foi a oferta de cursos de má qualidade, que basicamente cumpriam a tarefa de certificar os professores e contribuir para a avaliar pontuar as ações do Ministério da Educação.

Scheibe (2012, p.49) destaca que se ampliou o conhecimento com a exigência de uma formação em nível superior para o professor dos anos iniciais, “[...] mas em vez de teorias coesas, fortes, que têm uma relação direta com a realidade social, predominam teorias que tomam *flashes* da realidade e compõem mosaicos”, o que distancia a realidade do ideário projetado nas reformas educacionais que o país pretendia.

Na prática, o que se observou, apesar da garantia em Lei e da expansão de cursos de graduação, principalmente nas entidades particulares, foram as mudanças em relação às condições de trabalho, salários e valorização profissional, as quais ocorreram lentamente e de forma pouco significativas. Por outro lado, existiu maiores cobranças e responsabilização sobre os professores e, conseqüentemente, mais exigência sobre os seus conhecimentos e sua qualificação (VIEIRA, 2012).

Segundo Vieira (2012, p. 28), mesmo com a nova legislação (LDB, CNE, FUNDEF) foi possível observar pouco impacto em relação às mudanças que deveriam chegar ao *chão da sala de aula*, resultado de uma política “[...] que não apenas vem do centro, mas também de cima”. O pouco, ou a inexistência, de espaço efetivo de participação dos professores na formulação de políticas enfraqueceu o processo para a mudança. Para Vieira (2012), esses limites são resquícios de um modelo de política submissa aos interesses dos financiadores da reforma educativa, distanciado das reais necessidades dos professores.

Para Scheibe (2012), no decorrer do tempo, mesmo com as políticas de formação implantadas e alguns avanços, como a construção da identidade e autonomia das licenciaturas, o que se tem notado é um estímulo de certas áreas e cursos em detrimento de outros, configurando uma desvalorização e, cultivando “[...] uma tradição de desqualificação tanto dos profissionais que atuam nas faculdades de educação quanto dos professores que elas formam nos cursos de pedagogia, de licenciaturas e de pós-graduação” (2012, p.53).

Veiga (2012) enfatiza outro aspecto a ser considerado no âmbito das políticas da formação do professor, se tivermos o propósito de avançar e atender às exigências atuais da sociedade, que é priorizar a produção científica produzidas pelos professores-pesquisadores da educação e das diferentes áreas, com os seus resultados, reflexões e debates.

Os resultados de pesquisas acerca dos problemas educacionais e as possíveis soluções precisam ser considerados na formulação das políticas, assim como dispor de canais de participação dos professores, onde possam ser ouvidos como conhecedores da realidade e colaboradores para a mudança.

Vale ressaltar que é importante reconhecer as insuficientes políticas de formação e mesmo as existentes dentro de uma formatação que não coloca o professor como protagonista. Houve investimentos no campo da formação nas últimas décadas, o que não diminui a necessidade efetiva de concretização de políticas de valorização da educação em ampliar o debate e fomentar a luta coletiva a favor do magistério.

Segundo Veiga (2012), os movimentos em defesa da escola pública, expansão da matrícula em todos os níveis da educação, organização sindical e de comitês que visam o fortalecimento das decisões e reflexão sobre a educação e a expansão da produção científica existente, foram algumas mudanças efetivas na política educacional brasileira. Essas conquistas tornam mais evidente a importância da formação de professores, inicial e continuada, para o desenvolvimento profissional do professor e, conseqüentemente, para a melhoria da educação.

Segundo Nacarato e Paiva (2013, p. 15), o conceito de desenvolvimento profissional vem sendo ampliado pelas pesquisas e esclarece que a “[...] concepção de desenvolvimento profissional baseia-se no pressuposto, que o professor é o agente de seu próprio conhecimento – parte dele a necessidade de estar em permanente formação”.

Oliveira-Formosinho (2009, p.226) define desenvolvimento profissional como “[...] um processo contínuo de melhoria das práticas docentes, centrado no professor, ou num grupo de professores em interação, incluindo momentos formais e não formais, com a preocupação de promover mudanças educativas em benefícios dos alunos, das famílias e das comunidades”. Segundo a autora, a formação contínua, para muitos autores, é um componente do desenvolvimento profissional, mas para si a “[...] designação formação contínua analisa-a mais como um processo de ensino/formação e o desenvolvimento profissional mais como processo de aprendizagem/crescimento” (p.225).

É possível perceber a complexidade que envolve a questão da política educacional abordada anteriormente, o que torna importante essa discussão para a compreensão das diferentes concepções e práticas dos professores, expressa na sua formação e no campo de trabalho, as resistências a mudanças, as inércias, como também o potencial para inovação e as lutas pelo desenvolvimento profissional.

Das interpretações e dos movimentos em torno da política de formação, podemos destacar duas concepções dominantes, uma na perspectiva do professor “tecnólogo do ensino”, em que o professor é considerado um executor de tarefas, sem a devida reflexão sobre a sua ação, e a formação do professor na perspectiva do “agente social” que defende e se desenvolve a partir de uma educação crítica (VEIGA, 2012).

Para Veiga (2012, p. 66), a primeira perspectiva de formação de professor tecnólogo do ensino está centrada nas diretrizes para a formação inicial, “[...] oriundas da reforma educacional por meio da Lei nº 9.394/96 e de seus inúmeros instrumentos reguladores” para atender ao mercado globalizado através da adequação da formação de professores. A expressão tecnólogo aqui é abordada no sentido do professor executor de técnicas predefinidas, sem a devida reflexão. A perspectiva de agente social se contrapõe à primeira e é defendida pelos centros acadêmicos, sindicatos, dentre outros.

Na concepção da formação do professor tecnólogo, considerado um executor de atividades, qualquer curso, até mesmo os de baixa qualidade, de imediato, atendem às exigências das diretrizes. Nessa perspectiva, é compreendida a necessidade de uma complementação na formação docente através da formação

continuada, esta, capaz de “suprir” os desafios que surgem durante o exercício da docência e, principalmente, para sanar as lacunas deixadas pela formação inicial.

Por outro lado, a concepção da formação de professores como agente social exige uma formação teórica consistente e de qualidade, em que requer domínios dos saberes da docência. Nesse ponto de vista, a formação é concebida como um processo de construção contínua, em que a “[...] unicidade da teoria e da prática torna a instituição um foco do processo de ação-reflexão-ação, convertendo a formação em um processo de diálogo que procura configurar saberes” (VEIGA, p.78, 2012). É essa concepção que assumimos neste trabalho.

Em síntese, na proposta para a formação do executor de tarefas, o desenvolvimento de competências técnico-profissionais com foco no *saber fazer* é um ponto central da formação de professores, acentuando uma dissociação teoria/prática, ensino/pesquisa, enquanto que no projeto para a formação do agente social é baseada na práxis, na construção coletiva, na reflexão. O desenvolvimento profissional é um elemento fundamental para a valorização do professor e de construção de sua identidade (VEIGA, 2012). Para o termo práxis, apropriamo-nos da definição de Pimenta (2012, p.51), como “[...] ressignificação das teorias a partir dos conhecimentos da prática”.

Considerando que as mudanças ocorrem por meio de um processo político e social, permeado de concepções e interesses, a legislação por si só não garante uma transformação da realidade, embora seja importante e necessária. É urgente a reflexão sobre a intenção dos formuladores das políticas de formação de professores, quando se propõe um projeto de formação de professores desconectado das pesquisas, resultando em pouca interlocução entre a escola e universidade na formação inicial dos professores, até mesmo no estágio de docência e, de igual forma, na formação continuada.

Nos últimos anos, tem se intensificado os discursos sobre a formação de professores, conforme orientam os documentos, e, sem desconsiderar sua parcela de importância na formação dos conteúdos escolares, andam, muitas vezes, na contramão das necessidades dos professores, da educação e das discussões desenvolvidas nos meios acadêmicos, oferecendo um aglomerado de cursos e programas formativos que visam simplesmente atender às pressões do mercado globalizado, com fundamentos neoliberais, em detrimento de uma formação que integre pesquisa, realidade escolar, constituição de saberes docentes e o professor

como agente de participação. Esse panorama atual revela a importância de aprofundar a discussão sobre a formação do professor, pedagogo ou de outras áreas, em defesa do desenvolvimento profissional docente.

2.2 A FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR

Na complexidade que envolve as políticas da educação e a docência, a formação de professores está permeada pelas concepções enraizadas nos princípios norteadores nas diretrizes. Assim, os professores vão sendo tratados e formados, passando a assumir posturas que evidenciam a lógica da formação que lhe foi possibilitada.

Santos (2015), ao refletir sobre os paradigmas que envolvem a formação de professores, apresenta um paralelo em relação à formação continuada, em que aponta duas perspectivas:

Em síntese, poder-se-ia destacar dois paradigmas que norteiam a formação continuada de professores: um com a ideia de suprir as lacunas na formação com a oferta de um conjunto de instruções técnicas aos professores, e outro com o entendimento de que é necessário desencadear um processo formativo, a partir, da reflexão sobre a prática, colocando os professores como protagonistas no processo (SANTOS, 2015, p. 22-23).

Segundo Veiga (2012), a referência na qual a formação do professor constitui os seus princípios é fundamental, a pesquisa e o exercício profissional deve ser a base da formação docente, de forma que entrelaça os três elementos “formação, pesquisa e exercício”. Nesse sentido, defendemos a concepção de formação que investe na perspectiva de professor reflexivo, crítico e ativo, construtor de saberes, que o incentiva a se inserir na luta coletiva para transformar as condições da formação que são impostas de cima para baixo na hierarquia educacional, buscando melhores condições de trabalho em um processo contínuo e permanente.

Para Machado e Formosinho (2009, p. 287), a função docente, por ser complexa, “[...] exige uma formação continuada de professores” e, essa formação, deve ser capaz de valorizar os saberes da experiência dos professores, associando tempo, espaço de formação e do trabalho docente, devendo ser articulados os projetos formativos das instituições formadoras com os da escola. Nesse sentido, os autores orientam para o entendimento do termo “formação centrada na escola”, que

leva em consideração os *contextos* e os problemas vivenciados pelos professores em suas práticas, em que necessariamente a formação deve ser organizada tendo em vista a resolução dos problemas reais observados nesse contexto (MACHADO E FORMOSINHO, 2009).

Precisamente, a formação continuada sendo compreendida como um espaço de construção e socialização de saberes, de reflexão acerca da prática docente, como possibilidade da ação transformadora, de interações articuladas entre teoria e prática, com análises significativas, é que considera o contexto, sendo defendida por diferentes teóricos que discutem a formação do professor e as práticas docentes, tais como García (1999) Gatti(2008), Formosinho et al(2009) e Veiga (2012), dentre outros.

As pesquisas recentes apontam para a conceituação de formação continuada dentro de uma diversidade de ações que permitem reflexão e compartilhamentos de conhecimentos, teóricos ou práticos, entre os docentes para o seu crescimento profissional (GATTI, 2008).

Entendemos a formação continuada como aquela formação que dá sequência à formação inicial, seja ela no âmbito da escola ou fora dela, com a utilização de diversos recursos, nos encontros com seus pares, a autoformação, cursos formalizados pelos setores de manutenção da escola, na própria escola, dentre outros ambientes. Uma sólida formação inicial não anula a necessidade da formação continuada, visto que o conhecimento é vivo, construído e resignificado.

Para Gatti (2008), a formação continuada não necessariamente é uma proposta para resolver os eventuais déficits deixados pela formação inicial, mas é uma necessidade docente de reflexão, de compartilhamento com seus pares, de aprofundamento de conhecimentos inerentes a sua prática e de temáticas de interesses do público que está envolvido na atualidade.

Nesse sentido, Gatti (2008, p.37) aborda o significado de formação continuada advinda das discussões internacionais como sendo o “[...] aprimoramento de profissionais nos avanços, renovações e inovações de suas áreas, dando sustentação à sua criatividade pessoal e a de grupos profissionais em função dos arranjos nas produções científicas, técnicas e culturais”.

Tratando de formação docente, Imbernón (2010) afirma que:

A formação assume um papel que vai além do ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para poder conviver com a mudança e com a incerteza (2010, p.19).

Os docentes estão envolvidos no contexto complexo de contradições. Uma formação linear, com perspectivas tecnicistas focadas somente nos conteúdos científicos, mesmo esses sendo indispensáveis, não dá conta da formação humana que é essencial para um projeto de educação com uma visão integral, conforme defendidas nas concepções de autores mencionados e que sustenta o olhar investigativo deste trabalho.

Para contribuir nessa discussão, Gárcia (1999) trata o conceito de formação como suscetível a diferentes perspectivas e destaca três significados:

A formação pode ser entendida **como uma função social** de transmissão de saberes, de saber-fazer ou do saber-ser que se exerce em benefício do sistema socioeconômico ou da cultura dominante. A formação pode também ser entendida **como um processo de desenvolvimento e de estruturação da pessoa** que se realiza com o duplo efeito de uma maturação interna e de possibilidades de aprendizagem, de experiências dos sujeitos. Por último é possível falar-se de **formação como instituição**, quando nos referimos à estrutura organizacional que planifica e desenvolve as actividades de formação (Ferry 1991). A formação pode adoptar diferentes aspectos conforme se considera o ponto de vista do objeto (a formação que se oferece, organiza, exteriormente ao sujeito), ou o do sujeito (a formação que se activa como iniciativa pessoal) (grifo do autor), (GÁRCIA, 1999, p.19).

Nesse sentido, a formação de professores tem sua base estrutural, epistêmica, didático-pedagógica e da formação do ser permeada pelas concepções que a envolve. Neste trabalho, adotamos a concepção da formação como processo de desenvolvimento e estruturação do professor, no nosso caso, a formação continuada que permite aos sujeitos se desenvolverem pessoal e profissionalmente, individualmente e ou em equipe. Os profissionais em seus contextos de trabalho estudam, partilham experiências de aprendizagem, constroem e aprofundam os seus conhecimentos, realizam atividades de interesses e necessárias para melhorarem o ensino e a educação.

É importante ressaltar que a individualização da pessoa/professor é no sentido de reconhecer as necessidades individuais, as características pessoais, cognitivas, as expectativas dos professores como pessoas e como profissionais, ampliando para as equipes e a escola, fomentando participação, colaboração e reflexão entre os envolvidos nos processos formativos e no seu contexto.

Os princípios válidos para a formação de professores defendidos por García (1999), os quais entendemos como importantes, são sete: 1) concepção de formação como contínua; 2) formação orientada para a mudança e inovação; 3) ligação dos processos de formação com o desenvolvimento da escola; 4) integração formação/conteúdos académicos e disciplinares; 5) integração teoria-prática; 6) congruência entre conhecimento didático do conteúdo e conhecimento pedagógico e a forma como é transmitido; 7) a individualização da pessoa para unidades maiores (grupos de professores, escola).

Acreditamos que uma formação sólida, inicial ou continuada, fomenta em seu cerne os princípios defendidos por García, e que vem sendo abordada por outros autores citados neste trabalho, em que apresentam perspectiva de desenvolvimento profissional do professor, capacitando-o para a reflexão crítica e o agir enriquecido pelas competências profissionais.

Para Lorenzato (2015, p. 15), a formação contínua é “[...] um processo de aperfeiçoamento profissional constante e contínuo. Assim, [...] é fundamental que a formação contínua seja reconhecida como necessária e que seja também desejada pelo profissional, pois para aprender é preciso ter vontade”.

A disposição para aprender é uma condição essencial para a aprendizagem significativa, segundo Ausubel (2003), que ressalta a importância do professor manifestar o desejo de aprender como aspecto fundamental para o seu processo formativo, existindo uma relação explícita com os princípios da teoria nessa compreensão, tratando, também, da aprendizagem de adultos.

Refletindo sobre o ensino de Matemática e a formação continuada, defendemos que seja possível um processo integrador entre teoria e prática, com aprofundamento teórico e pela compreensão da realidade que o professor está inserido, enquanto busca resolver os problemas que advêm da prática por um processo reflexivo, sinalizando romper com a cultura de formação de professor baseada no repasse de informações prontas, sem espaço para o diálogo e as negociações.

A constatação de que os programas formativos advêm de diferentes formas de entendimento da prática educativa e da função docente indica que há desafios para chegarmos à aceção de formação como um processo contínuo de aprendizagem do professor ao longo de toda a vida (COSTA, 2013). A formação do professor que ensina Matemática e seus avanços em relação ao ensino faz parte de

um processo histórico e de constantes inadequações com que a Matemática é vista e tratada no cenário educacional brasileiro, o destaque dado por pesquisadores e pela sociedade da importância da Matemática como conhecimento indispensável na construção da cidadania e para o desenvolvimento da humanidade, vem impulsionando pesquisas que propõem relação de maior proximidade de professores e alunos com a Matemática (D'AMBROSIO, 1996; SOUSA e ROLIM, 2014).

As discussões apresentadas neste trabalho estão fundadas no entendimento de que é preciso um diálogo entre o que os professores carregam do predomínio do conceito tradicional de formação na qual está inserida a “[...] formação transmissora e uniforme, com um predomínio de uma teoria descontextualizada, válida para todos, estejam onde estiverem, distantes dos problemas práticos reais, com base num professor médio que não existe” (IMBERNON, 2010 p.34), e o que as pesquisas da área evidenciam do necessário entendimento da formação como um processo contínuo de aprendizagem visando o desenvolvimento profissional, que considera a ampliação do conhecimento referente aos conceitos, fortalecimento da autonomia, reflexão sobre o currículo, e sobre o processo de ensino e aprendizagem, voltado para o trabalho colaborativo (COSTA, 2013).

Para Pimenta (2012, p.25) “[...] a formação contínua não se reduz ao treinamento ou capacitação[...]”, mas avança para um projeto mais amplo, articulado entre universidade e escola, tanto na formação inicial quanto continuada.

Nacarato e Paiva (2013) alertam para a concepção instrumental da formação continuada e a compreensão do objetivo da formação como compensação das lacunas deixadas pela formação inicial é um dos maiores desafios a ser enfrentado em torno da formação de professores que ensinam Matemática. Para alguns autores, tais como García (1999), é mais adequado considerar a formação inicial e continuada como um *continuum*, ou seja, com inexistência de rupturas e dicotomias, ou como permanente (IMBERNÓN, 2010), gerada pela necessidade de atualização e de desenvolvimento por toda a vida profissional.

Nesse mesmo sentido, Formosinho (2009) afirma que a formação continuada não deve ser encarada como apenas complemento da formação inicial e que precisa fazer parte da necessidade da escola, o que vai no sentido oposto das formações impostas por outras instâncias educacionais e governamentais, como “produtos acabados”. Defende uma formação que encara os professores como

capazes de tomar decisões, que valoriza os seus saberes e potencializa as suas interações.

Santos e Nacarato (2014) apontam a formação continuada como uma necessidade dos professores que ensinam Matemática e defende a pesquisa, os grupos de estudos, a formação centrada na escola a partir das perspectivas dos professores como possibilidades de formação continuada que pode suprir as necessidades dos docentes no exercício de sua profissão.

Intensificar as atitudes de reflexão é urgente. Valorizar a formação continuada de professores no contexto do trabalho favorece a construção de sua identidade profissional. Pimenta (2012) alerta para o diálogo promovido em torno das temáticas desenvolvidas na pesquisa, o que poderá auxiliar na “reflexibilidade individual e coletiva”, como também mobilizar os docentes para realizarem estudos ou aprofundá-los e desenvolver uma prática pedagógica refletida. Alarcão (2005, p.46) assegura que “[...] os professores sejam pensantes, intelectuais, capazes de gerir a sua acção profissional”.

Acreditamos que a importância da formação continuada é real à medida que é internalizada no seio dos professores a ideia de que as mudanças são internas e lhes competem o papel de atores principais (FERREIRA, 2009). Os professores precisam ter a oportunidade de reverem as suas concepções a respeito da Matemática e assim se renovarem como protagonistas de suas ações.

Pensando no processo reflexivo na formação continuada de professores podemos ressaltar as contribuições de Donald Schön, que a partir da década de 70, com a construção do significado do termo profissional reflexivo, ao debater e repensar a teoria da investigação de Dewey, na qual foi a base de sua teoria de prática reflexiva, contamos com uma força na formação frente aos conflitos da atividade docente.

Para Schön (2000), a teoria está indissociavelmente incorporada à prática, e faz crítica ao privilégio dado às teorias com a uma supervalorização acadêmica sem ou com pouca aplicabilidade desses conhecimentos para a resolução dos problemas na prática. O predomínio da racionalidade técnica no ensino das instituições da educação em nada contribui para o desenvolvimento das competências profissionais dos docentes.

Para a formação do profissional reflexivo, Schön destaca as ideias centrais: reflexão-na-ação e reflexão-sobre-a-ação. Na primeira situação, a reflexão

corre no momento *presente da ação*, em que o indivíduo, enquanto age, pensa durante a sua ação, possibilitando sua percepção da necessidade de ajustes e correção no desenvolvimento da atividade. A reflexão-sobre-a-ação consiste no pensamento retrospectivo da ação que já ocorreu, constituindo uma nova percepção do que pode ter contribuído para o seu resultado. As duas ideias da reflexão se relacionam entre si, de modo que refletir sobre a ação serve para desenvolver uma nova ação mais consistente e refletida (SCHÖN, 2000).

Na formação continuada de professores é possível levarmos em consideração as abordagens reflexivas de Schön e desenvolver as condições, a partir dessa perspectiva, para que o docente possa refletir durante a ação e sobre a sua prática para reestruturá-la. Concordamos com Pimenta (2012, p. 30) quando se refere a Pérez Gomes e Zeichner, que não devemos pressupor a prática reflexiva somente de modo individual, mas mobilizando para a reflexão coletiva, considerando que “a reflexão é um necessariamente um processo coletivo”.

Imbernón (2010, p.18) explica que “[...] um dos objetivos de toda formação válida deve ser o de poder ser experimentada e proporcionar a oportunidade para desenvolver uma prática reflexiva competente”. O autor destaca que a formação deve implicar na resolução de problemas relacionado ao ensino. Para isso, o professor precisa adquirir conhecimentos fundamentais para a mudança, desenvolvendo capacidades reflexivas.

Para Perrenoud (2002, p. 104), transformar o professor em profissional reflexivo não é algo imediato e não pode ser uma ação improvisada, mas uma autotransformação contínua em que se faz importante um currículo de formação de professores com objetivos claros e prioritários para a formação de “profissionais reflexivos”. Acrescenta que somente professores reflexivos podem desencadear, com uma prática real e reflexiva, processo reflexivos em seus alunos.

Alarcão (2005) alerta para a dificuldade para pôr em ação programas de formação de natureza reflexiva, inicial e continuada, e que o professor não deve agir isoladamente, mas no contexto escolar com as condições de desenvolvimento da reflexividade individual e coletiva, no ambiente de trabalho que valoriza o diálogo e a liberdade, construindo coletivamente a profissionalidade docente.

Nessa óptica, a formação se configura como fundamental para o desenvolvimento profissional do professor. O conceito de reflexão crítica do profissional é empreendida como compromisso formativo, que viabiliza o professor

pensar e articular os diferentes saberes promovidos na escola e além dela, e não um mero discurso que culpa os profissionais e responsabiliza a escola pelos limites impostos à educação, consequência de uma política de formação dos governos neoliberais (PIMENTA, 2012).

Neste trabalho, adotamos o conceito de reflexão do professor em formação, que Pimenta (2012) defende, como possibilidade de desenvolvimento profissional, que articula e valoriza diferentes saberes no processo contínuo e permanente.

2.3 A FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR PEDAGOGO QUE ENSINA MATEMÁTICA

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental está a base da Educação Matemática e é nesse segmento de ensino que atua o professor pedagogo. Evidentemente que a formação inicial e continuada desse professor merece atenção e reflexão, visto que existem lacunas conceituais e metodológicas de Matemática desses profissionais. Assim, esse item tem por objetivo refletir sobre como tem ocorrido a formação continuada do pedagogo, professor polivalente, como também é conhecido, os desafios que enfrentam para continuar aprendendo e ensinando a Matemática.

Segundo Silva e Barreto (2012), o fato do professor pedagogo receber uma formação generalista, com carga horária diminuta em relação ao ensino de Matemática, com foco nas metodologias em detrimento aos conteúdos matemáticos, contribui para que os professores cheguem à sala de aula com lacunas conceituais, carregando concepções preconceituosas desenvolvidas desde o ensino básico quando alunos, provocando aversão e insegurança para ensinar a Matemática. Esses problemas refletem diretamente na sua prática e na aprendizagem dos alunos, porque é difícil desvincular os seus saberes e sua visão de educação da ação docente.

Silva (2011) detalha ainda em sua investigação alguns fatores que contribuem para as dificuldades que os(as) professores(as) pedagogos(as) polivalentes vivenciam no ensino de Matemática, como a visão estereotipada de que a disciplina é de difícil compreensão e deve ser destinada às pessoas dotadas de inteligência excepcional. Essa maneira de pensar pode contribuir para a rejeição

da Matemática. Uma constante reflexão sobre o ensino e as práticas docentes pode contribuir para mudanças dessas concepções negativas em relação ao ensino e a aprendizagem da Matemática.

O estudo liderado por Curi (2015) enriquece essa discussão ao enfatizar que, sem os conhecimentos matemáticos, ou quando há poucos conhecimentos, os professores ficam sem as condições básicas para desenvolverem as atividades de ensino significativamente. Apresentam fragilidades para propor verdadeiros problemas que permitam aos alunos buscarem caminhos de resolução e diante dos questionamentos dos mesmos, quando há, tornam-se inseguros. Desse modo, os professores são guiados apenas pelos livros didáticos e/ou recorrem aos conhecimentos que aprenderam quando eram alunos, promovendo um ensino, muitas vezes, sem a análise e reflexão acerca do seu papel de professor.

Os estudos de Nacarato, Mengali e Passos (2009, p.124), sobre a formação Matemática das professoras polivalentes, trazem contribuições para um repensar o conceito de formação e as concepções que permeiam as práticas formativas. Defendem a formação que potencializa o desenvolvimento profissional docente, em que o professor em exercício, e em atividade de formação, assume o protagonismo da ação de formar, no “processo pessoal, múltiplo, histórico, mutável e inconcluso”.

Nessa perspectiva de formação, as pesquisadoras destacam fatores importantes que podem provocar significativas mudanças no campo da formação docente, apontando a reflexão como um processo fundamental que possibilitam análises e enfrentamentos das situações vividas pelos professores, as práticas de formação que fomentam a prática reflexiva na escola (individual e coletiva), além do trabalho colaborativo e as práticas investigativas desde o início da formação (conhecida como formação inicial) e contínua (conhecida como formação continuada), não apenas de maneira pontual e tão pouco desarticulada com as necessidades e interesses dos envolvidos (NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2009).

Nacarato, Mengali e Passos (2009) destacam a importância da formação conceitual da Matemática das professoras polivalentes, de modo que seja capaz de contribuir para uma prática profissional inovadora e que favoreça melhor compreensão dos conceitos matemáticos por parte dos alunos. Nesse sentido, os

professores precisam estudar e compreender as novas abordagens propostas nos documentos curriculares para o ensino e aprendizagem de Matemática.

Vale ressaltar que compactuamos com os defensores da necessária reflexão docente sobre a sua prática e rompimento de algumas crenças sobre o que seja o ensinar e o aprender Matemática, superando a concepção de linearidade do currículo, a desarticulação entre os diferentes conteúdos e a dificuldade de desenvolver a interdisciplinaridade. Além disso, defendemos um projeto de formação contínua que se insere em um processo de desenvolvimento profissional, cujo docente reflete durante e sobre a ação (SCHÖN, 2000), buscando identificar outros modos de ensinar Matemática, além da superação da concepção reduzida de que memorizar e aplicar fórmulas e cálculos sem significado é aprender Matemática.

Lorenzato (2015) propõe uma formação que estimule o professor a pensar sobre os conteúdos matemáticos e as metodologias adequadas para desenvolvimento do assunto em sala de aula, capaz de possibilitar a investigação na construção dos conhecimentos matemáticos. O professor precisa compreender que a argumentação, as hipóteses e os caminhos percorridos pelos alunos durante a busca da resolução dos problemas matemáticos são estratégias de ensino que podem facilitar a aprendizagem. Na formação inicial, o professor deve ter a oportunidade de se aproximar do que é aprendido na universidade e das situações concretas vividas na prática, iniciando-se com os estágios os quais proporcionarão a articulação entre a teoria e prática, dando continuidade na formação ao longo do exercício profissional do docente com a formação continuada (PIMENTA, 2012).

De acordo com a análise de Silva e Barreto (2012), a formação continuada em Matemática dos professores polivalentes é uma das condições fundamentais para a valorização profissional. Investir na formação continuada dos pedagogos é buscar sanar dificuldades de aquisição de conteúdos matemáticos, alertando para que essas formações sejam contínuas e foquem nas reais necessidades do professorado.

Diante do exposto, podemos considerar que a formação inicial é um ponto de partida na formação docente, que os saberes não prontos e acabados constituirão um conjunto de conhecimentos iniciais necessários para que o professor iniciante se desenvolva, devendo o mesmo ser nutrido na formação continuada. Para isso, é preciso que a escola seja considerada como espaço de aprendizagens, valorizando as experiências e saberes dos professores. A formação

do professor e o ensino de Matemática têm uma estreita relação, uma vez que se considera que é um importante espaço de democratização do conhecimento e podendo oferecer as condições básicas para a reflexão sobre o conhecimento matemático, sobre os saberes teóricos e práticos para o ensinar e aprender Matemática.

Ainda relacionada à formação do pedagogo, em que há falhas em seu processo de formação, demonstram possuir deficiências conceituais, Silvana Silva (2011) em seu trabalho detectou que sem a preparação adequada os pedagogos, em relação aos conteúdos geométricos, acabavam por reduzi-los, supervalorizando os conteúdos aritméticos, à medida que a Geometria ocupa, ainda, pouco espaço nas escolhas docentes em comparação à Aritmética.

A compreensão de que a tarefa docente é complexa e sua efetivação ocorre em diferentes condições e contextos escolares, evidencia a importante contribuição das ideias de Schön para as discussões sobre a reflexão para a formação contínua como uma possibilidade. Entendemos as críticas sobre os seus limites quanto à individualização da reflexão, mas partir dela, a sua ampliação para a reflexão coletiva, produzindo as transformações concretas e duradoras na escola. Neste estudo, é esse o nosso posicionamento.

Assim, buscamos nos apropriar e focar na perspectiva da reflexão no processo formativo das pedagogas participantes desta investigação, na qual nos fundamentamos em teóricos e pesquisas sobre formação docente e na TAS com abordagens reflexivas, a fim de constituir um ambiente propício à reflexão sem ignorar o contexto e a necessidade de ampliar e aprofundar em outros momentos formativos.

No próximo capítulo, quando do ensino do espaço geométrico, serão discutidas a construção do conceito de espaço, a importância do ensino das relações espaciais e as contribuições da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (BRASIL, 2017) para o ensino do espaço em Matemática no 1º ano do EF e para a formação docente.

3 ENSINO DO CONCEITO DE ESPAÇO GEOMÉTRICO

“A geometria é o agarrar do espaço... esse espaço no qual a criança vive, respira e se movimenta. O espaço que a criança deve aprender a conhecer, explorar, dominar, com vista a viver, respirar e movimentar-se melhor.” Freudenthal.

A Geometria ocupa um papel central na integração das pessoas à vida moderna. Constantemente, sua presença se faz necessária para resolvermos situações do dia-a-dia, como, por exemplo, para localizar um endereço, ponto de referência, fazer as construções, etc., exigindo domínio de conceitos geométricos, básicos ou, em alguns casos, mais elaborados. Cada vez mais a sociedade reconhece a importância do ensino e da aprendizagem de Geometria, referente ao conceito de espaço além das formas geométricas.

Como nossa pesquisa está focada na constituição do conceito do espaço na formação dos professores que ensinam Matemática no 1º ano do Ensino Fundamental, entendemos que é importante apresentar um breve histórico sobre o ensino dos conteúdos geométricos nos anos iniciais dessa modalidade de ensino no Brasil, a construção do conceito de espaço e a importância do ensino das relações espaciais, refletindo sobre o que preconiza a BNCC (BRASIL,2017) com vistas ao ensino do espaço na unidade temática Geometria.

3.1 UM BREVE HISTÓRICO SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA NO BRASIL

No Brasil, o ensino de Geometria nos anos iniciais do EF se iniciou em 1827, com a lei que estabelecia a instrução no país. Segundo Valente e Silva (2014, p.22), as discussões iniciais objetivavam garantir na legislação a “[...] fixação dos conteúdos de ensino para a escola de primeiras letras [...]” especificamente da Matemática escolar. A inclusão da Geometria inserida no projeto e aprovada em 15 de outubro de 1827 indicava que deveria ter um caráter prático. No entanto, a proposta de ensino era por meio do método lancasteriano. O professor assumia o papel de orientador de um grupo de alunos “mais inteligentes” para repassar a

instrução para os demais, conforme estabelecia a lei de 1824 que criou as escolas primárias, gratuitas e com este método de ensino.

Embora a ideia do ensino da disciplina fosse para resolver, na prática, os problemas da Geometria, as orientações para o ensino estavam baseadas no desenho livre, à mão e com exigência de precisão, conforme esclarece Valente e Silva (2014):

As atividades devem ser realizadas pelo desenho. Explicando melhor: os alunos são levados a desenhar, à mão livre, as figuras geométricas, com máxima precisão possível. Desse modo, a partir do treino em traçar uma linha reta, caminha o aluno para o traçado de ângulos, de polígonos, de sólidos geométricos à mão livre. Instados a comparar medidas visualmente, os alunos desenhavam as figuras. Depois ao professor (o monitor, no caso do método mútuo) cabe a verificação da precisão dos desenhos, por meio do uso dos instrumentos de medida (régua, compasso, transferidor etc.). Ao aluno cabem o exercício e o treino do olhar e sua transferência precisa ao traçado das figuras geométricas (VALENTE E SILVA, 2014, p.28).

Desse modo, a prática se dava exclusivamente pelas construções de linhas e figuras, a partir do treino, apoiado no livro adaptado do francês Francoeur, como uma importante referência do ensino de Geometria no Brasil e nas cópias de cartilhas de origem portuguesa. Nessa metodologia, exigia-se do aluno extrema precisão ao desenhar e era assim entendido como uma Geometria “prática”. A disciplina foi ensinada dessa forma no curso primário, as primeiras “noções gerais de geometria prática” até o ano de 1854.

No período da Primeira República (1890-1930) ocorreu outra organização do ensino primário, sendo reestruturados e criados os grupos escolares, primeiramente em São Paulo. Silva e Valente (2014, p. 42) enfatizam que houve dificuldades enfrentadas nesse modelo, mas ressaltam que “[...] os grupos escolares representam o embrião do que hoje chamamos de 1º ciclo do ensino fundamental [...]” e foi considerado um passo de modernização do ensino no país, sendo uma referência, na época, para os demais estados brasileiros.

Nesse programa de ensino foi evidenciada mais independência da Geometria como matéria escolar e deixando seu caráter “prático” presente na antiga legislação. A Geometria também foi colocada em aproximação com a Aritmética, o desenho, a modelagem e os trabalhos manuais. A proposta envolvia as principais figuras geométricas planas e espaciais e a parte métrica. (SILVA E VALENTE, 2014).

Reformas e alterações significativas no ensino primário foram realizadas nas primeiras décadas do século XX, como a inversão de sequências de conteúdo. No entanto, podemos destacar os debates em torno do Movimento da Matemática Moderna (MMM). Esse movimento, em nível internacional, que tratava da reformulação do ensino da Matemática, intensificou-se no Brasil na década de 1960, como preocupação acerca de um ensino contextualizado e unificação dos diferentes campos da Matemática (BARBOSA, 2017; PINTO e VALENTE, 2014).

O marco desse período, conhecido como MMM, seguido da concepção estruturalista (das relações entre as partes e o todo), centradas nas estruturas topológica, algébricas e de ordem, foi a aproximação da Psicologia genética de Jean Piaget e a Matemática estruturalista (PINTO e VALENTE, 2014). Nesse período, ocorreu uma importante mudança para o ensino de Geometria, o início e reconhecimento do ensino das noções topológicas.

Miorim (1998, p. 114, *apud* BARBOSA 2017), ao se referir ao período do MMM afirma que “[...] em nenhum outro momento o ensino da Matemática foi tão discutido, divulgado e comentado como naquele período. Os jornais noticiavam, os professores faziam cursos, os livros didáticos multiplicavam-se, os pais assustavam-se e os alunos aprendiam a Matemática Moderna”.

Com a definição de quais conteúdos geométricos as crianças deveriam aprender e com as contribuições de Piaget sobre a construção do pensamento das crianças, a Geometria ocupou um importante espaço nas discussões de especialistas e muitas ideias foram divulgadas para a compreensão de que para uma melhor apropriação de conhecimentos referentes ao espaço, o professor deveria iniciar o ensino pelos elementos topológicos e somente depois o euclidiano, assim deveria ser nos primeiros anos escolares.

Segundo Silva e Valente (2014), o ensino da Matemática teve grandes avanços no mundo inteiro com os estudos de Piaget, tendo Dienes e Dolding³ estudiosos e divulgadores das ideias da Geometria para muitos países. Em uma de suas publicações em 1977, Dienes ressalta que: “A geometria é a exploração do espaço. Uma criança, desde seu nascimento, explora o espaço. Primeiramente o olha, depois o sonda com seus braços e pernas visando à descoberta, e enfim se

³ Zoltan Paul Dienes (1916-2014) considerado uma lenda no campo da educação matemática, trouxe originalidade na área e influenciou educadores de matemática de vários países. Fez graduação e doutorou-se na Universidade de Londres. Seus textos foram editados no Brasil na década de 1960. A obra *Exploração do espaço e prática da mediação* editada em 1977 teve E.W. Golding como coautor.

desloca nele” (DIENES e GOLDING, 1977, p.1 *apud* SILVA e VALENTE, 2014, p.72). Orienta que o ensino de Geometria para as crianças deve ser por meio das noções de “dentro” e “fora”, “diante”, “atrás” etc.

Segundos Silva e Valente (2014), no Brasil, as propostas de Zoltan Dienes e Dolding também repercutiram nos livros didáticos, passando a utilizarem os conceitos topológicos. De acordo com os resultados da pesquisa de Villela (*apud* SILVA e VALENTE, 2014) nos anos de 1966-1967 foram elaboradas no Brasil, pela primeira vez, obras didáticas por professores com formação em licenciatura em Matemática para o ensino de primeiras letras, inserindo novos conteúdos de geometria, articulando os conceitos topológicos e a Geometria euclidiana. Esses livros eram mesclados de elementos topológicos como introdução e logo se passava para a Geometria euclidiana. Uma crítica à organização dos conceitos no livro, feita por Silva e Valente, era não haver uma continuidade entre os elementos topológicos, projetivos e euclidianos.

Com o Movimento da Matemática Moderna (MMM), ocorre uma inversão na referência para o ensino da Geometria. Segundo Silva e Valente (2014, p.82), entende -se que as “[...] figuras geométricas e suas propriedades representam o saber geométrico que as crianças devem aprender na escola”.

Um ponto importante do ensino de Geometria no Brasil que Barbosa (2017) ressalta em sua pesquisa foi que, no período compreendendo a década de 1970, as escolas particulares e as Militares ensinavam os conteúdos de Geometria se utilizando de diferentes estratégias de ensino, enquanto as escolas públicas não usavam nenhuma abordagem e davam ênfases à Aritmética e as noções de conjuntos, estabelecendo assim uma lacuna, de um lado o ensino da Geometria para os ricos, e do outro a sua ausência para os pobres.

Desse fato, ocorrido no ensino de Geometria, resultou na situação de quem alguns tinham e outros não tinham acesso aos conhecimentos geométricos, causando consequências para a formação dos professores, uma vez que estes, quando estudantes nas escolas públicas que não receberam formação matemática na sua escolarização, não estavam preparados para o ensino de Geometria.

Durante o período da redemocratização do país, houve muitas discussões a respeito da formação docente e das dificuldades que os professores enfrentavam para ensinar Matemática e, em especial, os conteúdos geométricos, provocando a realização de muitas pesquisas.

Com a Lei 9394/96, que determinava a formação inicial e continuada dos professores, e com a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacional – PCN (BRASIL,1997) como uma importante diretriz curricular para o ensino de Matemática, um novo olhar foi dado à Geometria. O documento PCN de Matemática foi organizado em quatro blocos de conteúdos e a Geometria foi abordada com os temas Espaço e Forma. Apesar de sua importância para o ensino e aprendizagem da disciplina, as inovações e orientação para o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, não foi visível grandes avanços em Geometria nas escolas, principalmente nos anos iniciais do EF. Foi desenvolvido um trabalho “suave” nas salas de aula. Barbosa (2011), em sua pesquisa, aponta alguns desafios em que:

[...] os professores que não tiveram e nem vivenciaram a Geometria no currículo, durante sua escolarização, precisaram inserir tal conteúdo em suas salas de aula. Dessa forma, houve um empobrecimento na abordagem dos conteúdos, que passaram a ser desenvolvidos de maneira intuitiva e experimental (Dissertação Barbosa, 2011).

Entende-se que os professores com limitações conceituais não conseguiam ensinar Geometria, e os que nessas condições tomavam coragem para ensinar, era de modo rasante, para “cumprir” as normas estabelecidas nos documentos curriculares.

Não há como deixar de destacar que uma articulação entre as orientações contidas nos PCN, os livros didáticos e uma sólida formação docente, inicial e continuada, poderíamos avançar mais em relação às abordagens das décadas anteriores. Entretanto, os professores continuaram pouco utilizando os PCN por não compreenderem as suas orientações.

No ano de 2017 foi promulgada a Base Nacional Comum (BNCC). Esse documento em Matemática propõe cinco unidades, mudando também a nomenclatura de *blocos* para *unidades temáticas* e acrescentando a Álgebra. Os conteúdos foram chamados de *objetos de conhecimentos* e o enfoque da BNCC em Matemática passa a ser o desenvolvimento de competências com a ênfase no letramento matemático, “[...] definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente” (BRASIL,2017, p.222).

A BNCC representa hoje uma referência comum em todo o país, apresentando-se aos professores como documento obrigatório, embora não seja o

currículo em si, mas orientações curriculares para a escola pensar o seu currículo. O documento não traz a forma metodológica como deverão ser trabalhados os conteúdos e pensados no contexto escolar. De acordo com a BNCC, existe o compromisso com a educação integral, conforme determina:

Reconhece, assim, que a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva (BRASIL, 2017, p.14).

Nessa integralidade, o professor e a formação de professores não podem ser afastados do processo, durante a elaboração, sua implementação e nas discussões coletivas de professores, nos planejamentos. Ao mesmo tempo em que visa o desenvolvimento global dos estudantes, as condições de participação dos professores são timidamente oportunizadas. Como o professor pode mobilizar esse objetivo integral, isolado em seu trabalho cotidiano e sem acesso às discussões coletivas?

Para Santos (2018), como a BNCC será interpretada nos contextos escolares e quais decisões serão tomadas pelos professores e as condições de execução que serão oferecidas, será determinante, o que colocará essa política pública como processo um complexo. O mais importante, a nosso ver, é que haja espaço de discussões. Sem esse ambiente de aprendizagem docente sua implementação pode ficar fragilizada e os objetivos de inclusão, como pretendida, negados.

A Base Curricular Nacional Comum (2017) destaca a importância dos conhecimentos da Geometria na formação dos alunos do Ensino Fundamental, mencionando os conteúdos necessários para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Segundo esse documento:

[...] o estudo da posição e deslocamentos no espaço e o das formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes (BRASIL, 2017, p. 227).

Em relação ao espaço, a ideia é o currículo desenvolver as habilidades e atitudes para a compreensão do espaço, utilizando, quando possível, as tecnologias.

[...] espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, tablets ou smartphones), croquis e outras representações (BRASIL, 2017, p. 227-228).

Na BNCC (BRASIL, 2017), a Geometria para os primeiros anos escolares é voltada para um ensino que visa o desenvolvimento de capacidades ligadas à construção, representação, mas também de resolução de problemas do cotidiano, ideias matemáticas fundamentais para resolver situações da vida moderna. Se o professor é o agente principal da implementação dessas orientações, para que possa tomar decisões, precisa conhecer e produzir significados, contando com apoio na instituição escolar para desenvolver um trabalho que implique em aprendizagem.

Assim, para a Geometria ser ensinada nos primeiros anos escolares e para que os alunos possam aprender, é importante que o professor seja preparado para ensinar valorizando e propondo atividades que envolvem o movimento do corpo, manuseio de objetos, construções e representação do mundo físico em que vivem. Percebemos que a BNCC é apresentada aos profissionais da educação como um documento importante para orientar a construção dos currículos da escola e influenciar o ensino das diferentes áreas do conhecimento.

No entanto, é preciso considerar que existem diferentes realidades escolares, que as necessidades e experiências dos professores são diferenciadas, devendo serem respeitadas e atendidas. A efetivação exige condições que vão além da vontade do professor. Esse tema se constitui de questões que merecem ser refletidas na formação docente, no debate mais aprofundado e analisados sob a óptica do professor.

Vale ressaltar que acreditamos que nos momentos de formação, os professores contribuem, através das falas, com interpretações e situações de reflexão, com seus entendimentos sobre os documentos orientadores, suas formas de implementação, como utilizam em suas práticas para ensinar e aprender. A BNCC somente poderá colaborar para o ensino se for possível uma reflexão sobre a forma e as condições de implementação no trabalho docente, permitindo o professor fazer as escolhas sem a imposição da obrigatoriedade.

No item a seguir, discutimos o conceito de espaço, as percepções que a criança experimenta em contato com os objetos no mundo e a construção da ideia do espaço pela criança nos primeiros anos de sua escolarização.

3.2 CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE ESPAÇO PELA CRIANÇA

Vidigal (2016), em seu trabalho de pesquisa, afirmou que o conceito de espaço sofreu mudanças ao longo da história da Geometria. Na Grécia, o conceito era absoluto “[..] apenas um só espaço e uma só Geometria”. No século XVII, o conceito de espaço passou a ser considerado um conjunto de pontos.

Vidigal (2016), ao citar Eves (2004), revela que em 1872, o espaço foi conceituado como um conjunto de objetos, chamados de pontos, que envolvia um conjunto de relações entre esses pontos.

No século XIX, com a criação da geometria não-euclidiana, considerava-se a existência de várias geometrias e o espaço era visto como um lugar onde as figuras podiam ser comparadas. Gálvez (1996), referindo-se ao surgimento das geometrias não-euclidianas, constata:

A ideia de que a geometria euclidiana é o único modelo possível do espaço físico sucumbe, e os físicos começam a aproveitar os novos modelos (...) O espaço, como realidade física, escapa definitivamente do controle de uma só teoria geométrica (...) A geometria se fragmenta em uma pluralidade de teorias alternativas, em função dos axiomas selecionados, que podem dar conta de diferentes classes de problemas formulados no espaço físico (Gálvez, 1996, p.238).

A partir dessa nova visão sobre a Geometria, com o surgimento da Geometria Topológica, ou seja, o estudo do espaço, o professor é desafiado a pensar e ensinar o espaço apresentando novas propostas para o desenvolvimento do pensamento geométrico da criança. Reconhecendo as diferentes relações dos objetos no espaço, e não apenas a medida.

Das relações estabelecidas entre os objetos existentes no espaço chegamos a sua operacionalização, que são: euclidianas (métricas), topológicas e projetivas. Enquanto a geometria euclidiana concebe a espacialidade como única, a topológica explora os diferentes espaços, considerando as transformações e reconhece que os objetos podem ser deformados, mantendo-se suas propriedades (VIDIGAL, 2016). A projetiva, chamada também das **sombras**, “[..] se encarrega de entender como uma figura projetada, desde um ponto, ocupando-se das propriedades dessa figura que permanecem constantes, apesar da projeção” (TOLEDO E TOLEDO, 2009, p.218).

Dienes juntamente com Golding, a partir das contribuições de Piaget que veio a provocar mudanças no ensino de Geometria, propõem uma maior atenção à topologia como ponto de partida, contrapondo o trajeto inicial da Geometria por euclidiana e projetiva (PINTO e VALENTE, 2014).

Assim, a Geometria Topológica merece um entendimento por parte do professor, não menos que a Geometria euclidiana e projetiva, para que valorize no trabalho inicial com as crianças e crie condições de apropriação de conceitos geométricos importantes para a formação dos alunos (TOLEDO e TOLEDO, 2009).

Nessa perspectiva, a escola tem o papel de considerar os conhecimentos construídos pelas crianças no espaço vivido e familiar para ajudá-las na compreensão do espaço representativo e abstrato do conhecimento geométrico, ambos importantes para o pensamento matemático de quem aprende. É importante que o professor compreenda que a Geometria Topológica está mais relacionada com as experiências práticas e sociais das crianças, enquanto as outras exigem maior capacidade de abstração. O professor que conhece é capaz de propor as atividades de ensino levando isso em consideração. A formação do professor do 1º ano do EF é um meio mobilizador para a construção desse conhecimento.

O professor tem esse papel de facilitar e aproximar o novo conteúdo geométrico do conhecimento adquirido nas experiências vividas fora da escola, devendo criar condições propícias para o aluno dar significado aos outros conceitos da Geometria projetiva e euclidiana. Aqui entendemos que as atividades práticas e os conhecimentos advindo das experiências extraescolares não são totalmente desprovidas de abstração, mas em menor nível. Portanto, a Geometria Topológica também instiga a abstração.

Tendo em vista essas considerações, em seguida discutiremos o tratamento que é dado à Geometria na BNCC para o ensino no primeiro ano do Ensino Fundamental, referentes aos conhecimentos que são privilegiados nessa etapa, destacando no decorrer do texto as possibilidades de o professor fazer um trabalho observando as diferentes geometrias mencionadas.

Com a implantação desse documento no Brasil, o professor passa a ter uma orientação curricular na área da Matemática por ano de escolaridade, destacando que todo estudante tem o direito de aprender, seja aluno de escola pública ou particular. A BNCC estabelece um conjunto de conhecimentos básicos para as disciplinas, enfatizando as habilidades e competências de cada etapa e nível

de escolaridade. A abordagem dos conteúdos é embasada nos objetivos do ensino, visando o desenvolvimento de habilidades que compõem as competências necessárias para a vida no século XXI, segundo defende o documento. No nosso estudo, o foco de discussão é em torno da Matemática, na unidade temática geometria, com o objeto de conhecimento espaço.

A BNCC estabelece os objetos de conhecimento de Geometria para o primeiro ano do Ensino Fundamental, a seguir:

- Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado.
- Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico
- Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais (BRASIL, 2017, p. 277).

Para que o ensino possibilite aos alunos a aprendizagem de tais objetos de conhecimentos é orientado o desenvolvimento de um conjunto de habilidades que o professor precisa trabalhar durante o ano letivo para a consolidação desses conhecimentos. Sobre as habilidades referentes ao espaço, a BNCC propõe:

- Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço em relação à sua própria posição, utilizando termos como à direita, à esquerda, em frente, atrás.
- Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço segundo um dado ponto de referência, compreendendo que, para a utilização de termos que se referem à posição, como direita, esquerda, em cima, em baixo, é necessário explicitar-se o referencial (BRASIL, 2017, p. 277).

Notamos que a localização de pessoas e objetos, primeiro em relação a si e em relação a outro ponto de referência, são as habilidades fundamentais para esse ano, considerando ainda a importância da utilização de uma nomenclatura com termos geométricos apropriados. Para atender os objetivos previstos e abordar conceitos relativos ao espaço no contexto escolar é preciso ir além do ensino de identificação de figuras. O professor precisa conhecer o seu papel na formação do pensamento geométrico construído pelo aluno.

Segundo Curi e Vece (2013, p.155), desenvolver o tema relações espaciais na escola permite que o aluno “[...] se perceba no mundo, relacionando-se e ocupando seu espaço”. As autoras ressaltam a importância de propiciar contato dos alunos com o objeto de conhecimento, ou seja, diferentes situações que utilize o próprio corpo, outros objetos/pessoas como referência, brincadeiras, construções de

maquetes, desenhos, vivência de trajetos e registros, dentre outros recursos, o que facilita a construção de hipóteses e saberes sobre o espaço.

No que diz respeito ao trabalho com o espaço, o ensino deve propiciar aos alunos desenvolver as capacidades de orientação e localização que serão possibilitadas por meio da experimentação, observação, visualização e representação (BRASIL, 2014). Os conceitos de relações espaciais devem ser explorados em sala de aula tanto quanto as figuras geométricas, pois também constitui conhecimentos geométricos importantes para os alunos, desde os primeiros anos do Ensino Fundamental.

A BNCC também enfatiza em suas orientações a importância do estudo das formas quanto das relações espaciais, orientando ser realizado um trabalho articulado com situações vivenciadas no cotidiano e, desse modo, possibilitar que o aprendiz enriqueça seus conhecimentos acerca do conteúdo científico, considerando que o ato de aprender é um fenômeno que ocorre no contexto escolar e fora dele (DÍAZ, 2011).

Os conceitos espaciais são conhecimentos importantes do currículo de Matemática para o ensino dos anos iniciais do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997). A criança desde muito pequena vive naturalmente no seu cotidiano experiências que facilitam o reconhecimento do espaço ao seu redor. Deslocar-se, andar, correr, manipular os objetos, brincar, dentre outros, permite que a criança vá construindo suas ideias básicas de objeto e espaço, conhecendo e representando o mundo (TOLEDO e TOLEDO, 2009).

Toledo e Toledo (2009) explicam que a construção da noção de espaço se dá, inicialmente, pelo espaço prático ou da ação e, mais tarde, o processo de constituição do espaço representativo.

O espaço prático é o espaço vivido, da ação e do contato direto do indivíduo com os objetos através da experimentação, e, assim, o ser humano, desde bebê estabelece as primeiras relações espaciais, por meio dos movimentos e dos sentidos, e vai desenvolvendo continuamente a capacidade de substituir uma ação ou objeto por um símbolo, por uma representação (TOLEDO e TOLEDO, 2009). Nesse espaço, a criança explora-o fisicamente nas atividades cotidianas, descobrindo o espaço físico, o que acontece em diferentes ambientes.

Embora se reconheça a importância do espaço prático para a construção do conceito de espaço pela criança, percebemos que é preciso a escola se utilizar

desses conhecimentos que a criança traz do seu cotidiano e trabalhar de modo que a ajude a organizar e aprofundar o conhecimento geométrico, iniciados pelas percepções, avançando no conhecimento mais elaborado e escolarizado (LIMA e CARVALHO, 2014).

Segundo os pesquisadores Toledo e Toledo (2009), o espaço representativo é descrito em duas etapas: perceptivo e operatório (intuitivo). Na primeira, é o estágio inicial de transição do espaço prático para o representativo, ainda centrado no próprio corpo como referência, não conseguindo outros referenciais, sentindo a criança a necessidade de vivenciar o deslocamento para representá-lo. Ela percebe o espaço sempre a partir dela mesma e ainda na prática. Exemplo: Se a criança for solicitada a descrever oralmente ou por desenho o percurso da sala de aula até o refeitório ou qualquer outro espaço da escola, embora o trajeto seja bem conhecido por ela, ainda dependente da ação e da utilização do corpo como referência, logo se dispõe para fazer o trajeto concretamente, vivenciando, ou seja, ainda não consegue descrever ou representar os locais e objetos na ausência destes. No entanto, inicia suas construções mentais a respeito do espaço representativo.

No espaço representativo operatório, a criança vive um estágio de maior independência em relação à referência. Utilizar o seu próprio corpo para demonstrar um trajeto já não é uma necessidade, sendo capaz de representar o espaço utilizando outras referências e com a ausência do objeto, empregando a verbalização e o desenho com autonomia. Seu processo de abstração está bem desenvolvido, o que facilita estabelecendo relações espaciais em suas representações, considerando outros pontos de referência, ainda que o seu corpo esteja distante do objeto ou do espaço físico representado (TOLEDO e TOLEDO, 2009).

Nesse sentido, podemos identificar duas situações essenciais para a consolidação dos objetivos de matemática dos conhecimentos geométricos nessa fase de escolarização: a primeira é reconhecer que as crianças, ao iniciarem suas vidas escolares trazem consigo noções de espaço e dos objetos. A segunda, é compreender e facilitar a mudança do espaço prático para o representativo. Essa função cabe à escola assumir, compreendendo que a criança do 1º ano do EF apresenta dependência em relação à referência e sua abstração é no nível inicial,

mas quanto mais experiências práticas ela vive mais preparada ela se torna para o estágio seguinte.

A escola tem o “[...] importante papel de organizar e aprofundar o conhecimento geométrico iniciado com essas percepções” (BRASIL, 2010 p.143). Lima e carvalho (2014) reforçam essa concepção ao enfatizar que a escola deve ajudar a criança a ampliar e sistematizar o conhecimento espontâneo, facilitando desenvolver competências geométricas mais elaboradas de tal modo que a criança possa seguir construindo o conceito do espaço, passando de um espaço a outro, ou seja, do espaço perceptivo para o representativo, interpretando e usando a nomenclatura adequada. Ressaltam ainda que o professor não deve esperar que essas competências sejam construídas espontaneamente.

Para Lima e Carvalho (2014, p. 91), um dos conteúdos fundamentais “[...] da formação escolar são as representações dos seres e dos objetos do espaço ao nosso redor [...]” e recomenda que, além dos desenhos, outros recursos devem ser utilizados, tais como as fotografias, programas de computador, maquetes, origami, dentre outros que possam facilitar na formação geométrica.

Gálvez (1996 p. 251) enfatiza a possibilidade de a escola propor situações nas quais os alunos possam formular problemas relativos ao espaço e que possam tentar resolvê-los baseados em suas concepções “espontâneas”, iniciando um processo mais elaborado, revendo concepções, construindo conhecimentos adequados, tornando-se capazes de resolver problemas mais sofisticados.

Pires, Curi e Campos (2012) também enfatizam a importância de compreender como as crianças passam do espaço sensorial ou físico para o espaço representativo, como vai se apresentar esse espaço para a criança. Segundo as autoras, possibilitar experiências das crianças com os objetos no espaço, referente à localização e orientação, permite que desenvolvam capacidades necessárias para a construção do espaço representativo.

A experimentação permite agir, antecipar, ver, explicar o que se passa no espaço sensível e, de outro, vai permitir o trabalho sobre as representações dos objetos do espaço geométrico e, assim, desprender-se da manipulação dos objetos reais para raciocinar sobre representações mentais, o que constitui, enfim, a própria ação Matemática (PIRES, CURI E CAMPOS, 2012, p. 23).

Desse modo, o professor exerce um importante papel de propiciar aos alunos a experimentação, a observação em diferentes contextos, dentro e fora da escola, valorizando a construção dos conhecimentos discentes, facilitando o estabelecimento da relação entre o que observam e os conteúdos científicos que a escola ensina.

3.3 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DAS RELAÇÕES ESPACIAIS NOS ANOS INICIAIS

O tema *relações espaciais* é muito relevante, não somente pelo uso social, mas para Matemática, Geografia, Artes, Tecnologias e outras ciências que têm relação direta com o espaço.

A nossa relação com o espaço constitui a visão de mundo que temos diante dos objetos, das pessoas, dos espaços, como nos comunicamos uns com os outros.

No ensino, segundo Curi et al. (2013), o trabalho com as relações espaciais envolve as competências de comunicação, interpretação e construções de interpretações. Todas importantes para a matemática escolar e para a compreensão do mundo em que vivemos.

É através da comunicação oral que é possível descrever e oralizar as posições e o movimento, utilizando os termos apropriados. A interpretação de representação do espaço é algo a mais que uma leitura, é um entendimento mais profundo de guias, mapas, croquis, etc. Ao construir as interpretações, utilizando desenhos e outros recursos gráficos, como fotografias, programas de computador para representar o espaço, o aluno evolui nas análises e na construção do pensamento geométrico (CURI et al., 2013).

Para Pereira e Teixeira (2013), para que a criança desenvolva uma concepção de espaço e uma boa gestão das relações espaciais, os professores precisam permitir que as crianças resolvam problemas em diferentes tamanhos do espaço. De acordo com GÁLVEZ (*apud* PEREIRA e TEIXEIRA, 2013), os espaços podem ser de três tipos: *micro espaço*, *meso espaço* e *macro espaço*.

O professor precisa direcionar atividades que os alunos possam explorar esses diferentes espaços. Atividades no contexto *micro espaço* ocorre, por exemplo, no livro, caderno, folha, ou seja, no espaço pequeno. No *meso espaço*, por exemplo,

na sala de aula ou outro ambiente da escola, esse espaço é médio no seu tamanho. Já no *macro espaço*, ocorre em um local que o sujeito necessita de um deslocamento maior em relação ao seu ponto inicial, como, por exemplo, rua, bairro ou cidade.

Segundo Pires, Curi e Campos (2012), a percepção do espaço pela criança se inicia pelas coordenadas em relação ao seu próprio corpo, estabelecendo-o como ponto de referência. Ela vai evoluindo aos poucos para considerar outros elementos externos, o que permite construir os conceitos de direção, sentidos, localização, dentre outras percepções espaciais. Assim:

As primeiras relações que a criança representa graficamente são as de vizinhanças, separação, ordem, entorno e continuidade; muito cedo, ela distingue figuras fechadas e abertas, diferencia interior de uma figura dada – noções topológicas. As chamadas relações projetivas são aquelas que vão permitir à criança a constituição de uma Geometria do espaço exterior e não mais a partir de um único ponto de referência – ela própria -, mas a partir das coordenadas de diferentes pontos de vista, desse modo, noções como na frente/atrás, à direita/à esquerda, deixam de ser absolutas e passam a ser relativas (na frente/atrás de quê/quem? À direita/ à esquerda de quê/quem?) (PIRES, CURRI, CAMPOS, 2012, p.25).

Neste trabalho, com *relações espaciais* se faz importante explorar os pontos de referência. De início, as crianças em atividades que envolvem localização e movimentação no espaço partem com mais facilidade do seu próprio corpo como referência e passam com as intervenções a reconhecerem outras referências externas. Segundo Nascimento e Fernandes (2013), é preciso que as informações sobre a referência sejam bem compreendidas pelo aprendiz, por exemplo, “à esquerda de quem?”. Ou seja, é preciso saber quem ou o que é referência.

É importante explorar os diferentes espaços, privilegiar atividades em que as crianças possam expressar suas relações com o espaço. Construir mapas simples, desenhar percursos realizados, localizar objetos ou pessoas, construir e analisar maquetes, são tipos de atividades interessantes para se ampliar os conhecimentos espaciais dos alunos. Nesse sentido, Nascimento e Fernandes (2013, p. 155) apontam que:

[...] o tema relações espaciais permite que o estudante dos anos iniciais do Ensino Fundamental se perceba no mundo, relacionando-se e ocupando seu espaço. O mesmo utiliza o corpo para se situar e se comunicar com o que está à sua volta. Quanto maior for seu contato com objetos de conhecimentos, maior será a chance de construção de hipóteses e saberes sobre o espaço.

As autoras ressaltam a responsabilidade por parte dos professores para desenvolverem um trabalho diferenciado, cuidadoso e atento, que facilite a aquisição de conceitos por parte da criança.

Defendemos que os professores ensinem desde o primeiro ano de escolarização do Ensino Fundamental os conteúdos geométricos e proponham situações e desafios que as crianças, ainda pequenas, possam vivenciar e desenvolverem o pensamento geométrico. Proporcionar outros tipos de visão em relação à Matemática para que passem a perceber a disciplina como fácil de ser compreendida e relacionável com experiências espaciais que naturalmente a criança vive em seu meio. Esse papel de facilitar a aprendizagem cabe ao professor do 1º ano ao ensinar a disciplina.

Percebemos que os professores precisam ter mais intimidade com o tema para poderem explorá-lo melhor em sala de aula. A mediação entre professores, alunos e conceitos é fundamental para que os aprendizes possam adquirir as competências geométricas relativas ao espaço e para que expressem suas ideias e estabeleçam relação entre o que sabem por meio do seu contexto e o conteúdo ensinado na escola.

No próximo capítulo serão discutidas a Teoria da Aprendizagem Significativa, os princípios e condições para que ocorra significativamente, tendo como referência sua importância para a formação do professor.

4 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A TAS tem uma perspectiva de interação cognitiva em que considera o conhecimento prévio relevante do aprendiz como um fator fundamental para a aprendizagem. Na mente deve ocorrer uma interação dos conhecimentos existentes com a nova informação, integrando-a de forma a deixar o subsunçor modificado, mais elaborado e com mais capacidade de armazenar novos conhecimentos.

Hoje, acreditamos que mesmo os professores que adotam ideias tradicionais ou métodos de ensino que resultam na aprendizagem mecânica, por vezes falam, ou até queiram, que seus alunos aprendam significativamente, mas não conseguindo mudar suas práticas, por limitação dos conhecimentos para utilizá-los em sala de aula, dos princípios e estratégias que facilitam a aprendizagem significativa, ou mesmo pela resistência às mudanças e descrenças na inovação e acabam no ciclo da reprodução mecânica.

Vale ressaltar que mesmo essa teoria não sendo nova, tendo início na década de 1960, ainda hoje se busca outra visão do professor para uma mudança das práticas existentes que não correspondem às necessidades de aprendizagem dos alunos. Sem o conhecimento de teorias, muitos equívocos podem ocorrer ao entenderem que os alunos estão dando significado ao corpo de conhecimentos a eles disponibilizados, mas estão simplesmente recebendo informações por meio do ensino mecanizado (MOREIRA, 2011).

Nesse sentido, a formação continuada pode ser um ambiente para conhecer as teorias, ampliar os conhecimentos, refletir sobre as práticas e encontrar soluções para os desafios vividos pelos professores em suas salas de aula.

Neste estudo, o interesse foi compreender a aprendizagem significativa na perspectiva de Ausubel e apresentar as principais ideias que a fundamentam, verificando a sua contribuição na formação do professor que ensina Matemática nos anos iniciais. Entendemos que essa Teoria pode contribuir com qualquer área do ensino. No entanto, na nossa pesquisa teve como foco apresentar subsídios para uma reflexão sobre a Geometria, em especial sobre o espaço.

Este capítulo apresenta os conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa, as condições para que seja viabilizada a aprendizagem significativa, ressaltando os tipos e formas, as condições, destacando estratégias de facilitação.

Para finalizar, apresentamos reflexões sobre a relação entre a teoria e a formação do professor.

4.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA FORMAÇÃO DOCENTE ⁴

O principal objetivo do ensino é a aprendizagem. Se essa afirmação é aceita, então se faz necessário perguntar, o que é aprender? De qual aprendizagem estamos falando? Para responder a esses questionamentos, vamos recorrer à explicação teórica do cognitivista David Ausubel que a define como uma organização e integração do material na estrutura cognitiva do indivíduo de forma não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e não literal (que possui significado “lógico”) de tal modo que haja uma constante interação de conhecimentos novos com os já existentes, ocorrendo uma mudança do estado inicial dos conhecimentos prévios, progressivamente consistindo em uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003).

Nesse contexto, adquirir conhecimentos implica o envolvimento do indivíduo no processo de aprendizado contínuo por meio da experiência vivida, o que pode acontecer nos diferentes espaços e momentos ao longo da vida. A aprendizagem, portanto, ocorre desde o início do nascimento e se estende em todas as fases do desenvolvimento humano, caracterizando-se em um processo permanente.

A aquisição de conhecimentos informativos por métodos puramente mecânicos e instrucionais certamente opera aprendizagem, não a significativa, defendida por David Ausubel, mas aquela também reconhecida pelo teórico como aprendizagem mecânica. À medida que não acontece uma reflexão, instigando o pensamento do indivíduo, pode ser considerado um conhecimento sem relevância, sem significado e sem sentido momentaneamente.

Dewey (1979, p. 166) corrobora com as ideias de Ausubel (1968) quando esclarece que os “[...] conhecimentos informativos separados da ação reflexiva são conhecimentos mortos, peso esmagador para o espírito”. Desse entendimento podemos dizer que a aprendizagem é uma atividade cognitiva e essa atividade é

⁴ Texto publicado na íntegra Revista ESPACIOS, ISSN 0798 1015, vol. 39 (Nº 23) Ano 2018. Pág. 27-36, por mim, juntamente com o doutorando Antônio Marcos da Costa Silvano do PPGE/UECE, sob a orientação da Profa. Ivoneide Pinheiro de Lima.

complexa, ativa, individual e que se relacionam sensações, pensamentos, ações, descobertas, interesses. Na perspectiva do construtivismo, aprender novos conhecimentos significativos pressupõe atribuir sentido e construir significado implicados em tais conhecimentos.

Partindo da premissa de que a Teoria da Aprendizagem Significativa contribui para o pensamento e o(s) fazer(es) dos professores na perspectiva de propiciar aprendizagem adequada aos alunos, a formação docente ganha sentidos e significados ainda maiores, como trajetória formativa que traz para a discussão práticas em situação formal de ensino, a partir de um olhar apurado para detectar os possíveis equívocos, repensar as concepções pedagógicas, fazer as orientações com abordagens de conceitos, ideias e métodos, promovendo a gestão da aprendizagem com iniciativas adequadas.

Desse modo, tanto as licenciaturas como as escolas, configuram-se como espaços potencializadores para o desenvolvimento de práticas educativas que viabilizem situações concretas de aprendizagem. Todavia, mesmo os professores que ainda adotem um método tradicional de ensino, possuindo limitações teóricas, metodológicas e didáticas, almejam que seus alunos aprendam significativamente.

Mesmo que a Teoria ausubeliana não seja recente, ainda existe uma necessidade de repensá-la aplicada à prática docente, em busca de novas concepções e estratégias de ensino e aprendizagem que correspondam às necessidades dos docentes e discentes. Nesse sentido, a formação docente é um importante espaço para conhecer as teorias, ampliar os conhecimentos, refletir sobre as práticas e encontrar soluções para os desafios vividos pelos professores em suas salas de aula.

Parece ainda perdurar um consenso entre professores de que o domínio do conhecimento específico seja o fator determinante ao desenvolvimento de práticas docentes de qualidade, a partir do qual se aprenda exitosamente os conteúdos escolares. Porém, a Teoria da Aprendizagem Significativa fundamenta que essa concepção de ensino deve ser bem mais complexa e ampla, adquirindo também ciência sobre o modo como o indivíduo constrói e organiza intelectualmente seus conhecimentos. Nesse aspecto, a Teoria destaca que se aprende significativamente os conteúdos escolares a partir dos conhecimentos prévios dos alunos relativos ao assunto em foco.

Partindo desses pressupostos iniciais, o texto apresenta uma reflexão sobre os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa direcionada à formação docente na pretensão de contribuir com os debates e suas reverberações na aprendizagem.

4.2 PRINCÍPIOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para Ausubel (1968), psicólogo e médico norte americano, considerado o pai da Teoria da Aprendizagem Significativa, a mente humana é altamente organizada e a formação de conceitos vai se estruturando de forma hierárquica a partir das experiências vivenciadas pelo indivíduo. Essa teoria é fundamentada na abordagem cognitivista e a aprendizagem tem seu conceito principal como significativa, que incorpora como eixo fundamental o processo da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição do sujeito, de modo a identificar os padrões estruturantes dessa transformação.

Moreira (2011), com base na Teoria da Aprendizagem Significativa, discorre sobre as principais estratégias facilitadoras da aprendizagem significativa, destacando as variáveis importantes para promovê-la: só se aprende significativamente a partir do que já se sabe; uso de organizadores prévios como pontes cognitivas entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio; o aprendiz deve ter intencionalidade para aprender significativamente e o material de ensino deve ser potencialmente significativo; diferenciação progressiva e reconciliação integradora.

4.2.1 Só se aprende significativamente a partir do que já se sabe

A variável mais importante dessa Teoria que influencia a aprendizagem significativa consiste no conhecimento que indivíduo já possui, ou seja, os conhecimentos internalizados no seu intelecto. Nas palavras de Ausubel et al. (1978, p. iv), “[...] se eu tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um único princípio, diria isto: o fator isolado mais importante que influencia na aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie isso nos seus ensinamentos”. Desse modo, o professor tem que considerar os conhecimentos prévios que o aluno já possui como ponto de partida para construção do novo

conhecimento, identificando em que estágio ele se encontra e a partir dessas âncoras⁵, propor estratégias de ensino.

A Teoria da Aprendizagem Significativa preconiza que a construção de conhecimentos ocorre quando a nova informação interage com os conceitos já consolidados na estrutura cognitiva do aprendiz, dando significado ao conteúdo (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1978; 1980), de modo que essa interação deve acontecer de maneira substantiva (não-literal) e não-arbitrária no intelecto do indivíduo.

O termo *substantiva* significa *não-literal*, ou seja, *não ao pé-da-letra*, enquanto a expressão *não-arbitrária* consiste que a interação da informação nova que chega não ocorre de qualquer maneira ou com qualquer conhecimento prévio, mas se relaciona com algum conhecimento especificamente expressivo já existente na mente do indivíduo que aprende. Nesse processo, não literal e não arbitrário, o novo conhecimento adquirido pelo aprendiz tem uma relevância de significados e o conhecimento prévio dele fica mais rico, mais estruturado, mais elaborado em termos de significados.

Para Ausubel, esses conhecimentos prévios representam um ponto de ancoragem para a nova informação que chega, buscando interagir com aquilo que o indivíduo já possui em sua mente. Por sua vez, esses conhecimentos especificamente relevantes à nova aprendizagem, Ausubel denominou de *conceito subsunçor* ou simplesmente *subsunçor* (subsumer) ou *ideia-âncora*. Portanto, o subsunçor consiste em uma estrutura específica que pode ser, por exemplo, um conceito, uma proposição, uma experiência, uma imagem, um símbolo, dentre outras. A esse respeito, Moreira e Masini (2006) argumentam que a aprendizagem significativa ocorre quando:

[...] uma nova informação ancora-se em subsunçores relevantes pré-existent na estrutura cognitiva de quem aprende. Ausubel vê o armazenamento de informações na mente humana como sendo altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual na qual elementos mais específicos de conhecimento são relacionados (e assimilados) a conceitos e proposições mais gerais, mais inclusivos (MOREIRA; MASINI, 2006, p.17).

O processo de ancoragem das novas informações no indivíduo resulta em crescimento e modificação dos conhecimentos já adquiridos anteriormente. Significa

⁵ Ideias estáveis (subsunçores), relevantes e estabelecidas na estrutura cognitiva que possibilitam a interação daquilo que o aprendiz já sabe com os novos conhecimentos.

que os subsunçores existentes na estrutura cognitiva do aprendiz podem ser bastante abrangentes e desenvolvidos, ou limitados e pouco diferenciados, variando de acordo com a frequência e intensidade com que ocorre a aprendizagem significativa, em conjunção com um dado campo de subsunçores. Os novos conceitos aprendidos de maneira significativa provocam uma mudança de crescimento e elaboração dos conceitos subsunçores iniciais, sendo estes reestruturados de modo que o aprendiz possa reutilizá-los como subsunçores em outras situações, destacando-se outras mais complexas. Isso pressupõe que nessa interação entre os “novos conhecimentos” e os “subsunçores” ocorre uma influência que modifica o conteúdo atributivo de ambos os lados.

Para o significado de subsunçor é adequado pensar como “[...] um conhecimento prévio especificamente relevante para uma nova aprendizagem” (MOREIRA, 2011, p. 28). São considerados subsunçores as proposições, modelos mentais, representações, ideias, concepções ou conceitos que já estão estabelecidos na estrutura mental do indivíduo e que irão dar sustentação a outros conhecimentos.

Nessa perspectiva, o indivíduo só pode aprender de forma significativa se já existirem no seu intelecto alguns conceitos subsunçores que possam relacionar-se aos outros conceitos, de modo a construir novos conhecimentos. Diante disso, o professor, na abordagem de qualquer conteúdo, precisa diagnosticar os subsunçores especificamente relevantes que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno.

Na abordagem construtivista, os conhecimentos prévios dos alunos, construídos por suas experiências pessoais anteriores, tanto interno ou externo à escola, devem ser considerados pelo professor como uma radiografia inicial (representação que cada aprendiz possui sobre a realidade e dos conteúdos escolares) na perspectiva de utilizá-la como ponto de partida na mobilização de novos conhecimentos no contexto escolar (MIRAS, 2006).

No caso em que não haja esses subsunçores na estrutura cognitiva do aprendiz, faz-se necessário a aprendizagem mecânica, pois quando o aprendiz adquire informação numa área do conhecimento totalmente nova para ele, ou seja, sem qualquer vínculo com o que já sabe, ocorre a aprendizagem mecânica, até que alguns elementos de conhecimento existam na estrutura cognitiva e possam servir de subsunçores, ainda que pouco elaborados.

A aprendizagem mecânica é definida por Ausubel como sendo a aprendizagem de novos conhecimentos, sem nenhuma ou com pouca interação com os subsunçores, de modo que essa nova informação é armazenada de forma arbitrária. A aprendizagem mecânica ou mnemônica se caracteriza pela aquisição literal e não substantiva da nova informação, gerando interações fracas com a estrutura cognitiva do aprendiz, sem se relacionar aos subsunçores existentes na estrutura cognitiva do sujeito. A aprendizagem mecânica que o autor se refere é aquela que o aluno recebe informações, é capaz de assimilar mecanicamente, porém, não consegue relacionar com aqueles presentes na estrutura cognitiva, podendo ser conhecimentos totalmente novos, ou muito distanciados dos conhecimentos existentes.

Segundo o teórico, a aprendizagem mecânica é aquela que é adquirida de forma estritamente técnica, com ênfase na memorização, onde o aluno decora um determinado conteúdo para a utilização imediata e logo em seguida, ou em curto prazo, pode ocorrer o esquecimento. Ela é muito comum e motivada por práticas em aulas estritamente expositivas, tecnicistas, que valoriza puramente a memorização da matéria, exercícios de reprodução e sem significado para o aluno, o que ainda é muito desenvolvida nas práticas escolares.

Na aprendizagem mecânica não ocorre preocupação ou não se criam as condições necessárias para a aprendizagem significativa. Apesar dessas práticas não facilitarem a interação entre os conhecimentos novos com os existentes, ainda assim, Ausubel defende a importância da aprendizagem mecânica para o aprendiz que ainda não tem subsunçores.

No entanto, Ausubel não concebe aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa de modo dicotômico, mas como um *continuum* (MOREIRA, 2011). Pode ocorrer uma assimilação mecânica de conhecimentos e, muito mais tarde, em contato com situações que facilitam a aprendizagem significativa, o aluno conseguir relacionar com os conhecimentos previamente existentes. Assim sendo, na concepção ausubeliana, não faz distinção entre as aprendizagens significativa e mecânica como sendo uma dicotomia, mas como uma forma de potencial *continuum*. Para melhor clarificar essa abordagem, Moreira (2011) endossa:

A passagem da aprendizagem mecânica para a aprendizagem significativa não é natural, ou automática; é uma ilusão pensar que o aluno pode inicialmente aprender de forma mecânica, pois, ao final do processo, a aprendizagem acabará sendo significativa; isto pode ocorrer, mas depende da existência de subsunçores adequados, da predisposição do aluno para aprender, de materiais potencialmente significativos e da mediação do professor; na prática, tais condições muitas vezes não são satisfeitas e o que predomina é a aprendizagem mecânica (MOREIRA, 2011, p.32).

Moreira e Masini (2006, p. 19-20) afirmam que, à medida que a aprendizagem começa a se tornar significativa, esses subsunçores vão ficando cada vez mais elaborados e mais capazes de ancorar novas informações. Nesse contexto, a aprendizagem mecânica tem sua importância, considerando que o aprendiz desenvolve os conceitos de subsunçores relevantes em sua estrutura cognitiva em aprendizagem significativa.

Ausubel et al. (1978) propõem, na ausência dos subsunçores especificamente relevantes na estrutura cognitiva do aluno, que o professor faça o uso dos organizadores prévios, que consistem em âncoras criadas com a finalidade de influenciar a estrutura cognitiva, promovendo a articulação de conceitos aparentemente não relacionáveis por meio da abstração, impulsionando o processo de aprendizagem. Segundo Moreira e Masini (2006, p. 21), a principal função dos organizadores prévios é a de servir de ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber de forma significativa.

4.2.2 O uso de organizadores prévios como pontes cognitivas entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio

Os organizadores prévios são informações e recursos introdutórios que servem como pontes cognitivas entre o conhecimento que o aluno já internalizou e o que deveria saber, com o intuito de que o novo conhecimento possa ser aprendido de forma significativa. Isto é, organização de materiais introdutórios antes de o novo conceito ser aprendido, de forma que esses organizadores prévios sirvam de âncora para a nova aprendizagem e desenvolva conceitos subsunçores que facilitem a aprendizagem subsequente.

Os organizados prévios, por exemplo, seriam recursos ou materiais introdutórios apresentados ao aluno para fazer uma ligação cognitiva entre estrutura de conhecimentos do aprendiz e os novos conhecimentos que ele deve aprender

significativamente, de modo que esse material também precisa ser potencialmente significativo (MOREIRA, 2011).

Para que os organizadores prévios possam cumprir sua finalidade, Ausubel (2003) orienta que devem ser utilizados especialmente na introdução do conteúdo em sala de aula. Logo, esses organizadores prévios são considerados materiais pedagógicos potencialmente úteis para introdução de novos conteúdos escolares.

As condições básicas e necessárias que influenciam o desenvolvimento das habilidades necessárias à aquisição da aprendizagem significativa, além da existência de subsunçores e uso dos organizadores prévios, consistem também no interesse do indivíduo em aprender significativamente e no material didático elaborado que deve ser potencialmente significativo à estrutura cognitiva do aluno.

4.2.3 O aprendiz deve ter intencionalidade para aprender e o material de ensino deve ser potencialmente significativo

O aprendiz deve estar predisposto e motivado a relacionar o novo conhecimento de forma substantiva e não-arbitrária a sua estrutura cognitiva e o material didático que deve ser, sobretudo, potencialmente significativo para o aprendiz, ou seja, tem que ser relacionável e adequado à estrutura de conhecimento do aprendiz. Desse modo, dar-se-á a compreensão de conceitos e proposições de forma significativa por parte do aluno, implicando na apropriação de significados claros e consistentes do estudo em foco.

A predisposição para aprender é estar disposto em relação à aprendizagem, ou seja, é uma decisão do indivíduo que aprende querer relacionar os novos conhecimentos com os prévios, modificando-os e dando significados a eles. Essa decisão é unicamente subjetiva do aluno (MOREIRA, MASINI, 2006).

O material potencialmente significativo pode ser considerado, dentre outros, os seguintes: aulas, livros, aplicativos, revistas, textos, jornais, documentários, filmes, jogos, ou seja, instrumentos que apresentem relevância ao aluno e seja apropriado para atribuir significado ao conteúdo em foco. Ausubel (2003) sugere ainda o uso dos princípios da *organização sequencial* e da *consolidação*. A organização sequencial do conteúdo diz respeito ao cuidado na organização da matéria de estudo de forma que observe a dependência de um

conteúdo com o outro. Isso ajuda o aluno na organização lógica de seus subsunçores. A consolidação é o domínio de conhecimentos prévios estruturados antes de inserir novos conhecimentos.

4.2.4 Diferenciação progressiva e reconciliação integradora

Outra variável é a diferenciação progressiva e reconciliação integradora. No processo simultâneo interagem novos conhecimentos com os já existentes na estrutura cognitiva, ou seja, à medida que o sujeito aprende, vai ocorrendo uma diferenciação, uma organização na estrutura cognitiva e ao mesmo tempo, integrando-se aos conhecimentos existentes mais gerais, e assim se modificando porque houve a aprendizagem (MOREIRA, 2011, p. 42).

Segundo Moreira e Masini (2006, p.29) na medida em que a aprendizagem significativa ocorre, conceitos são desenvolvidos, elaborados e diferenciados em decorrência de sucessivas interações, nas quais estas interações são desenvolvidas quando um conceito mais geral e inclusivo é introduzido em primeiro lugar e, posteriormente, esse é progressivamente diferenciado em suas especificidades. Tal processo é denominado de diferenciação progressiva.

Moreira e Masini (2006, p.29) propõem aos professores que ao se programarem os conteúdos a serem ensinados, levem em conta o princípio de diferenciação progressiva, partindo das ideias e conceitos mais gerais e mais inclusivos, pertencentes aos conteúdos da disciplina, apresentando-os logo no início das atividades pedagógicas, para depois os conceitos serem progressivamente diferenciados em detalhes e em suas particularidades.

Ausubel et al. (1978, 1980) se baseiam em duas estratégias pedagógicas quanto ao princípio da diferenciação progressiva:

- É mais fácil para o ser aprendiz se apropriar de aspectos diferenciados de um todo mais inclusivo previamente aprendido, do que chegar ao todo a partir das partes diferenciadas;
- A organização de conteúdos de certa disciplina na mente de um indivíduo é uma estrutura hierárquica, na qual as ideias mais inclusivas estão no topo da estrutura e, progressivamente, incorporam proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados.

Na proposta cognitiva construtivista da aprendizagem significativa, não basta somente a diferenciação progressiva, mas também explorar, explicitamente, relações entre proposições e conceitos, chamar atenção para diferenças e similaridades importantes e reconciliar inconsistências reais e aparentes. Esse processo é denominado por Ausubel (*apud* MOREIRA e MASINI, 2006) de reconciliação integrativa.

A reconciliação integrativa ou integradora é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva que ocorre simultaneamente à diferenciação progressiva e tem a finalidade de eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados e fazer superordenações entre os conceitos (MOREIRA, 2011). Visa facilitar ao aprendiz a percepção das relações “horizontais” e “verticais” entre os conceitos, visando construir um novo conceito ou dar uma nova posição hierárquica a um conceito já existente.

A ideia central da reconciliação integrativa é a recombinação de elementos, reorganização cognitiva entre ideias, conceitos, proposições já estáveis na estrutura cognitiva do aprendiz para facilitação e ressignificação dos conceitos por meio de relações hierárquicas significativas.

No contexto da sala de aula, para o professor atingir a reconciliação integrativa de forma mais eficaz, deve organizar o ensino “descendo e subindo” nas estruturas conceituais hierárquicas, à medida que a nova informação é apresentada ao aprendiz. Ausubel (*apud* MOREIRA E MASINI, 2006) definem diferenciação progressiva (a) e reconciliação integrativa (b) como:

- a) diferenciação progressiva é o princípio pelo qual o assunto deve ser programado de forma que as idéias mais gerais e inclusivas da disciplina sejam apresentadas antes e, progressivamente diferenciadas, introduzindo detalhes específicos necessários. Essa ordem de apresentação corresponde à seqüência natural da consciência, quando um ser humano é espontaneamente exposto a um campo inteiramente novo de conhecimento. (MOREIRA e MASINI 2006, p.30).
- b) reconciliação integrativa é o princípio pelo qual a programação do material instrucional deve ser feita para espurar relações entre idéias, apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes. (MOREIRA e MASINI 2006, p.30).

Nesse sentido, os princípios da diferenciação progressiva e reconciliação integrativa têm fundamental importância no processo de desenvolvimento da aprendizagem significativa, sendo, portanto, imprescindível para que o aprendiz

possa promover interrelações conceituais entre os subsunçores e novos conhecimentos potencialmente significativos.

É importante considerar que todas essas variáveis e estratégias facilitadoras da aprendizagem significativa podem ser colocadas em práticas pelos docentes. No entanto, para que possa impactar na qualidade do ensino se faz necessário que o professor detenha conhecimento e assuma a postura coerente com essa finalidade.

4.3 TIPOS E FORMAS DE APRENDIZAGEM PARA AUSUBEL

Os conceitos são adquiridos por dois processos: formação e assimilação. A formação de conceitos ocorre inicialmente no período em que a criança está na pré-escola, enquanto a aprendizagem de conceitos por assimilação predomina em crianças no período escolar e em adultos.

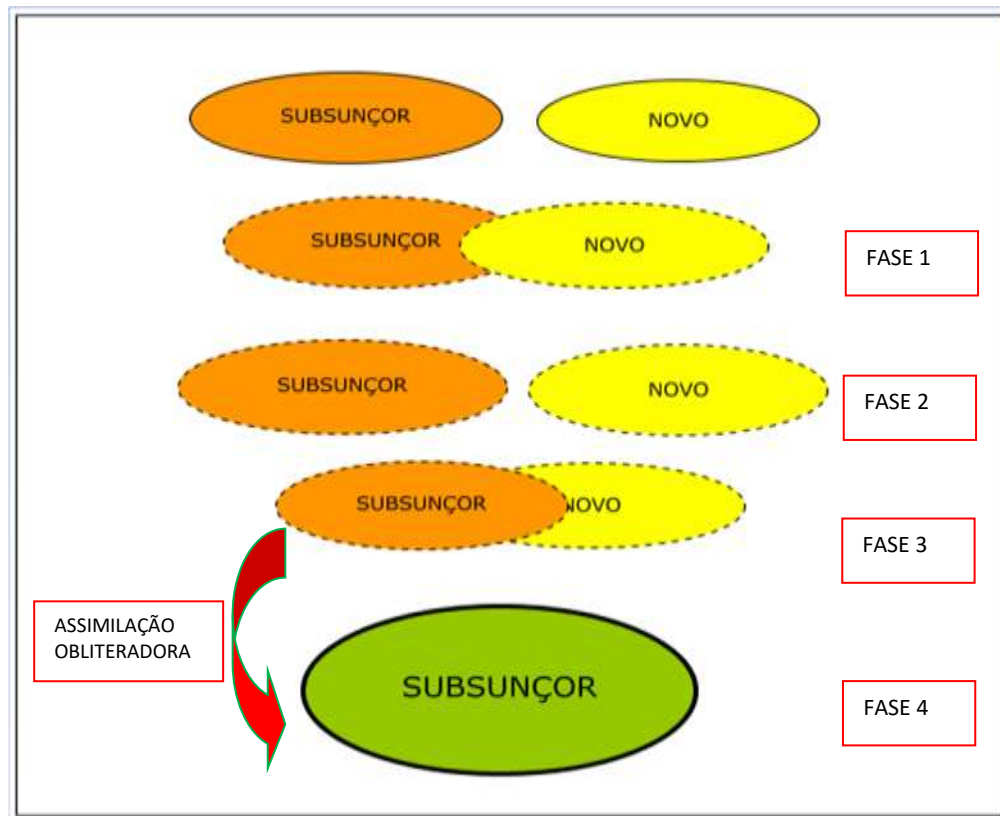
A aquisição de conceitos por formação se dá quando o aprendiz desenvolve os conceitos dos objetos, eventos e propriedades através da experiência e contato com outras pessoas, por exemplo, o aprendiz adquire o conceito de bola por meio do contato com a mesma e com a interação com outras pessoas.

A aquisição de conceitos por assimilação se dá na medida em que se amplia o vocabulário, ou seja, os atributos e as qualidades dos conceitos são usados para fazer definições e à medida que o aprendiz desenvolve a linguagem, maior será o processo de aquisição de conceitos por assimilação. Por exemplo, o aprendiz em contato com o objeto “bola”, ele consegue distinguir por meio dos atributos e qualidades do objeto, qual o tipo, as formas e as cores do objeto. Moreira e Masini (2006) preconizam que:

A assimilação de conceitos é a forma pela qual o aprendiz adquire novos conceitos pela recepção de seus atributos criteriosos e pelo relacionamento desses atributos com idéias relevantes já estabelecidas na estrutura cognitiva. [...] o aspecto mais significativo do processo de assimilação de conceitos, em outras palavras, envolve a relação, de modo substantivo e não-arbitrário de idéias relevantes estabelecidas na estrutura cognitiva do aprendiz com o conteúdo potencialmente significativo. (MOREIRA e MASINI, 2006, p. 20).

Assim, o processo de assimilação da aprendizagem significativa pode ser representado no modelo da figura 1.

Figura 1 - Modelo da assimilação da aprendizagem significativa de Ausubel.



Fonte: Lima (2008, p.64).

O processo de assimilação da aprendizagem significativa ausubeliana tem origem quando o novo conhecimento potencialmente significativo é apresentado ao aprendiz de modo que ele possa relacionar com o conhecimento prévio especificamente relevante (subsunçor) ancorado na sua estrutura cognitiva (Fase 1).

Diante dessa interação, o novo conhecimento com o prévio sofre transformações a partir das quais ocorre atribuição de significados ao novo conhecimento e enriquecimento ou consolidação do conhecimento prévio, gerando um produto interacional rico em significado (Fase 2).

Na fase de retenção (Fase 3), o novo conhecimento é dissociável do conhecimento prévio, ou seja, o aprendiz será capaz de discriminar os conceitos e atribuir significados ao novo conhecimento. Após essa fase, começa um processo chamado de assimilação obliteradora cujo resultado natural é o esquecimento residual, ou seja, o novo conhecimento fica subsumido no subsunçor resultante. Esse processo possibilita ao aprendiz o desenvolvimento de sua estrutura cognitiva de forma organizada no qual o conhecimento resultante poderá servir de novos ancoradouros para novas aprendizagens.

Assim sendo, seja pela aprendizagem por descoberta ou por recepção, a aprendizagem significativa sucede quando ocorre o processo de interação entre os conceitos mais relevantes e inclusivos (subsunçores) com o novo material a ser estudado, no qual a nova informação adquire significado e são integradas a uma estrutura hierárquica organizada de maneira não-arbitrária e não-literal. Porém, durante o processo de assimilação da aprendizagem significativa, ocorrem os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

Para Ausubel et al. (1978) a aprendizagem (significativa ou mecânica) pode ocorrer de duas maneiras: por recepção ou por descoberta. Sobre esses processos de aprendizagens Masini (2006) comenta:

[...] na aprendizagem por recepção o que deve ser aprendido é apresentado ao aprendiz em sua forma final, enquanto que na aprendizagem por descoberta o conteúdo principal a ser aprendido é descoberto pelo aprendiz. [...] após a descoberta em si, a aprendizagem só é significativa se o conteúdo descoberto relacionar-se a conceitos subsunçores relevantes já existentes na estrutura cognitiva (MOREIRA e MASINI, 2006, p.19).

A recepção se configura quando a informação é apresentada ao indivíduo na sua forma final (pronta). A aquisição de conceitos é um processo ativo de interação dos conceitos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo, de modo a generalizar. Vale ressaltar que quanto mais ativo for esse procedimento, mais significativo e útil serão esses conceitos.

A descoberta consiste no aluno, por si só, reorganizar a informação recebida com as ideias relevantes (subsunçores) disponíveis na sua mente, de modo que produza a aprendizagem desejada. Isso significa que os conceitos não são fornecidos de forma pronta, mas são descobertos pelo aprendiz. Porém, nem toda aprendizagem por descoberta implicará em aprendizagem significativa, especialmente se o aprendiz for adulto ou uma criança já não tão pequena.

Com a dinâmica e evolução do mundo contemporâneo, fica inviável a qualquer indivíduo aprender significativamente se o mesmo tivesse que aprender por descoberta, frente à enorme quantidade de informações e conhecimentos disponíveis. Em geral, adulto ou criança maiores aprendem basicamente por recepção, enquanto as crianças pequenas aprendem por descobrimento.

Ausubel propõe ainda três tipos de aprendizagem significativa. De acordo com as suas características específicas, são denominadas de: aprendizagem Representacional, Conceitual e Proposicional.

Aprendizagem Representacional ocorre quando o indivíduo ainda não tem um conceito do objeto ou evento, “[...] o símbolo significa apenas o referente que representa (MOREIRA, 2011, p.38)”. É o tipo de aprendizagem que envolve atribuição de significados a determinados símbolos individuais e o que eles representam ao se estabelecer equivalência entre a relação com os símbolos arbitrários e os seus referentes. Nesse caso, o indivíduo se apoia no objeto concreto conhecido, familiar.

Por exemplo, após observar várias vezes a relação entre a palavra “bola” e o conteúdo cognitivo (imagem visual do objeto “bola”), a apresentação apenas da palavra “bola” será suficiente para desenvolver no aprendiz a habilidade de associar a palavra à imagem visual da bola, sem que seja necessário mostrar o objeto. Essa aprendizagem representacional possibilita a identificação da palavra ou símbolo com os respectivos referentes que essa palavra ou símbolo representam.

A aprendizagem conceitual ocorre no nível representacional de nível mais elevado, pois o indivíduo consegue perceber regularidades que define os conceitos e não necessita do objeto concreto para dar significado. É aquela em que os conceitos são representados por símbolos particulares, porém, genéricos ou categóricos, já que representam abstrações dos atributos criteriosais dos referentes, representam regularidades em eventos ou objetos. Exemplo: bola tem o conceito de objeto redondo, com que se utiliza para diferentes jogos, que pode ser de tamanhos e materiais variados, cores, etc.

Na Aprendizagem Proposicional, contrariamente à aprendizagem representacional, o objetivo não é aprender significativamente o que as palavras isoladamente representam, mas sim aprender o significado de ideias em forma de proposição (MOREIRA 2011). É um conjunto de aprendizagem (representacional e conceitual) que formam um campo, que pode ser nas formas subordinada, superordenada ou combinatória.

Nesse tipo de aprendizagem, o que é relevante são as combinações e as relações de várias palavras produzindo uma nova proposição, destacando o sentido conotativo e denotativo dos conceitos. Por exemplo, na frase “a bola de futebol branca com listras pretas é bonita” é possível identificar a combinação de palavras e o seu sentido conotativo e denotativo. Outro exemplo: noções de espaço envolvem localização, movimento, visualização, representação e posição que formam um

campo de conhecimento geométrico do espaço, para o aluno que tem noções espaciais houve a aprendizagem proporcional.

Ausubel também apresenta outras três formas de classificação da aprendizagem significativa, que podem ser: Subordinada, Superordenada e Combinatória.

- Subordinada - ocorre quando há interação dos conhecimentos gerais e mais inclusivos com os novos conhecimentos. O aprendiz tem na estrutura cognitiva preexistente um subsunçor mais inclusivo e a nova informação é subordinada em relação ao que está ancorado. O novo conhecimento é ancorado aos conhecimentos prévios (subsunçores) do aprendiz, de modo que haja uma subordinação entre o subsunçor e novo conhecimento. Vale ressaltar que nesse momento, em que novo conhecimento é ancorado no subsunçor, há uma modificação do subsunçor, formando assim um subsunçor mais abrangente e mais geral. Exemplo: O aluno tem na sua estrutura preexistente o conceito de quadrilátero e a nova informação a ser aprendida é o da figura geométrica trapézio. A ideia de quadrilátero é um conhecimento mais geral e inclusivo, ou seja, a aprendizagem se dá pela subordinação de um conhecimento novo que se modificará pela interação com o conhecimento já existente.
- A aprendizagem superordenada é basicamente o caminho inverso da aprendizagem subordinada, ou seja, o novo material a ser aprendido é mais amplo e inclusivo do que o conhecimento retido na estrutura cognitiva do indivíduo. O conceito mais geral é adquirido e engloba subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz que são mais específicos do que o novo conceito a ser adquirido. Exemplo: na estrutura cognitiva preexistente do aluno há o conhecimento dos algarismos de 0 a 9 e a nova informação a ser aprendida são os números naturais com 2 algarismos, conhecimentos que envolve outras relações mais amplas e gerais. Faz-se necessário buscar outros conhecimentos e interagir com os conceitos de algarismos.
- Combinatória ocorre quando o novo conhecimento não se relaciona com um único subsunçor nem de forma subordinada nem de

forma superordenada, mas com toda parte da estrutura cognitiva do aprendiz. É uma forma que novos conhecimentos interagem com muitos outros já existentes na estrutura cognitiva, que não é por subordinação nem por superordenação. Exemplo: as analogias utilizadas para melhor clarificar o conceito que se deseja ensinar. Na aprendizagem de sólidos geométricos a bola se compõe de elementos para compreender as características da esfera.

Diante do exposto, percebe-se a Teoria da Aprendizagem Significativa como uma fonte geradora de conhecimentos, em que os existentes se relacionam com os novos e interagem entre si, avançando para a aprendizagem com significado. Assim, uma “[...] concepção de aprendizagem que encare o movimento de sala de aula como um processo de produção de significados e de construção do conhecimento” (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2009, p.82) é a aprendizagem que supera a aprendizagem mecânica tão arraigada nos modelos tradicionais de ensino, existente até hoje.

O professor utilizando conscientemente os princípios e pressupostos da Aprendizagem Significativa Ausubeliana como referencial teórico e prático para subsidiar sua prática docente, pode permitir desenvolver uma mediação pedagógica dos conteúdos disciplinares de forma mais eficiente, gerando oportunidades de aprendizagens significativas aos alunos por meio de desenvolvimento dos processos cognitivos imbricados com a referida teoria. É nessa perspectiva que serão focadas as análises da formação continuada dos professores do 1º ano, desenvolvida neste trabalho.

Em acordo com as discussões apresentadas, para envolver os professores no processo reflexivo sobre os problemas aqui em debate se torna oportuno realizar encontros formativos como uma etapa dos procedimentos da pesquisa, ao mesmo tempo que vivenciamos as situações, refletimos, ampliamos conhecimentos e desenvolvemos potencial para as mudanças.

A seguir, serão explicitados os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento desta investigação

5 TRAJETO METODOLÓGICO

Minayo (2013) definiu a metodologia da pesquisa como sendo uma discussão sobre “o caminho do pensamento”. Assim, foi utilizado nesse trajeto o debate teórico e metodológico para facilitar a definição das escolhas, planejamento das ações e sua execução. Neste capítulo tecemos considerações sobre a metodologia e seus procedimentos, trazendo as razões para a escolha do método e das técnicas da investigação.

Apresentamos como o estudo foi realizado no *lôcus* da pesquisa, o perfil dos professores sujeitos, bem como explicamos sobre os diferentes instrumentos de coleta de dados utilizados e, finalmente, o detalhamento das etapas que compõem esta investigação. Antes de discorrer sobre a conceituação da estratégia e a importância da pesquisa que foi realizada, para clarificar a concepção didática da metodologia em questão enquanto abordagem qualitativa, tratamos nesta parte do trabalho o conceito de método qualitativo.

5.1 INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA

Produzir conhecimento exige um esforço humano grandioso, minucioso e processual. Desvendar os caminhos da ciência é trabalhoso, marcado por sofrimentos e alegrias, é achar sem saber por quanto tempo, pois o conhecimento pode ser refutado a qualquer momento. Nesse labirinto de descobertas, idas e vindas, a humanidade se fez e se permitiu evoluir. Nesse processo dialético e dinâmico ultrapassamos os limites, produzimos, conhecemos e esse conhecimento não se esgota, porque é inacabado. Nessa reflexão, Ghedin e Franco (2008) enfatizam que:

Pode-se dizer que conhecer significa tornar-se hábil em descortinar os horizontes escondidos por trás das aparências. É na superação dos próprios limites que o conhecimento adquirido e produzido se cumula de sentido no sujeito, que assim, é tocado pelas coisas ao mesmo tempo em que as toca, num exercício permanente de busca (GHEDIN, FRANCO, 2008, p. 145).

Nas últimas décadas, a pesquisa qualitativa em educação vem crescendo. Embora não seja nova esta abordagem, segundo Bogdan e Biklen (1994), o seu reconhecimento é recente. Sua credibilidade ganhou terreno com

pesquisadores que a partir dos anos 1960 se dedicaram a observar o cotidiano escolar e a entrevistar professores, além de estudar os mais desfavorecidos socialmente. Para trazer essa breve discussão, tomamos como apoio as contribuições de Minayo (2013) com a definição:

O método qualitativo é o que se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produto das interpretações que os seres humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam.[...] Este tipo de método tem fundamento teórico, além de permitir desvelar processos sociais ainda pouco conhecidos referentes a grupos particulares, propicia a construção de novas abordagens, revisão e criação de novos conceitos e categorias durante a investigação (MINAYO 2013, p.57).

Esse método se adéqua muito bem às pesquisas em educação, uma vez que as realidades educativas são carregadas de relações diversificadas, expressas ou ocultas, advindas do contexto sócio-cultural específico, das subjetividades, o que apresenta diferentes significados e provoca novos questionamentos e interesses (MINAYO, 2013). Desse modo, na pesquisa com método qualitativo, o processo desenvolvido durante os trabalhos investigativos valoriza a participação direta dos sujeitos e possibilita diálogo entre estes e os pesquisadores (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

O investigador qualitativo busca objetivação dos significados atribuídos pelos sujeitos, considerando a complexidade dos objetos pesquisados (MINAYO, 2013). Gatti (2012, p.56) enfatiza que “[...] qualitativo, em pesquisa, não é dispensa de rigor e consistência”. É, sobretudo, uma compreensão que no trabalho exige solidez teórica e metodológica, que não se admite distorções e antecipações.

Os autores Bogdan e Biklen (1994) enfatizam cinco características da investigação qualitativa, considerando a adequação para cada estudo. A primeira característica consiste em definir o investigador como o instrumento principal, pois é quem faz o entendimento e análise do contexto e dos registros obtidos em contato com os sujeitos e o local do estudo.

A segunda característica é a descrição com palavras e riqueza de detalhes dos dados de entrevistas, diário de campo, documentos e outros registros, respeitando a fidelidade dos conteúdos e descrita de forma minuciosa, pois os pequenos detalhes podem ser importantes para esclarecer o objeto. Outra característica é a ênfase dada pelos investigadores para os processos da

investigação, tendo importância como se formam as concepções e expectativas dos sujeitos envolvidos.

A quarta característica é a análise de dados de maneira indutiva, ganhando forma à medida que se tem os dados e analisa, ou seja, há um processo de inferência para obter as conclusões. As escolhas e os argumentos qualitativos facilitam esse processo mental. Por fim, a quinta característica é a importância do significado designado pelos participantes sobre a questão pesquisada.

Para assumir postura séria e condizente com uma abordagem epistêmica, a pesquisadora aprofundou seus conhecimentos na questão teórica e metodológica da pesquisa, para entender bem o problema e conseguir utilizar os métodos e técnicas adequadas, e principalmente, conseguir interpretar os dados, transformando-os em conhecimentos.

Neste trabalho utilizamos a abordagem qualitativa com foco na pesquisa-ação e assumimos o compromisso com o rigor e abrangência de seus dados, buscando fidelidade entre o que se passa no local de estudo com os dados registrados, bem como o cuidado envolto da escrita dos resultados para manter a autenticidade e expressar o real processo de pesquisa vivido pela pesquisadora.

Para a fundamentação teórica desta pesquisa-ação buscamos subsídios na literatura de Borba (2004), Thiollent (2011), Franco (2012) e Minayo (2013). O enfoque nesses teóricos teve como base o fato de defenderem a pesquisa-ação como uma alternativa ao modelo de pesquisa da racionalidade técnica, propondo uma maior participação dos indivíduos envolvidos no processo de pesquisa, estabelecendo uma relação mais dialógica, reflexiva e democrática entre pesquisador e sujeitos.

5.2 PESQUISA-AÇÃO

A pesquisa-ação é uma linha de pesquisa que compreende interação entre pesquisadores e sujeitos envolvidos na investigação como parte do processo de autonomia, orientada, voltada para a descrição de situação do contexto pesquisado, tomada de consciência ou para resolução de problemas reais, de forma coletiva dos pequenos grupos (THIOLLENT, 2011). A pesquisa-ação, é entendida e definida por Thiollent (2011) como:

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.[...] uma pesquisa pode ser qualificada de pesquisa-ação quando houver realmente uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação. Além disso, é preciso que a ação seja uma ação não trivial, o que quer dizer uma ação problemática merecendo investigação para ser elaborada e conduzida (THIOLLENT, 2011, p.22-23).

A pesquisa-ação é um processo que produz ações práticas, portanto, abarca uma proximidade maior com os sujeitos pela intervenção direta, o que pode representar uma contribuição recíproca entre o pesquisador, que busca compreender o fenômeno pesquisado, e os sujeitos, que se beneficiam com as reflexões suscitadas, podendo redirecionar suas ações. No mesmo sentido MINAYO (2013) afirma:

É a pesquisa que alimenta a atividade de ensino. Pesquisar constitui uma atitude e uma prática teórica de constante busca e, por isso, tem a característica do acabado provisório e do inacabado permanente. É uma atividade de aproximação sucessiva da realidade que nunca se esgota, fazendo uma combinação particular entre teoria e dados, pensamento e ação (MINAYO, 2013 p.47).

Borba et al. (2012, p. 69) enfatizam que “[...] a pesquisa-ação, nesse sentido, é um processo investigativo de intervenção em que caminham juntas a prática investigativa, a prática reflexiva e a prática educativa”. Charlier (2001, p. 97), explicitando a articulação pesquisa-ação-formação, esclarece que nesse tipo de pesquisa “[...] constrói-se um saber sobre a base de uma formação” sendo regulada por três condutas, pesquisa, ação e formação, em intrínsecas interações. Desse modo, a formação exerce uma função exploratória e ao mesmo tempo é um resultado de um trabalho sistêmico de reflexão sobre a ação. Nossa pesquisa se enquadra muito bem nesse conceito.

Uma diferença importante desse tipo de pesquisa em relação às outras estratégias de pesquisa consiste na participação dos indivíduos, participantes envolvidos no processo, e a possibilidade de negociações, discussões, ações dentro do procedimento de investigação. Esse tipo de pesquisa quando desenvolvido no contexto escolar colabora para a melhoria da prática docente por meio da autorreflexão; o aprimoramento do currículo promovido na escola e a composição de grupo de estudo (FIORENTINI; LORENZATO, 2006).

Como qualquer outra pesquisa convencional, a pesquisa-ação deve se manter dentro das exigências científicas, o que não significa que explicará tudo, mas se constituirá como um elemento importante contra “[...] a mediocridade do senso comum” (THIOLLENT, 2011, p. 32). A respeito da referida questão, que permeia este tipo de pesquisa, Franco (2012, p. 131) assinala:

Se apenas considerarmos sua interface científica, na produção rigorosa de conhecimentos pelo pesquisador principal, estaremos desprezando suas possibilidades de gerar saberes e conhecimentos aos práticos e perdendo a oportunidade de incluir os práticos num processo de empoderamento (...). Se, por outro lado, apenas considerarmos o aspecto de orientação para a transformação das ações, estaremos perdendo a oportunidade de produzir conhecimentos científicos (FRANCO, 2012, p.131).

A pesquisa-ação sendo uma estratégia de pesquisa que ressalta a prática, não dispensa a teorização, pelo contrário, é uma exigência que colabora na compreensão, interpretação, avaliação dos objetivos definidos e/ou, até mesmo, auxilia a defini-los. Na pesquisa, seja de qualquer natureza, a teorização é um fator imprescindível. Não se pesquisa no vazio, sem a fundamentação que orienta a questão. Sobre a importância da teoria na investigação, Thiollent, (2011, p. 64) aponta que “[...] o papel da teoria consiste em gerar ideias, hipóteses ou diretrizes para orientar a pesquisa e as interpretações”.

Mesmo as pesquisas com teor prático, o senso comum não dá conta da identificação de problemas, de redimensionar a pesquisa e buscar as respostas com clareza (THIOLLENT, 2011). Por outro lado, considera-se que o envolvimento dos sujeitos, a consciência e o esforço para melhorar as práticas pretendidas na pesquisa-ação são elementos do saber científico (FRANCO, PIMENTA, 2012).

De uma forma geral, compreendendo as orientações dos autores citados, podemos considerar que toda pesquisa deve ser interpretada à luz de uma teoria, mesmo sendo possível refutá-la em certos elementos, desde que sejam esses elementos o objeto. Porém, sempre em busca de outras explicações para responder às dúvidas que se põem. A teoria é imbricada na prática da pesquisa, porque a partir dela se busca compreender o objeto.

Como contribuição, além dos conhecimentos produzidos pelos sujeitos participantes tornando-os mais conscientes de suas práticas no contexto educacional, proporciona ao pesquisador, a partir dos dados coletados, a

compreensão da realidade, mesmo que pequena, para a ampliação ou construção de novos conhecimentos. Nesse sentido, Thiollent (2011) reafirma:

Com a orientação metodológica da pesquisa-ação, os pesquisadores em educação estariam em condições de produzir conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico. Tal orientação contribuiria para o esclarecimento das microssituações escolares e para a definição de objetivos de ação pedagógica e de transformações mais abrangentes (THIOLLENT, 2011, p.85).

A escolha da pesquisa-ação como método dessa pesquisa de dissertação está fundamentada na discussão teórica de Thiollent (2011) e Franco (2012) que defendem a pesquisa-ação como método que busca apresentar respostas mais plausíveis aos problemas que outros métodos convencionais pouco contribuem e facilita a participação entre pesquisadores e sujeitos participantes, dando-lhe voz e vez, de modo que podem tornar-se capazes de compreender os problemas que vivem, com possibilidades de ação para a mudança e para a transformação.

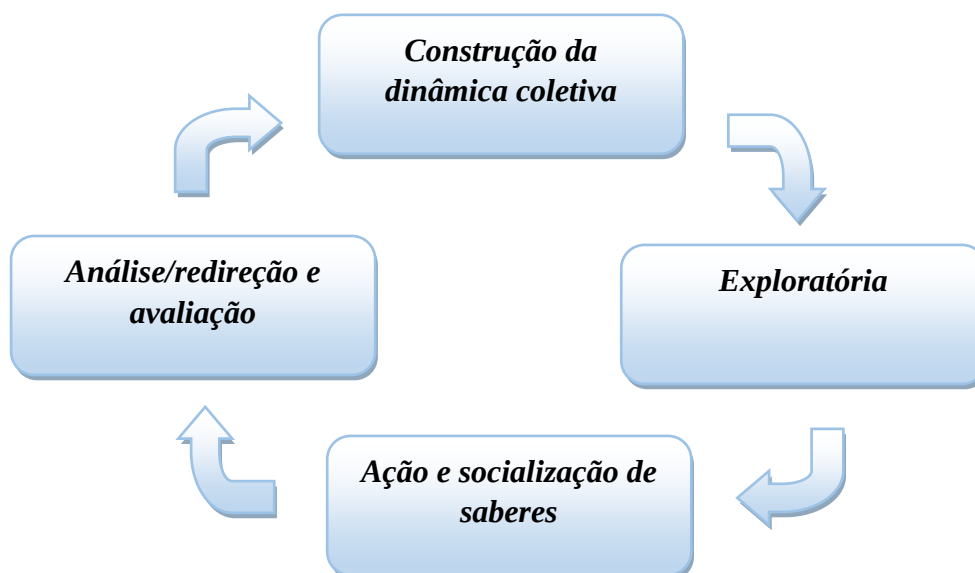
Thiollent (2011 p. 55) defende que “[...] o planejamento de uma pesquisa-ação é muito flexível” e que a definição das fases não representa uma sequência rígida e exaustiva, mas o caminho necessário para a realização da pesquisa-ação. O autor enfatiza, ainda, que os caminhos a serem percorridos entre um ponto de partida e de chegada são múltiplos e as escolhas podem ocorrer em função das circunstâncias, dos problemas que surgem, sendo a ordem e as fases passíveis de reorganização.

Franco (2012) aborda com pertinência que numa pesquisa com proposta formativa, as etapas/fases ou, de acordo com a sua denominação, “momentos”, sugere uma circularidade, por meio de um processo cíclico que envolve a reflexão contínua em todos os momentos. Em nosso trabalho de pesquisa-ação assumimos o compromisso de colocar a formação como ação central. Assim, organizamos a pesquisa evidenciando as etapas propostas pelos autores mencionados, ajustando as indicações, o que consideramos as abordagens complementares e não conflitantes.

Dessa forma, decidimos definir as etapas da pesquisa-ação com fins formativos, constituídas de quatro fases específicas e aqui detalhadas: 1- A fase da construção da dinâmica coletiva; 2- Fase exploratória (diagnóstico); 3- Fase da Ação e socialização de saberes; 4- Fase da análise/redireção e avaliação.

Representamos na figura abaixo as fases que compõem a estrutura principal dessa pesquisa-ação.

Figura 2 - Etapas cíclicas da pesquisa-ação



Fonte: Baseado em THIOLENT (2011) e FRANCO (2012). Elaboração própria.

A primeira fase, denominada “Da construção da dinâmica coletiva”, considera-se, de acordo com Franco (2012), o momento de sensibilização dos sujeitos participantes da pesquisa para a cultura de cooperação e construção coletiva o passo inicial para o trabalho com a pesquisa-ação com propósito formativo, até mesmo antes do diagnóstico da situação.

Ao citar Thurler (2001), Franco (2012) ressalta a confiança e a franqueza mútua, clima respeitoso e acolhedor, tomada de decisões coletivas, humor compartilhado e a superação das condutas defensivas, dentre outras atitudes, como necessárias a serem perseguidas constantemente, no intuito de possibilitar um trabalho coletivo com êxito. Nesse sentido, essa fase é preliminar ao trabalho principal da pesquisa, no entanto, fundamental para a concepção de grupo, de colaboração, cujo resultado enriquece todas as fases e pode ultrapassar o tempo da pesquisa.

A segunda fase, chamada “Exploratória”, consiste principalmente na realização do diagnóstico da situação, com a finalidade de detectar as posições, resistências, crenças, o que pode nortear a exploração dos potenciais de participação. Além disso, “[...] os pesquisadores costumam praticar um

reconhecimento da área” (THIOLLENT, 2011, p. 57). Franco (2012) sugere que nessa fase seja estabelecido um *contrato de ação coletiva* para discutir as regras de participação, os princípios éticos, criar um clima de confiança, as finalidades do trabalho, as condições de estrutura onde ocorrerão as ações. Para esse momento, realizamos um *contrato* verbal e as decisões foram tomadas por consenso.

A terceira fase, nomeada “Da Ação e Socialização de Saberes”, baseada em Thiollent (2011, p. 80), define como ação “[...] ao que precisa ser feito (ou transformado) para realizar a solução de um determinado problema”. Essa fase corresponde à ação em que o pesquisador “[...] desempenha um papel auxiliar, ou de tipo ‘assessoramento’, embora haja situações nas quais os pesquisadores precisam assumir maior envolvimento e responsabilidade”. Os sujeitos participantes têm um papel importante nessa etapa, envolvendo-se nas ações, trocando compreensões, portanto são agentes proativos. São colaboradores capazes de produzir conhecimentos e fazem parte das transformações conduzidas pela pesquisa-ação.

Thiollent (2011) esclarece que

As ações investigativas envolvem produção e circulação de informação, elucidação e tomada de decisões, e outros aspectos supondo uma capacidade de aprendizagem dos participantes. Estes já possuem essa capacidade adquirida na atividade normal. Nas condições peculiares da pesquisa-ação, essa capacidade é aproveitada e enriquecida em função das exigências da ação em torno da qual se desenrola a investigação (THIOLLENT, 2011, p.76).

Conforme Franco (2012), uma pesquisa há que se encaminhar para produzir conhecimentos durante e depois de sua tarefa de busca de dados e ao mesmo tempo se comprometer com a socialização de saberes. Os registros, as observações e a escuta, descobertas e relatos dos participantes são instrumentos importantes no processo da ação e funcionam para a socialização de saberes.

A quarta Fase, definida como “Da análise/redireção e avaliação”, representa a fase em que ocorre um movimento cíclico que é contemplado pelas fases anteriores por meio do exercício da reflexão, empreendido pelos sujeitos em um processo de reflexão contínua sobre a ação (FRANCO, 2012).

A figura 1, embora não apresente movimento, representa a natureza recorrente em que a pesquisa-ação deve ocorrer, de modo articulado, cíclico e apropriado à participação dos envolvidos, reportando sempre para a reflexão sobre a

ação em todos os momentos do processo, de modo contínuo e coletivo. Franco (2012) esclarece que nesse processo a reflexão precisa ser interiorizada e compreendida pelo grupo, organizada de forma crítica e possibilitando mudanças na prática, o que exige certo tempo para sua compreensão e execução.

Esse momento de conscientização para a mudança, que envolve todas as etapas da pesquisa-ação, ocorrerá no sentido da reconstrução da prática a partir do trabalho coletivo de planejar, refletir, executar e reorganizar as aulas, direcionando os sujeitos às reflexões sobre sua prática pedagógica, possibilitando perceber suas necessidades de mudanças e revisões da própria prática pedagógica.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), outro ponto que se pode considerar é que na condução da pesquisa qualitativa os princípios e as convenções éticas no trabalho do campo são os maiores interesses do que o estabelecimento de contratos formais e de controle simplesmente como um ritual a ser cumprido.

Apesar de algumas diferenças das normas e condução técnica dos procedimentos na investigação com seres humanos, as questões éticas relacionadas às práticas respeitadas são consensuais e de interesse geral. Duas questões são predominantes: a norma do consentimento e a proteção dos sujeitos.

Para Bogdan e Biklen (1994, p. 75), essas normas norteiam a maioria das investigações, assegurando dois pontos principais “1. Os sujeitos aderem voluntariamente aos projectos de investigação, cientes da natureza do estudo e dos perigos e obrigações nele envolvidos. 2. Os sujeitos não são expostos a riscos superiores aos ganhos nele envolvidos”.

Os autores sugerem ainda alguns princípios éticos que possam ser relevantes para a pesquisa, tais como: proteção da identidade dos sujeitos; o tratamento de mútuo respeito entre os participantes, o que facilita a cooperação e a confiança; realização das negociações para efetuar o estudo de modo realista e honesto; escrita dos resultados com autenticidade, fidelidade e sem jamais distorcer dados. Para Thiollent (2015, p.126-127), os projetos de pesquisa-ação devem ter controle ético e serem objetos de avaliação concreta, para evitar jogos de poder e provocar resultados tendenciosos.

A respeito das questões relativas à ética aqui discutidas, esta pesquisa-ação foi conduzida pelos princípios da proteção da identidade dos sujeitos, do tratamento respeitoso, da clareza sobre os objetivos da investigação e pela

solicitação e consentimento de participação dos envolvidos e compromisso com a ética da elaboração do texto científico, no caso a dissertação.

Assim sendo, a presente investigação teve a linha de pesquisa-ação com caráter formativo, tendo como primeira tarefa a pesquisa teórica, realizando inicialmente um levantamento bibliográfico para a compreensão dos descritores que envolvem o objeto de pesquisa dessa dissertação, tais como: formação contínua de professores que ensinam matemática, o conceito de espaço e a Teoria da Aprendizagem Significativa. Posteriormente, foi realizado um estudo para delineamento do método da pesquisa com as definições das categorias de análise e que sustentaram esse estudo, bem como da metodologia utilizada. Trilhamos os caminhos complexos de cada fase. Todo esse processo será detalhado posteriormente no item das fases desenvolvidas na pesquisa.

5.3 FASES DESENVOLVIDAS NA PESQUISA

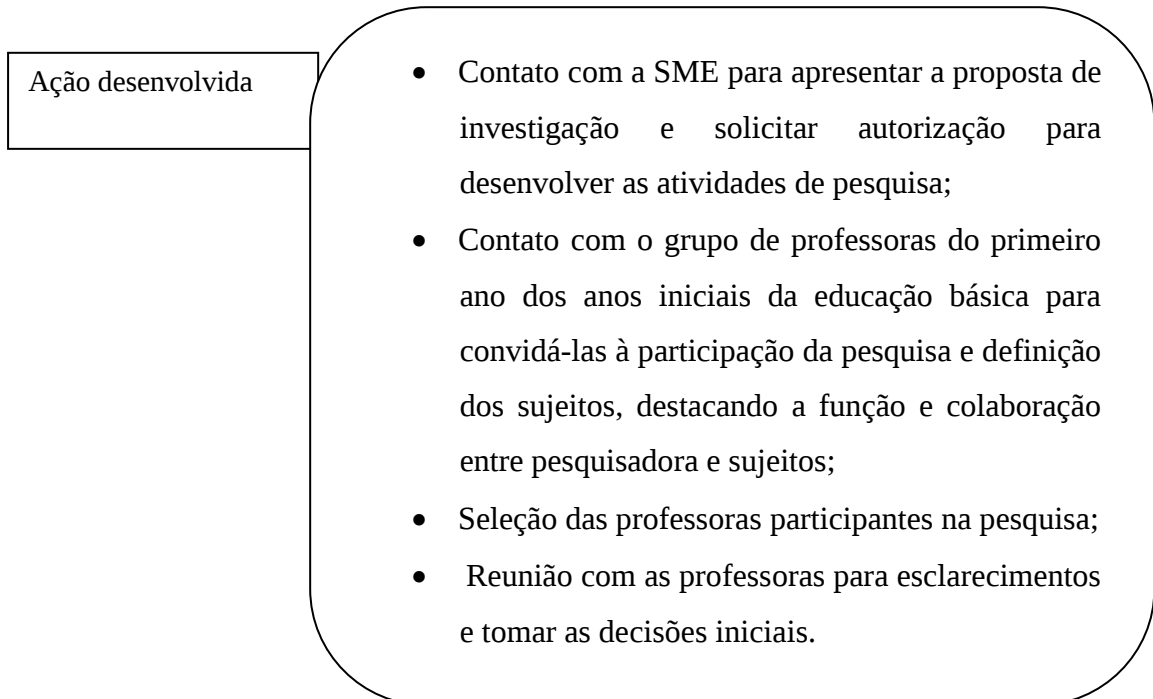
Em nossa pesquisa, foram incluídas em todas as fases a reflexão em torno do vivido, fazendo revisões durante a pesquisa-ação, baseados em Thiollent (2011) e Franco (2012), objetivando uma boa coleta de dados, um melhor entendimento do objeto de estudo. O intuito foi que fosse possível desenvolver junto às professoras um processo reflexivo sobre a ação a partir dos estudos sobre o conceito de espaço e a Teoria da Aprendizagem Significativa, de modo que as intervenções na formação com elas tivessem ganhos significativos no desenvolvimento de novos saberes, mobilizando para o exercício crítico e tomada de decisões para a mudança.

- **Primeira Fase: Da construção da dinâmica coletiva**

Nessa primeira fase houve um planejamento do percurso percorrido, a fim de definir os sujeitos que participariam da pesquisa de campo. Para dar conta do trabalho foi necessário preparar os espaços e defender a ideia de que ao participar da investigação os docentes também produziram conhecimentos, o que se constituiu um ganho compartilhado entre pesquisador e participantes. Esse momento, que antecedeu à pesquisa propriamente dita, foi fundamental para a

constituição do grupo de professoras participantes, para a aproximação e para a construção do clima de colaboração.

Para tal fim, foi pensado o seguinte procedimento:



Inicialmente, pedimos o consentimento da Secretaria Municipal de Educação (SME) para a realização da pesquisa com as professoras da rede de ensino. Foi disponibilizado no primeiro semestre do ano de 2017 um momento dentro do calendário das formações destinadas aos professores dos anos iniciais do EF para que a pesquisadora pudesse expor a sua proposta de formação continuada.

Explicamos que a proposta consistia em uma pesquisa de mestrado direcionada à formação continuada, cujo objeto matemático discutido seria o conceito de espaço, na unidade Geometria, aliada à Teoria da Aprendizagem Significativa, que seria base teórica principal para fundamentar as reflexões e aprendizagens na formação. Enfatizamos, ainda, os motivos pessoais da pesquisadora e explicamos que a pesquisa/formação é um processo de busca de conhecimentos e de mudanças, de reflexão contínua entre os participantes.

O grupo das professoras era constituído por oito pessoas. No primeiro momento foram 04 professoras interessadas, mas ao esclarecer as etapas que se

constituíam a metodologia, explicando que o seu início se daria no segundo semestre de 2017, apenas duas professoras confirmaram participação.

Iniciamos então as primeiras conversas sobre o estudo e trabalho de pesquisa que seria desenvolvido. Nessa fase preliminar, Franco (2012) esclarece que a finalidade é a inserção do pesquisador no grupo, buscando estabelecer os compromissos com a ação coletiva, discutir as questões referentes à ética da pesquisa e definir a organização dos espaços, infraestrutura, dentre outras medidas.

No intuito de se certificar acerca da compreensão dos sujeitos e agilizar os trabalhos, decidimos que seria necessário nos reunirmos para esclarecimentos mais detalhados sobre as fases seguintes, definir o local e a data dos encontros, como ocorreria as observações das aulas de Geometria com o conteúdo *espaço* e as sessões reflexivas.

Como sujeitos de pesquisa, temos a professora Orquídea⁶, que ensina na escola da zona urbana, trabalhando com a disciplina de Matemática em 04 turmas⁷ distribuídas nos turnos manhã e tarde, e a outra professora, Jasmim, da escola da zona rural que leciona apenas uma turma de 1º ano no período da manhã e uma turma do 2º ano do Ensino Fundamental a tarde.

A professora Orquídea tem uma permanência na mesma escola há 13 anos, ensinando nas turmas de alfabetização de 1º a 3º anos, com mais tempo de magistério na 3ª série. Nos últimos anos, leciona Matemática somente nas turmas de 1º ano, complementa a sua carga horária com aulas de artes em algumas turmas da mesma série. Em uma conversa, ela relatou que tem experiência em diferentes ciclos do EF, até mesmo nos anos finais, mas identifica-se com o trabalho nas turmas de alfabetização, o que atribui a afinidade com crianças menores e com os conteúdos desses anos.

A professora Jasmim tem um tempo de trabalho docente maior, desde 1993, trabalhando em diferentes escolas, sendo na atual seu primeiro ano. Porém,

⁶ Para preservar a identidade das professoras sujeitos dessa investigação, utilizamos nomes fictícios para designá-las. Os nomes escolhidos estão relacionados a nomes de flores, o que representa uma homenagem e gratidão às professoras pela participação e conhecimento partilhado nessa pesquisa. São eles: Orquídea e Jasmim.

⁷ As turmas do 1º ano são A e B pela manhã e C e D pela tarde. A professora leciona seis aulas de Matemática semanais em cada turma e uma aula de Arte e Educação nas turmas da manhã, completando sua carga horária em sala de aula. As demais horas utiliza para planejamento e estudos. Nessa escola, a polivalência nos anos iniciais não prevalece, mesmo para os pedagogos que são maioria. Essa organização é feita a partir da afinidade do docente com a disciplina e pela “competência” observada pela gestão pedagógica.

toda a sua experiência docente é desenvolvida nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ficou acordado que a escola em que a professora Orquídea trabalha, na sede do município, seria o local dos encontros coletivos. A razão dessa decisão foi o espaço físico mais adequado, dispondo de uma sala utilizada pela escola para reforço escolar ou uma sala de apoio pedagógico, utilizada pela pedagoga do Núcleo de Atendimento Pedagógico Especializado (NAPE) no atendimento de crianças com deficiência ou com dificuldades de aprendizagem. Ambas as salas estariam livres nas segundas-feiras. Em outros dias, caso houvesse necessidade, teríamos que nos adaptar em outras acomodações, decidindo antecipadamente junto à direção.

Realizamos esse encontro e clarificamos a proposta e os objetivos da pesquisa, bem como apresentamos as etapas e definimos as datas dos encontros formativos.

Nesse momento, focamos no entendimento das expectativas dos sujeitos, as possibilidades de desenvolver a colaboração no trabalho de pesquisa, como seriam os momentos de estudo, a importância da confiança entre o grupo para expor o que pensam, o que sabem, como fazem e se estão dispostas a aprofundar os conhecimentos. Em seguida, houve um detalhamento das fases da pesquisa, com a finalidade de situar as duas professoras em relação ao todo e ajustar o cronograma de observações, das sessões reflexivas e principalmente da formação.

Para introduzir a pesquisa em si e visando respeitar a disponibilidade de tempo das professoras, algumas decisões foram tomadas: as datas dos encontros formativos aconteceriam sempre em dias de segundas-feiras, porque coincidiam com a hora-atividade das professoras, os dias e horários das aulas de Matemática que poderiam ser observadas deveriam estar de acordo com o calendário escolar, e que os planejamentos das primeiras aulas seriam feitos pelas professoras, sem a participação da pesquisadora, e as aulas após a formação, colaborativamente, professoras e pesquisadora.

Finalizamos essa reunião definindo as condições, horário das observações das aulas de Matemática do 1º ano do Ensino Fundamental, primeiro com a professora Orquídea e depois com a professora Jasmim, o que consistiu importante elemento da fase diagnóstica.

Em função do objetivo geral desse estudo consistir na análise da contribuição da Teoria da Aprendizagem Significativa na formação do professor para o ensino do conceito do espaço, o passo seguinte após esse primeiro contato com os sujeitos foi diagnosticar a situação inicial em sala de aula das professoras, para coletar informações da existência ou não de elementos da Teoria da Aprendizagem Significativa, o que será melhor especificados no próximo tópico.

- **Segunda Fase: Exploratória**

Essa fase representou o levantamento das informações iniciais relacionadas ao objeto de pesquisa e à identificação dos problemas prioritários a serem focalizados no momento da intervenção. Para guiar adequadamente as ações dessa fase, a pesquisadora se utilizou de um roteiro de observação (APÊNDICE 1), registros no diário de campo e teve momentos de reflexão com os sujeitos sobre a aula para perceber a sua concepção de ensino, as expectativas, certificar-se dos problemas observados, se há indícios que consideram os conhecimentos prévios dos alunos, que material potencialmente significativo utilizaram e colher outras informações disponíveis e pertinentes.

As aulas observadas nessa fase foram do Eixo *espaço e forma* da unidade Geometria, conforme acertado com as professoras, sem interferência no planejamento e na rotina das atividades da sala de aula de cada sujeito. Lembrando que esse momento também consistiu do diagnóstico inicial.

A pesquisadora, com as anotações e descrições das ações desenvolvidas pelas professoras, analisou com cada uma o material coletado, na busca de entendimento, sem emitir juízo de valor, das concepções das profissionais acerca do conceito de espaço, propondo que elas ressaltassem situações, atitudes, proposições, dentre outros, em sua aula que foram relevantes na aprendizagem dos alunos.

A pesquisadora buscou perceber indícios de intencionalidade das professoras para a aprendizagem significativa, identificando como elas questionavam os alunos acerca do conhecimento em foco, se conseguiam identificar os conhecimentos prévios dos alunos, como era sua metodologia na apresentação do conhecimento em sala de aula, quais eram os materiais utilizados por elas para potencializar a aprendizagem, como organizavam os conteúdos e as tarefas.

Com base nessas informações, foi realizado o primeiro momento de sessão reflexiva com uma média de 1(uma) hora de discussão. Esse momento ocorreu em uma data após a observação, definido com cada professora e na escola em que trabalham e no tempo de sua hora-atividade.

Com foco na questão principal da pesquisa, logo após os problemas iniciais diagnosticados, os objetivos da formação, o planejamento da ação formativa da pesquisa estabelecida, o calendário e o espaço definido em consenso entre a pesquisadora, os sujeitos e aceitação da gestão das escolas, avançamos para a fase seguinte da intervenção com a formação.

- **Terceira Fase: Da Ação e Socialização de Saberes**

Para o desenvolvimento da ação formativa com as professoras, foi realizado, a princípio, um planejamento didático que orientou a dinâmica dos encontros formativos com as professoras. Em nossa pesquisa, tomamos esse curso como uma intervenção ao problema relacionada ao ensino e aprendizagem dos conceitos de espaço em Geometria nos anos iniciais da educação básica e o desconhecimento da Teoria da Aprendizagem Significativa. Nesse processo, a pesquisadora assume o papel de assegurar a participação das professoras, analisando e incorporando, quando possível, as suas sugestões.

A ação formativa teve uma carga horária total de 32h/a, distribuídas em 10 encontros coletivos, incluindo as reuniões, as sessões reflexivas e as observações de aulas, que teve a intenção de atender aos seguintes desígnios:

- a) Mobilizar os sujeitos para refletir sobre os conceitos relativos ao espaço;
- b) Apresentar a TAS;
- c) Elaborar e aplicar uma aula sobre o conceito de espaço, utilizando-se alguns elementos da TAS.

O quadro 4 mostra as fases da pesquisa, carga horária e desenvolvimento das etapas percorridas nesse processo de formação.

Quadro 1 - Cronograma e organização das atividades da pesquisa/formação.

(continua)

Fase da pesquisa	Data	Carga horária	Desenvolvimento
Exploratória (Contato inicial)	11/09/2017	2 h/a	Apresentação da proposta formativa, levantamento das expectativas das professoras, de modo a possibilitar uma aproximação do propósito da pesquisa com os interesses dos sujeitos; Definição dos propósitos formativos baseados no objetivo geral da pesquisa; Definição das temáticas do estudo sobre Espaço.
Exploratória (Observação em sala)	19/09/2017 21/09/2017	4h/a cada	Observação das aulas sobre espaço Prof ^a . Orquídea e Prof ^a . Jasmim.
Exploratória Sessão reflexiva (primeira)	20/09/2017 25/09/2017	2h/a cada	Descrição e discussão da aula observada Prof ^a . Orquídea e Prof ^a . Jasmim.
Ação formativa	09/10/2017	4h/a	Discussão sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) em termos gerais e o que pensam as docentes sobre a TAS. Estudo da BNCC no ensino do Espaço em Matemática para 1º ano.
Ação formativa	16/10/2017	4 h/a	Estudo sobre Espaço: Um pouco da história do ensino da Geometria no Brasil, conceito do espaço, o que é como

(conclusão)

			abordar nos anos iniciais.
Ação formativa	23/10/2017	4 h/a	Geometria: aquisição da aprendizagem relativa ao espaço, as relações espaciais.
Ação formativa	30/10/2017	3 h/a	Planejamento colaborativo de uma aula sobre espaço e momentos de discussão coletiva.
Observação em sala	21/11/2017 23/11/2017	4h/a cada	Observação das aulas sobre espaço Prof ^a . Jasmim e Prof ^a . Orquídea.
Sessão reflexiva	24/11/2017	2 h/a	Sessão coletiva para análise e reflexão das aulas dadas.
Análise/redireção/avaliação	27/11/2017	3h/a	Debate e Avaliação sobre as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa para o ensino e aprendizagem dos conceitos de espaço. Possibilidade de mudanças para o planejamento de novas aulas, situações percebidas na prática que podem operar revisão a partir do olhar dos sujeitos com intervenção da pesquisadora. Plano (projeção).

Fonte: Elaborado pela autora

Iniciamos a ação formativa com o objetivo de levar às professoras ao conhecimento dos princípios gerais da TAS para que fosse possível verificar no decorrer da investigação a sua contribuição para o processo formativo das docentes referente ao ensino do espaço. A intencionalidade era ampliar a compreensão do conceito de espaço partindo dos saberes da prática e teórico das participantes,

articulando com novas informações que emergiriam das discussões e dos materiais organizados para esse fim.

Durante os momentos formativos, foi solicitado que as professoras registrassem os pontos mais relevantes na qual consideravam contribuir para a sua aprendizagem e/ou sugestões para o novo encontro. Ao final do encontro, era disponibilizado um tempo para a leitura e considerações. A finalidade era, principalmente, o envolvimento dos sujeitos na ação, a reflexão sobre o vivido e o compartilhamento de saberes e interesses. Segundo Franco (2012, p.123) “[...] a produção de conhecimentos e a socialização de saberes são tarefas complementares, principalmente no caso da pesquisa-ação, em que se pretende o trabalho coletivo, compartilhado”.

Buscamos encorajar as participantes, na medida do possível, a exporem suas ideias sobre os assuntos estudados, questionar e relacionar com o seu cotidiano. Nesse processo, a pesquisadora procurou desempenhar um papel de mediadora das discussões e criar um ambiente de reflexão.

O primeiro encontro a atividade principal foi voltado para o conhecimento da TAS. Devido à complexidade que seria estudar a teoria de maneira mais aprofundada e em pouco tempo, selecionamos alguns princípios gerais que consideramos fundamentais para a compreensão sobre a aprendizagem significativa de Ausubel.

Destacamos os conceitos de aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica, clarificando a essência do processo de aprendizagem significativa, ou seja, a ideia de que o aprendiz aprende a partir do que já sabe e as condições para ocorrer a aprendizagem significativa: o material a ser aprendido devendo ser potencialmente significativo e que o aprendiz manifeste disposição para aprender significativamente.

No decorrer das demais atividades, buscamos relacionar esses princípios à situação, pois o propósito era entender e integrar os novos conhecimentos na formação em situações da prática e no ensino dos conceitos geométricos, principalmente de espaço. É importante informar que as professoras não conheciam a TAS antes desse contato, e o material foi apresentado de modo pronto, o que caracteriza uma possível aprendizagem por recepção.

Contudo, Ausubel (2003, p.54) defende que aprendizagem por recepção não significa aprender por memorização, mas “[...] envolve mais do que a simples

catalogação de conceitos acabados na estrutura cognitiva existente”. Exige um julgamento da relevância e um grau de reconciliação com os conhecimentos existentes. Assim, o aprendiz decide se quer aprender significativamente. Estudamos ainda um texto de introdução ao tema Geometria para conhecermos a proposta de ensino de Geometria para os primeiros anos escolares, de acordo com a BNCC.

Ressaltamos que as discussões iniciais no grupo foram tímidas em relação a questionamentos e considerações sobre a TAS. As professoras apresentaram um comportamento de “espera” e recebimento de informações, mas com a continuação do estudo foi possível perceber interesse, envolvimento e aproximação com os objetivos da pesquisa.

De acordo com Ausubel (2003), a disponibilidade do sujeito para aprender é uma condição fundamental para a aprendizagem significativa e o relato das professoras mostra uma postura de aceitação e vontade de aprender os temas abordados.

No segundo dia de estudo, para deleite do grupo, porém no contexto do estudo, lemos uma história infantil “O que cabe num livro?”, de Ilan Brenman, ilustração de Fernando Vilela, (Apresenta ao leitor imagens com as dimensões dos objetos e seres, desvenda formas e cores, trazendo a mensagem que o bom livro é aquele que cabe o mundo todo e todo mundo).

Iniciando o estudo propriamente dito, priorizamos os percursos históricos da introdução de conteúdos geométricos nos primeiros anos escolares no Brasil, com intuito de compreender as transformações ocorridas, as propostas, as dificuldades e acesso para o desenvolvimento da Geometria na escola.

Estudamos ainda sobre as perspectivas para o ensino de Geometria hoje, que conteúdos se devem abordar nos anos iniciais. Buscamos compreender a importância da passagem do espaço físico e perceptível para o abstrato, as representações dos objetos do espaço ao nosso redor. Ao finalizar o encontro, as professoras socializaram os pontos mais relevantes dos dois textos estudados.

No encontro seguinte, propomos uma vivência com as professoras, em que foram convidadas a fazer um passeio pela escola observando a Geometria no espaço escolar. Após essa atividade prática, foram realizadas uma socialização dos achados, suas impressões e reflexões sobre as possibilidades do ensino a partir dos objetos e espaços visualizados no ambiente escolar.

As professoras relataram algumas de suas experiências com o trabalho de Geometria em sala de aula, explicando as atividades que utilizavam.

O encontro teve continuidade com o estudo de dois textos sobre relações espaciais e sobre a apropriação do conceito do espaço por parte da criança. A metodologia utilizada foi a leitura dialogada e a cada ponto, considerado de maior importância, parávamos para discutir.

As docentes consideraram positivo o estudo acerca das relações espaciais e as discussões sobre o espaço perceptível e representativo, a lateralização e lateralidade, que, segundo elas, têm pouco acesso a essa literatura.

O quarto encontro teve o foco no planejamento das aulas e as discussões se pautaram em torno da articulação entre os conhecimentos construídos nos estudos e sua materialização na atividade prática.

A elaboração colaborativa do planejamento das aulas de Matemática sobre espaço, parte integrante das atividades formativa, teve a intencionalidade de integrar os conhecimentos sobre o espaço com o que Ausubel defende na Teoria da Aprendizagem Significativa. Voltamos a discutir sobre a importância do conhecimento prévio do aprendiz como influenciador para a aprendizagem significativa e quais materiais seriam pensados para a atividade de modo que fossem potencializadores da aprendizagem.

Nosso propósito foi o de planejar, aplicar e posteriormente discutir o desenvolvimento da aula, e que as docentes fossem capazes de modificar a situação inicial diagnosticada na fase exploratória, através da ação de organizar o ensino para uma aprendizagem significativa sobre espaço nas turmas do primeiro ano, considerando o interesse e as necessidades das professoras e da turma, primando pela aprendizagem dos alunos.

O planejamento foi aplicado em sala de aula pelas professoras após os estudos na formação e observado pela pesquisadora e discutido se os objetivos foram alcançados. Pensando possíveis alternativas para melhorar a abordagem, avaliamos os caminhos percorridos e quais os conhecimentos que foram construídos.

- **Quarta Fase: Da análise/redireção e avaliação**

De acordo com Franco (2012), essa fase faz parte de um movimento cíclico que é contemplado também em fases anteriores pelo exercício da reflexão, empreendido pelos sujeitos num processo de reflexão contínua sobre a ação.

Assim, nessa fase aconteceram os últimos momentos da pesquisa. Primeiro a sessão reflexiva coletiva. Depois ocorreu outro encontro, por decisão do grupo, por entender que seria importante planejar uma sequência de atividades para dar continuidade ao ensino do espaço, mesmo após a pesquisa, com o intuito de ampliar os conhecimentos e consolidar as aprendizagens dos alunos. Antes de detalhar esse encontro que julgamos necessário, devemos esclarecer a sessão reflexiva coletiva.

Essa sessão reflexiva foi coletiva, professoras e pesquisadora, em que houve análise, avaliação conjunta das aulas planejadas e aplicadas após a formação. Nesse encontro a discussão girou em torno das percepções das professoras sobre sua própria ação. Foram provocadas a ressaltarem como se deu na ação a articulação dos aspectos conceituais das TAS e os conceitos espaciais na aula de Geometria.

Iniciamos o encontro solicitando a cada professora que relatasse como foi desenvolvida sua aula: Quais os desafios e facilidades encontradas ao aplicar o planejamento elaborado no coletivo? Que conhecimentos da TAS colocaram em jogo no momento da prática? Que falassem sobre os avanços (teórico e metodológico) em relação à primeira aula, antes da formação, e a segunda aula, após a formação. Que comentassem também suas percepções.

Oportunizamos aos sujeitos momentos de reflexão sobre suas compreensões sobre o ensino e os conhecimentos matemáticos referentes ao conteúdo do espaço que foram mobilizados enquanto ensinavam, as possibilidades e as contribuições dos elementos da Teoria da Aprendizagem Significativa no seu trabalho em sala de aula, as discussões sobre as práticas que foram geradas.

Marcamos outro momento para continuarmos nossas reflexões e fizemos uma projeção das atividades que as professoras poderiam aplicar com seus alunos e sem o acompanhamento da pesquisadora. Referente à continuação dos estudos, decidimos que não seria possível por meio desta pesquisa, ainda que fosse um desejo das professoras.

Nesse segundo momento, como um redirecionamento da realidade que poderia ser transformada, pedimos às professoras que fizessem uma projeção como pretendem trabalhar o espaço, com a finalidade de avaliar a evolução dos seus conhecimentos ao elaborar atividades geométricas sobre o espaço.

Nesse processo de análise/redireção e avaliação dos resultados, após os momentos de reflexão, passamos para a etapa que finaliza esta investigação, em que foi possível analisar os dados encontrados, sintetizando, apresentando uma reflexão sobre os achados, fechando com as considerações que a pesquisa chegou. Essa etapa de fechamento consiste, principalmente, de uma tarefa realizada pela pesquisadora, assim também como a divulgação dos resultados.

É preciso frisar que a divulgação e compartilhamento dos resultados terá um retorno para as professoras participantes envolvidas na pesquisa, que tanto colaboraram ao fazer parte, agindo em cada etapa, apresentado uma síntese de todas as informações coletadas e interpretação da problemática. Segundo Thiollent (2011, p.81), o retorno é importante para “[...] estender o conhecimento e fortalecer a convicção [...]” das professoras e contribuir com a tomada de consciência, podendo, ainda, provocar mais um novo ciclo de investigação. Enfatiza que o retorno tenciona uma visão do todo, partindo do pressuposto que dificilmente o participante tenha acesso ao conjunto da pesquisa.

No segundo momento, após conclusão desta pesquisa, haverá a divulgação externa dos resultados no setor pedagógico da secretaria municipal de educação do município lócus e, posteriormente, em canais formais, como congressos, seminários ou outros pertinentes.

5.4 LÓCUS E OS SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no Município de Jijoca de Jericoacoara, litoral oeste do Ceará. A opção pela escolha desse município se deu pela aproximação profissional da pesquisadora com os professores e, também, para facilitar a logística da pesquisa.

O cenário da pesquisa foi constituído em duas escolas públicas, a Escola Municipal José Dionísio de Sousa (EMJDS), localizada na zona urbana, e a Escola Municipal José Brandão de Albuquerque (EMJBA), na zona rural do município.

Neste estudo optamos pelas professoras do 1º ano como sujeitos dessa investigação por apresentarem uma boa participação nos cursos de formação continuada no campo da Matemática oferecido pelo sistema educativo do município e pela familiaridade com os programas de formação, como, por exemplo, o Pró-Letramento, o Programa de Alfabetização na Idade Certa (PAIC) e o Pacto Nacional pela Idade Certa (PNAIC).

A escolha do 1º ano da escolarização foi pautada no entendimento de que os conceitos geométricos são objetivos do ensino desde os primeiros anos do ensino fundamental, o que permite que esses conhecimentos sejam introduzidos e mediados de forma que as crianças possam ter uma aprendizagem significativa desde o início de sua escolarização.

A escolha dos sujeitos se deu dentro de um universo de 08 (oito) professoras que lecionavam Matemática no 1º ano nas 08 escolas municipais. Esse momento foi favorecido pelo conhecimento que a pesquisadora possuía sobre o grupo, pois todas participaram das formações continuadas promovidas pela Secretaria Municipal de Educação (SME) de Jijoca na área de Matemática entre os anos de 2012 e 2015, cuja pesquisadora era formadora. Uma das professoras também havia sido colega de trabalho da pesquisadora na mesma escola por um período de 3 anos, antes dessas formações.

Como existe apenas uma professora que ensina Matemática no 1º ano de escolaridade em cada escola, e nenhuma trabalha em mais de uma unidade escolar, e por compreendermos a complexidade que envolve o tempo da pesquisa-ação e das interações entre pesquisador e um grupo grande de docentes, e ainda quando pesquisadas em diferentes espaços, delimitamos e decidimos, a partir dos critérios estabelecidos, que os sujeitos da pesquisa seriam apenas duas professoras.

Para chegar a essa delimitação da amostra foi pensado os seguintes critérios: estar na docência de turmas do primeiro ciclo do Ensino Fundamental há pelo menos 05 anos; ter participado das formações continuadas do PAIC na área da Matemática oferecidas pela SME de Jijoca; ter participado das formações continuadas do PNAIC da alfabetização Matemática no ano de 2013 e estar disposta a participar da pesquisa.

Observados os critérios estabelecidos, tivemos inicialmente 04 (quatro) professoras que atenderam aos critérios. No entanto, após um novo contato, alguns impedimentos foram detectados, como licença prêmio prevista para o segundo

semestre letivo e tratamento sistemático de saúde, o que poderia comprometer o desenvolvimento da pesquisa. Assim, confirmou-se a necessidade de apenas duas escolas como *lôcus* da pesquisa com duas professoras, sendo uma de cada escola.

Sobre a escolha do ambiente para a formação da pesquisa, inicialmente decidimos que a escola da sede (zona urbana) consistiria no melhor espaço formativo para ocorrer os encontros. Porém, no decorrer dos trabalhos, por motivo de organização interna da própria escola, tornou-se necessário realizamos um momento na outra escola.

Para efetivação da pesquisa-ação nesse estudo, foi utilizado algumas estratégias e instrumento de dados, conforme detalhados a seguir.

5.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para efetivação da ação formativa com as professoras utilizamos como instrumento de coletas de dados: o diário de campo, as estratégias, a observação e as sessões formativas. Para uma melhor clarificação, descreveremos a seguir cada um e como que foi utilizado na pesquisa.

- **Observação**

A observação como técnica da pesquisa qualitativa busca com um olhar atento e cuidadoso enxergar e compreender o que os outros instrumentos utilizados não conseguem atingir ou ainda para confirmar o compreendido. Ninin (2009) define observação na perspectiva crítica como o ato de olhar com o propósito de entender os aspectos observados, de modo a possibilitar mudanças conceituais, atitudinais e outras dos envolvidos.

Para Ludke e André,(2013), antes do contato direto do pesquisador com o ambiente pesquisado se faz necessário uma preparação prévia do instrumento de observação, em que deve ocorrer um planejamento do propósito no contexto, tempo de duração, postura comportamental diante dos envolvidos e no ambiente. Esses cuidados são importantes para manter os objetivos da observação como instrumento de pesquisa, de modo que não haja registros desnecessários ou que não deixe de registrar fatos, eventos, gestos ou outros aspectos considerados relevantes. Com os dados coletados, é considerada a totalidade das informações. Porém, deve ser selecionando os aspectos relevantes e condizentes com os objetivos da pesquisa.

Nesta pesquisa, a observação foi um instrumento utilizado no acompanhamento das aulas das professoras, tanto antes como depois da ação formativa. Para esses momentos, foram utilizados um roteiro de observação (Apêndice 01), cujo objetivo foi de compreender a realidade e apropriação ou não da TAS na formação docente dessas professoras

Propusemo-nos, no primeiro momento, após o contato inicial com as professoras, observar as aulas dessas professoras sobre espaço com o intuito de conhecer sua prática e os conceitos matemáticos desenvolvidos em sala de aula e detectarmos os conhecimentos prévios das mesmas, conforme indica a Teoria da Aprendizagem Significativa, cujos dados se configurou no diagnóstico inicial da pesquisa.

Os momentos da ação formativa também envolveram o uso da observação, que foi primordial para melhor conhecer os conhecimentos prévios, identificar as concepções, os interesses, subsidiar o planejamento, as práticas e perceber os conhecimentos construídos pelas professoras. Nesse processo não foi utilizado o roteiro de observação. Nessa etapa, a pesquisadora teve o cuidado, a cada encontro, de registrar as atitudes, as falas e as impressões necessárias para discussão com o grupo de professoras.

Após finalizamos a etapa de formação acerca da reflexão sobre o conceito de espaço com as professoras, retomamos novamente com a observação, utilizando-se o roteiro, com a finalidade de identificar a contribuição da TAS nas aulas de Geometria desenvolvidas pelas professoras, com o propósito de identificar os elementos teóricos estudados na prática docente dessas mesmas.

- **Diário de Campo**

O diário de campo é um instrumento bastante utilizado nas pesquisas qualitativas e com propósito investigativo da prática. Não é simplesmente um bloco de registros, mas, além disso, é composto de descrições e de reflexibilidade. Farias et al. (2010 p. 72) explica suas características da seguinte maneira: “O diário, geralmente escrito em caderno, traz a marca pessoal, o tom descritivo, problematizador e, até mesmo, reflexivo do pesquisador, seu autor, perante os eventos acompanhados no percurso investigativo empreendido”.

O diário de campo é o instrumento de registro escrito a partir das observações realizadas, em que são detalhadamente explicitadas situações

relevantes da pesquisa de campo, como diálogos, impressões, gestos, imagens, ações, organização de objetos, comportamentos e outros elementos considerados relevantes pelo pesquisador.

A perspectiva de trabalhar com o diário de campo nesse estudo se designou adequada por possibilitar a narração de fatos vivenciados nos encontros formativos e nas observações das aulas, de uma maneira simples e pessoal de registrar, expondo a compreensão, opinião e reflexões da pesquisadora sobre a realidade pesquisada.

Esses registros foram feitos imediatamente após a observação realizada, garantindo que nenhum dado importante deixasse de ser registrado e sistematizado com seus detalhes, procedendo-se da seguinte maneira: 1) escrita com descrições de fatos, impressões e reflexões; 2) leitura de todo o material e releitura das anotações que deram maior significado à pesquisa; 3) Seleção dos elementos utilizados para enriquecer a escrita, as discussões e análise do trabalho.

- **Sessões reflexivas**

Ramos (2003) define sessão reflexiva como uma atividade que promove a reflexão crítica dos professores em contexto de formação contínua. Essas sessões, ou momentos de discussão, visam criar um espaço de reflexão crítica, além de possibilitar uma melhor interação entre os sujeitos e o pesquisador, aspectos importantes para o desenvolvimento do trabalho reflexivo e de cunho colaborativo (NININ, 2009). Nesse trabalho, houve dois momentos de sessões reflexivas, que ocorreram sempre após a observação das aulas ministradas pelas professoras.

A seguir, apresentamos uma explanação sobre as fases percorridas para a constituição dessa pesquisa.

5.6 CATEGORIAS DE ANÁLISE DE DADOS A PARTIR DA TAS

Neste estudo utilizamos os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa como aporte teórico para análise dos dados coletados na pesquisa.

Inicialmente foi feita a organização dos dados e a sistematização das ideias iniciais, a leitura e a escolha dos dados pertinentes ao estudo. Na exploração do material, foi necessário tomar decisões, fazer codificação e elaborar as

categoriais de análises. O quadro 5 apresenta as categorias de análises da pesquisa a partir do estudo da TAS (capítulo 4).

Quadro 2 - Categorias de análises da pesquisa

Categorias	Ação(ões) desenvolvida(s)	Objetivo
O aprendiz deve ter intencionalidade para aprender.	- Contato inicial; A aula da professora Orquídea; A aula da professora Jasmim.	Verificar a predisposição das professoras para aprender.
Só se aprende significativamente a partir do que já se sabe (subsunçores - conhecimento prévio espaço e TAS)	A aula da professora Orquídea; A aula da professora Jasmim; Sessão reflexiva (forma individual).	Diagnosticar os subsunçores especificamente relevantes que estão disponíveis na estrutura cognitiva das professoras.
Material de ensino deve ser potencialmente significativo	Ação formativa	Aprender sobre os princípios da TAS e aprofundar o conceito de espaço.
Organizadores prévios como pontes cognitivas utilizando-se as TAS	Ação formativa; A aula da professora Orquídea; A aula da professora Jasmim; Sessão reflexiva (forma coletiva).	Identificar a reflexividade das professoras e potencial que possuem para repensar sua prática em relação ao ensino do espaço geométrico.
Diferenciação progressiva e reconciliação integradora	Sessões reflexivas	Constatar a compreensão dos elementos base da TAS e a intencionalidade das professoras para utilizar em sua prática.

Fonte: Elaborado pela autora

O tratamento dos resultados obtidos e a interpretação foram os passos seguintes realizados e estão apresentados no capítulo a seguir.

6 IMPLICAÇÕES DA TAS NA FORMAÇÃO DOCENTE: ANÁLISES E RESULTADOS

Neste capítulo apresentamos os resultados encontrados e análises das categorias construídas para a presente pesquisa, cujos dados foram obtidos a partir do contato com as professoras, das observações das aulas, da ação formativa e das sessões reflexivas, sempre guiada pelos objetivos e pela questão da investigação.

6.1 O APRENDIZ DEVE TER INTENCIONALIDADE PARA APRENDER

Inicialmente houve um clima acolhedor por partes das professoras e, em seguida, de curiosidades sobre a pesquisa e sobre o Mestrado como um todo. Alguns questionamentos pertinentes foram levantados, tais como: tempo da pesquisa, os motivos da escolha da temática, conceito de espaço, motivação para pesquisar com os professores do 1º ano, sobre o modo de disponibilização dos achados da pesquisa para as escolas e os professores, dentre outras questões. Para o entendimento do assunto, foram esclarecidos de forma geral, mas buscando ampliar os conhecimentos dos colaboradores de modo a manter o foco nos objetivos traçados para essa fase.

Constatamos que houve uma boa acolhida à proposta dos trabalhos da pesquisa, tanto pelas professoras como por parte das escolas. As duas professoras expressaram entusiasmo e disponibilidade em colaborar com a investigação, relataram que estavam felizes em serem “escolhidas” para participarem da pesquisa, sendo a primeira vez que estiveram envolvidas nesse tipo de estudo. Acreditaram que podiam aprender bastante, principalmente sobre o conceito de espaço em Matemática, pois consideravam um assunto ainda pouco discutido nas formações de que já participaram.

Essa disponibilidade das professoras nos deixou muito feliz, visto que a predisposição para aprender é um dos pontos enfatizados por Ausebul na sua Teoria. Para o autor, querer aprender significativamente é uma decisão unicamente subjetiva do indivíduo e consiste em uma das condições para que aconteça a aprendizagem significativa, relacionando os novos conhecimentos com os existentes no intelecto, de modo a modificá-los e ampliá-los, dando novos significados a essas aprendizagens.

Podemos destacar a partir de nossas observações um desejo de desabafo e ansiedade diante da temática “espaço geométrico” e uma preocupação em explicar os seus sentimentos e angústias. Apresentamos a seguir um trecho da fala da professora Orquídea, logo que foi proposta a primeira atividade de observação de uma aula sobre espaço, que seria planejada pela própria professora.

P. Orquídea - Acho que trabalhamos pouco esse conteúdo, as formas trabalhamos mais. É assim, como somos mais cobradas com outros conteúdos, então cobramos dos alunos... E também porque os números e operações, grandezas e medidas, são bem “grandes”.

Com a preocupação da professora em justificar a pressão recebida sobre o ensino de alguns conteúdos matemáticos em detrimentos de outros, percebemos uma “desvalorização” do conteúdo espaço, o que pode representar uma defasagem do ensino do espaço em sua sala de aula. As professoras associam o pouco trabalho em sala de aula à ausência do assunto nas formações de professores.

P. Jasmim - Estudar sobre espaço vai ser bom pra mim. Como ela [a profª Orquídea] falou, tem pouca formação sobre espaço e tem pouco tempo no calendário [de aulas] para Espaço e Forma também. Eu já trabalhei na minha turma esse ano, mas coisa pouca, pois é.... O tempo passa muito rápido, o ano termina a gente vai ver o que trabalhou e acha que não fez nada.

Embora faltasse um semestre para terminar o ano letivo, a professora considerava tempo insuficiente para realizar o trabalho desejado com esse conteúdo. Deixaram transparecer que gostariam de ampliar o seu poder de decisão no planejamento e na organização do calendário de atividades pedagógicas, com mais aulas sobre espaço na disciplina de Matemática.

Questionadas pela pesquisadora sobre os motivos que as impediam de estabelecerem um currículo escolar para um trabalho mais amplo para as aprendizagens dos alunos com Geometria, e, em especial, com o conteúdo espaço, as professoras citaram que, as instituições, SME e as escolas tomam essa decisão, mencionando o coordenador pedagógico como o responsável para organizar a programação de conteúdos e sugestões de atividades, que devem ser cumpridas ou melhoradas pelas docentes sob a supervisão desse coordenador.

As formações que a professora se referia são as oferecidas pela Secretaria Municipal de Educação, em que professor e coordenador pedagógico participavam, e essa representava uma orientação prática para o fazer em sala de

aula. Cada orientação significava uma obrigação para o professor desenvolver ou aplicar em sala de aula.

No geral, percebemos o interesse em aprofundar os seus conhecimentos referentes aos conceitos de *espaço*. No entanto, inicialmente, não apresentaram a mesma curiosidade em relação à Teoria da Aprendizagem Significativa, pois nenhum questionamento por parte das professoras foi feito, embora havia o esclarecimento de que a formação seria desenvolvida com base nessa teoria.

Estudar a TAS com as professoras representou o primordial desafio deste trabalho de pesquisa, visto que não é uma teoria de fácil compreensão e aplicabilidade em sala de aula, especialmente pelo pouco tempo que temos para o seu estudo na ação formativa. Nesse processo, é imprescindível que as professoras percebam que aprendizagem significativa se configura em um trajeto epistemológico contínuo, em que deve ocorrer circulação constante de interação de conhecimentos (novos e pré-existente) no seu intelecto, na perspectiva de modificar/ampliar a sua organização cognitiva interna.

6.2 SÓ SE APRENDE SIGNIFICATIVAMENTE A PARTIR DO QUE JÁ SE SABE

As observações das aulas de Matemática, na unidade Geometria, com o objeto de conhecimento *Espaço* e as sessões *reflexivas*, permitiram a concretização dessa categoria de análise. Nossas expectativas em relação à observação foi verificar os conhecimentos prévios das professoras sobre a TAS em sua prática pedagógica que revelasse indícios da teoria, mesmo sem nenhuma intenção ou conhecimento. Consideramos, também, os conhecimentos geométricos que a professora priorizava em sua aula, que consistência teórica revelava por meio das atividades propostas aos alunos.

- **A aula da professora Orquídea**

A professora Orquídea planejou e propôs aos alunos uma aula com o conteúdo sobre “Percepção do espaço”. O objetivo de aprendizagem era fazer com que as crianças percebessem o espaço ou se percebessem dentro do mesmo.

A aula foi desenvolvida no dia 19 de setembro de 2017, com carga horária de 1h50min, com início às 13 horas e término às 14h50min. Para iniciar, a sala foi arrumada colocando as mesinhas em forma de círculo e deixando espaço livre no

centro para fazer uma dinâmica com as crianças. Em seguida, a atividade foi explicada, consistindo em jogar uma bola para uma criança e essa deveria responder à pergunta sobre o conteúdo da aula. “O nome dessa bola é *Bola Sabida*, por isso quem pegar precisa mostrar o que sabe, respondendo à pergunta que vou fazer [...]” disse a professora. As perguntas eram referentes aos conceitos: perto, longe, embaixo, em cima, dentro, fora, atrás e entre.

A professora lembrou aos alunos que o assunto já havia sido estudado em aulas anteriores. Essa atividade durou 17 minutos e na turma C (tarde) estavam presentes 27 dos 30 alunos matriculados. A professora pediu que as crianças tomassem os seus lugares nas carteiras. Ao final da atividade, ela questionou aos alunos se eles haviam gostado da brincadeira da *Bola Sabida*, se foi fácil ou difícil.

No segundo momento da aula, a professora explicou que precisava usar também os termos “à direita [...] à esquerda [...]”. Essa atividade durou 35 minutos. Propôs a alguns alunos que levantassem o seu braço direito, o esquerdo, mostrasse o pé direito, o esquerdo, quem estava sentado a sua direita e a sua esquerda. Solicitou, na atividade seguinte, que uma criança saísse da sala, enquanto as demais decidiam onde esconderiam um objeto na sala para ser encontrado pela criança que saiu, a partir dos comandos da professora com a ajuda da turma, em que deveriam utilizar os termos estudados. A atividade foi repetida com mais 02 (duas) crianças.

Para finalizar a aula, a professora orientou o terceiro momento, uma atividade escrita do livro didático do aluno nas páginas 30 e 31, que foi iniciada em sala e encaminhada para conclusão em casa, marcada na agenda o dia da correção. Essa atividade durou 38 minutos. Durante a tarefa, individual, a professora passava nas carteiras observando como estava o entendimento dos alunos acerca do conteúdo e explicava as dúvidas.

A atividade inicial se constituía de uma Geometria Topológica, partiu de um único ponto de referência, a própria criança e suas situações cotidianas. Ao perguntar sobre os conceitos de frente/atrás, acima e embaixo, referiu-se à mesa, o que permitiu sair de si e partir para outro ponto de referência, no caso, a mesa. Mas, a professora apresentava uma preocupação em retornar à criança como ponto de referência, ao pedir que identificasse o seu “lado direito, lado esquerdo” na atividade posterior. A atividade continuou evoluindo para a Geometria projetiva ao propor que a turma pensasse nos comandos que foram seguidos pelo aluno escolhido para

encontrar o objeto escondido. Nesse sentido, tiveram que pensar no ponto de referência em relação ao corpo do colega.

Em resumo, a professora buscou recapitular o que as crianças sabiam do assunto estudado, fazendo um resgate do conhecimento construído nas aulas anteriores. A atividade inicial avaliou se os conteúdos trabalhados foram realmente aprendidos, que, através da verbalização, as crianças comunicavam o seu nível de entendimento. Deteve suas perguntas com objetivo de validar o ensinado.

Considerando o fator mais importante para a aprendizagem significativa, segundo Ausubel (2003), é o que o sujeito já sabe sobre o assunto. O acompanhamento dessa aula nos deu uma noção sobre os subsunçores iniciais que a professora possui no seu intelecto, embora sabendo que um mapeamento mais detalhado acerca desses conhecimentos pré-existentes seria o mais apropriado.

Percebemos que a professora considera importante a consolidação dos conteúdos antes da introdução de elementos novos para as crianças. Entretanto, não se preocupou em conhecer se existiam conhecimentos sobre a lateralidade “direita e esquerda”.

Trabalhou com a Geometria Topológica para depois, na mesma aula, com a projetiva. Isso apontou que a professora reconhece a importância das atividades geométricas para o desenvolvimento do pensamento matemático e que não necessariamente obedece a uma ordem rígida, pois ocorre quase que simultaneamente, dependendo do trabalho feito na escolarização, ainda que não apresentasse consciência disso, ao revelar que as escolhas partiam da coordenadora.

Não revelou a intencionalidade de saber os conhecimentos existentes dos alunos sobre os termos da lateralidade “esquerda de, e direita de”, embora tenha sido o novo conteúdo apresentado. Por isso não foi possível identificar o nível de conhecimento da professora sobre esses pontos.

Em relação à aula da professora, os materiais utilizados para o desenvolvimento das atividades, podemos considerar potencialmente significativo à medida que utilizou os materiais manipuláveis de forma planejada e de acordo com o objetivo didático, partindo de situações com as próprias crianças e objetos do convívio escolar e cotidiano. O livro didático foi utilizado como complementação da atividade prática, oral, oferecendo suporte para a atividade escrita, conforme a rotina que a coordenadora pedagógica orientou, segundo relatou a professora.

Percebemos que a turma se mostrou, de modo geral, bem participativa, buscando envolver na atividade proposta aqueles alunos mais calados e menos dispostos, fazendo perguntas direcionadas e organizando-os em duplas.

- **A aula da Professora Jasmim**

A turma da professora Jasmim é constituída por 17 alunos, sendo que 16 estavam presentes. A aula foi desenvolvida no dia 21 de setembro de 2017, com carga horária de 1h50 min, iniciando às 7 horas e terminado às 8h50min. A professora, ao entrar em sala, dirigiu-se à lousa e escreveu a rotina do dia e o objetivo geral das aulas: “Desenvolver as primeiras noções de referência espacial (lateralidade)”.

Em seguida, perguntou aos alunos se lembravam do assunto da última aula de Matemática. Alguns responderam que sim, relatando situações com o uso do material dourado (havia estudado sobre Sistema de Numeral Decimal na aula anterior). Então, a professora explicou que naquele dia o assunto seria diferente: “É direita e esquerda”.

Leu o objetivo escrito na lousa e disse: “significa que hoje quero que vocês aprendam o que é direita e esquerda, usando o corpo de vocês”. Fez uma explicação oral sobre lateralidade, dizendo que nomeamos o nosso corpo de lado direito e de lado esquerdo para facilitar o deslocamento nos lugares que queremos ir ou saber nossa posição diante das coisas ou delas em relação a nós. Deu alguns exemplos como: “Se eu preciso sair da sala, eu me viro para o lado da porta, como a porta está desse meu lado (levantando o braço direito) então eu me viro para meu lado?!”

Gerou-se certa agitação entre os alunos, alguns responderam direita e outros esquerda. Às vezes, o mesmo aluno achava que era direita e trocava a resposta simultaneamente durante o mesmo exemplo citado, mostrando claramente incompreensão. A professora explicou que na próxima atividade eles iriam entender.

Em seguida, propôs uma atividade que chamou de experimentação. Em pares, uma dupla de cada vez se dirigia para a frente da turma, enquanto os demais alunos os observavam. Um aluno de frente para o outro realizava movimentos de acordo com o comando da professora: “Deem a mão direita; Pulem com o pé esquerdo; Com a mão esquerda, toquem o pé direito do companheiro, etc.”. E assim repetiu a atividade com todas as duplas”. A professora fazia intervenção à medida

que alguém ia errando. Às vezes perguntava para os alunos observadores se as duplas estavam certas ou erradas, como realizar o movimento pedido.

Para finalizar, entregou uma atividade xerocada para as duplas realizarem, em que consistia em pintar uma figura de um palhaço, usando as cores de acordo com os comandos. A perna direita do palhaço azul, a esquerda amarela, o sapato direito marrom, o esquerdo vermelho, etc. Concluiu pedindo que cada dupla mostrasse o resultado da pintura, o que denominou de momento da correção coletiva.

Passamos a compreender que retomar a aula anterior como ponto inicial. Trata-se de uma rotina da professora, independente do conteúdo da Matemática e da relação que exista entre um assunto e o outro. Entendemos que a retomada do conteúdo sem uma sequência lógica que relacionasse com o que já foi ensinado e aprendido era um motivo para a agitação e não contribuía para a aprendizagem do novo conteúdo.

Percebemos que, nesse caso, a tendência foi focar o conhecimento em si, com explicações imediatas sobre o tema, com exemplos a partir da própria professora, enquanto os alunos expectadores atentos recebiam as informações e pouco dispuseram de oportunidade para expor os seus conhecimentos sobre o tema da aula.

O dilema da professora Jasmim ao perceber a dificuldade que enfrentava em projetar o ponto de referência nela mesma para abordar a lateralidade com os alunos, a fez pensar que precisava imediatamente realizar a atividade na prática, usando cada criança, seus próprios corpos, conforme havia prometido, uma vez que a sua explicação necessitava de abstração ainda a ser construída pelos alunos. Então, fez a previsão “na próxima atividade vocês vão entender”.

Com a atividade em que as crianças identificavam o lado direito e o lado esquerdo em duplas, foi uma oportunidade não aproveitada para ajudá-los a compreender que o seu lado direito é oposto ao lado direito do colega devido estarem naquela posição, porque estavam um de frente ao outro. No entanto, foi limitada a identificação da lateralidade individualmente.

Na atividade escrita, confirmou-se que as noções da Geometria projetiva ainda eram elementares e a professora sugeriu que virassem a folha para ficar na posição de seus corpos, o que facilitaria identificar a direita e esquerda da figura. Assim, ficou claro que embora houvesse revelado que já havia trabalhado o tema,

ainda não sabia o que os alunos sabiam sobre esse conteúdo, para a partir desse conhecimento ajudar a ampliá-los. Ainda que perceptível essa lacuna, na organização do planejamento em termos de conceito, uma atividade era complemento da outra.

Dos materiais utilizados pela professora, notaram-se escolhas com potencialidade, partindo da ideia de que as próprias crianças levam consigo elementos interessantes para o trabalho com a lateralidade. O próprio corpo, assim como os desenhos e pinturas, pode oferecer elementos para facilitar a compreensão sobre os objetos e o espaço representativo. No entanto, as intervenções não foram específicas, o que fez com que as matérias perdessem, em parte, o seu poder potencializador.

Em relação ao conhecimento da professora sobre o conteúdo de espaço e TAS, as observações mostraram que trazia lacunas conceituais em Geometria pela ausência de estudo teórico na sua formação. O fato de concluir a primeira atividade, antes mesmo que a turma compreendesse, passando para próxima rapidamente, deixou evidente a dificuldade para avançar na lateralidade dos alunos, mesmo pretendendo o desenvolvimento de referências espaciais. Além disso, ela centrou a sua metodologia na explicação do conteúdo com exemplo a partir do seu próprio corpo, esperando que as crianças fizessem a transferência por si só, revelando, assim, que a professora não sabia que os seus alunos ainda não eram capazes de reconhecerem direita e esquerda de outro corpo somente pela visualização.

Pelas razões apresentadas, ficou evidenciado que seria imprescindível considerar como ponto de partida na ação formativa o que as professoras trouxeram em suas aulas como conhecimentos, ainda que mostrando níveis diferentes de organização do conhecimento sobre o conceito de espaço em suas aulas, o que levou a suposição de que os subsunçores ainda não estavam estabilizados, mas em processo de organização na mente.

Diante das observações iniciais, verificou-se a importância de propor estudos e reflexões de textos sobre os conceitos geométricos espaciais, bem como possibilitar acesso à Teoria da Aprendizagem Significativa, assinalando os principais princípios na formação com as professoras.

- **Sessões reflexivas (primeiro momento)**

Depois das observações das aulas das professoras, realizamos a primeira sessão reflexiva, no dia 20 de setembro de 2017 com a professora Orquídea e dia 25 de setembro de 2017 com a professora Jasmim, ambas no horário da manhã, das 8 às 9 horas. Essa primeira sessão foi individual. Utilizamos o seguinte procedimento: a) a descrição das ações da professora; b) Análise em busca de entendimento a partir dos pontos considerados relevantes pela professora na sua ação; c) Confronto das ações com elementos da TAS (conhecimentos prévios e a utilização de materiais potencialmente significativos) para que a professora revelasse o que sabe, sua intencionalidade de trabalhar em sala de aula.

A pesquisadora fez a descrição da aula e pediu que a professora confirmasse a fidelidade dos fatos ocorridos. Então, solicitou que a docente falasse sobre situações, proposições ou outros pontos relevantes em sua aula que considerasse fundamental para que os seus alunos aprendessem de forma significativa os conteúdos abordados.

Por meio dos relatos percebemos uma preocupação da professora Orquídea em saber o que o aluno já sabia sobre o conteúdo. No entanto, não tinha clareza para que, por que e como utilizar esse conhecimento na prática na perspectiva de Ausubel, servindo de âncoras para o novo conhecimento.

É muito importante o primeiro momento, é o que eu chamo de investigação, onde você faz o **levantamento prévio** sobre o conteúdo. É o ponto principal que eu acho porque ativa a curiosidade deles [alunos]. Por exemplo, com as perguntas ou os objetivos já desperta a curiosidade e ficam mais atentos para ver o que vai ter naquele dia. Isso das perguntas é quando é conteúdo novo, quando é conteúdo visto gosto de fazer a retomada da aula anterior. Em todas as aulas gosto de fazer esse momento (Profa. Orquídea, 2017).

Notamos que a utilização do termo “levantamento prévio” estava relacionado ao objetivo de provocar curiosidade sobre o conteúdo como um estímulo ao aluno, o que pode contribuir para ativar o interesse pela aula. Segundo Moreira e Masini (2001), a teoria de Ausubel não descarta os componentes afetivos da aprendizagem, sendo a predisposição para aprender uma condição para a aprendizagem significativa. Entretanto, defende uma aprendizagem em que os conhecimentos na mente do aprendiz, ainda que não bem elaborados, interajam com as informações novas, gerando a aprendizagem.

A professora Jasmim destacou várias situações que considera importante para a aprendizagem:

Eu sempre vou e volto nos conteúdos e nos eixos (mesmo que em Blocos). Começo com os **conhecimentos prévios** deles sobre a aula anterior. E nos eixos. Se percebo que muitas crianças não entenderam, continuo com o mesmo conteúdo. Pergunto às crianças sobre os conteúdos que estou ensinando ou já ensinei, mas dentro daquele eixo, entendeu? Acho que eles aprendem (Profa. Jasmim, 2017).

Com os materiais concretos (manipuláveis) fica mais aprendizagem do que se eu apenas falasse. Às vezes faço somente a demonstração porque não tem material pra todos, mas outras vezes chamo de um em um, eles pegam, veem [...] (Profa. Jasmim, 2017).

Estas respostas demonstram o uso de termos que se aproximam dos princípios da TAS, mas na prática os utilizam sem o conhecimento da teoria. Indicam que a professora percebe que, para a criança continuar aprendendo é preciso ter consolidado conhecimentos e isso exige certa organização do trabalho pedagógico docente. No entanto, não dispõe de elementos suficientes para fazê-lo.

Percebemos que existe um reconhecimento do valor pedagógico dos materiais para o ensino e aprendizagem e, apesar dos escassos recursos que dispõe na instituição de ensino, procura estratégias para utilizá-los em prol da aprendizagem. Santos e Nacarato (2014), ao citar Pais (2000), destacam a importância dos materiais como suporte na organização do processo de ensino e de aprendizagem, exercendo papel de mediação que facilita o trabalho do professor e a elaboração de conhecimentos por parte do aluno.

Concluimos nessa fase exploratória, que as concepções iniciais das professoras indicaram que não tinham o conhecimento da Teoria da Aprendizagem Significativa, revelando que ao se referir a termos aleatórios comuns não estavam relacionados a elementos ou princípios dessa Teoria. Constatamos ao observar as primeiras aulas e validamos nas sessões reflexivas. Uma das participantes confirma na sua fala ao dizer: “A gente pensa muito ao planejar uma aula, acho que tem muita teoria aí, mas não pensei em nenhuma em específico para essa aula”. Ao ser questionada se conhece a Teoria da Aprendizagem Significativa, foi categórica: “Não, essa não conheço.”

Diante do ensino do espaço, percebemos das docentes um particular interesse pelo tema. Pretendem dedicar mais tempo para esse conteúdo na escola. Percebemos que há necessidade tanto em frequência quanto em situações, o que

pode melhorar o domínio conceitual e a partir das reflexões suscitadas. Para que o professor possa oferecer diversas situações para a criança pensar e resolver, precisa primeiro conhecer o bastante para tornar isso possível. Observou-se um incentivo para as crianças em verbalizarem o que construíam sobre esse conteúdo, o que consideramos positivo, pois facilita para as crianças ampliarem o conhecimento do espaço perceptível para o representativo.

Dessa forma, tivemos a clareza das concepções iniciais das professoras, o que mais necessitava ser focado na formação da pesquisa. A seguir, apresentamos as análises dessa fase da ação.

6.3 MATERIAL DE ENSINO DEVE SER POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO

O material de aprendizagem é um componente importante na missão de ensinar e na tarefa de aprender. Segundo Ausubel (2003), o material de ensino potencialmente significativo é uma condição para a aprendizagem significativa. É considerado potencialmente significativo no sentido que o material por si só não é garantia da aprendizagem significativa, pois exige mecanismos didáticos com essa finalidade e principalmente uma relação à lógica desse material e a estrutura cognitiva do aprendiz.

Partilhamos da ideia que todo ser humano é capaz de aprender e os materiais podem potencializar essa capacidade. Dessa forma, para facilitar a atividade intelectual são necessários materiais não arbitrários, como defende Ausubel com a TAS.

Em relação ao material utilizado na ação formação dessa pesquisa, buscamos selecionar textos que atendessem a esse princípio, primeiro que fosse relacionável com as ideias que as professoras davam indícios de ter, em menor ou maior aprofundamento, observado nos primeiros contatos, referentes aos conhecimentos esperados para quem trabalha com o ciclo de ensino que atuam, e segundo que fossem passíveis de aprendizagem, com uma linguagem específica e simples, bem escrito, mas compreensivo. Materiais que apresentassem sinais que ao serem lidos, discutidos, analisados poderiam contribuir para ampliar o conhecimento das docentes. Para os materiais referentes à Teoria, foram escolhidos os princípios, pensando principalmente no objetivo e na questão da pesquisa, pois as professoras não conheciam a TAS.

Resumidamente, apresentamos os principais materiais utilizados na ação formativa com as professoras:

- Vídeo aula 1 - Teoria da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel - Prof. Cesar Pinheiro (1:13);
- BNCC (Matemática) – unidade temática Geometria nos anos iniciais, objetos de conhecimentos e habilidades do 1º ano (somente Geometria);
- Livro: O que cabe num livro? de Ilan Brenman, para leitura deleite;
- Slides sobre o percurso histórico da Geometria dos anos iniciais ensinada no Brasil, material pesquisado no livro: A Geometria nos primeiros anos escolares: História e perspectivas atuais, organizado por Silva e Valente (2014);
- Texto: A Geometria escolar hoje: Conversas com o professor que ensina Matemática – Paulo Figueiredo Lima e João Bosco Pitombeira de Carvalho Cap. Do livro: A Geometria nos primeiros anos escolares: História e perspectivas atuais. Organizado por Silva e Valente (2014);
- Atividade introdutória: Passeio na escola.;
- Texto: A evolução da noção de espaço na criança, de Simone Dias da Silva, retirado do Cap. 2: Teorias que sustentam as discussões sobre o espaço do livro: Relações espaciais: práticas educativas de professores que ensinam matemática. Organizados por Edda Curi e Janaina Pinheiro Vece (2013).
- Texto: Comunicação: uma habilidade a ser desenvolvida no trabalho com relações espaciais, de Wanderli Cunha de Lima, do livro: Relações espaciais: práticas educativas de professores que ensinam matemática. Organizados por Edda Curi e Janaina Pinheiro Vece (2013).

Em relação à natureza do material a ser aprendido ser potencialmente significativo para as professoras, de modo não arbitrário e substantivo, foi um aspecto observado. Assim, Ausubel (2003, p.01) alerta que “[...] até mesmo o material logicamente significativo pode ser aprendido por memorização, caso o mecanismo de aprendizagem do aprendiz não seja significativo [...]”, ou seja, quem vai dar significado ao material é sempre a pessoa que aprende, e esta precisa está disposta a aprender significativamente.

6.4 ORGANIZADORES PRÉVIOS COMO PONTES COGNITIVAS SE UTILIZANDO AS TAS

Como o uso de organizadores prévios se constitui como pontes cognitivas entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio, essa fase se consistiu no desenvolvimento da ação formativa com as professoras, tomando como referência os planos de aulas desenvolvidos para esse fim (Apêndice 03). Nosso olhar foi direcionado para abordagem da TAS como um organizador prévio, pois partimos da premissa de que as professoras possuem os subsunçores da noção de espaço, mas não têm sobre a TAS, que representa o conhecimento novo a ser aprendido por elas.

- **Primeiro encontro formativo – dia: 09/10/2017 (4/horas)**

No primeiro encontro, esclarecemos às professoras que anotassem durante nossas reuniões, como registro pessoal, pontos relevantes, questionamentos, o que a pesquisadora também o faria para aprimorar o trabalho e nossas aprendizagens, destacando que ao final de cada estudo, socializaríamos o aprendido. Explicamos que iniciariamos pensando sobre as questões: O que sabemos sobre aprendizagem significativa? Por que são importantes o ensino e a aprendizagem do espaço em Matemática nas turmas do 1º ano? Em que a BNCC pode contribuir nesse processo?

As discussões confirmaram que ambas as professoras não conheciam a TAS, mas usavam em seu vocabulário as palavras “aprendizagem significativa” pelo hábito e por desejarem que os seus alunos dessem significado ao que aprendiam. Para o primeiro questionamento, obtivemos algumas respostas:

Quando o aluno aprende de modo que faz sentido para ele [...], quando parte da realidade. Trabalhar com brincadeiras, músicas que eles conhecem é sempre significativo, porque é algo do mundo deles. Relacionar e associar com o que as crianças gostam acho que é sempre bom (professora Orquídea).

Eu entendo que a aprendizagem significativa é um processo. Por exemplo, se pedir para a criança só copiar, repetir em uma folha de caderno uma atividade totalmente fora da realidade da criança, não é significativo. Ela copia sem nem saber o que está fazendo (riso). A gente não trabalha mais assim (Profa. Jasmim).

A professora não conseguia dizer como a aprendizagem é processada, e não se referia a teóricos ou estudiosos sobre a TAS, ou vinculou a atividade de cópia à aprendizagem mecânica, mas entendia que o modo como o conteúdo é apresentado para o aprendiz pode ou não ajudar o discente a dar significado à matéria. Entretanto, atribuiu à aprendizagem como um elemento externo que depende da proposta da professora para que ajude o aluno entrar em atividade mental e aprender. Para a professora, a forma como o conteúdo é apresentado ao aprendiz pode fazer a diferença.

Para Ausubel (2003), é interessante distinguir a aprendizagem por recepção da aprendizagem por descoberta. Na primeira, o conteúdo é apresentado como produto acabado. Na segunda, o conteúdo é descoberto de forma independente pelo aluno. Nos dois processos o aprendiz tem a atividade mental ativa. O mais importante é que ele possa relacionar o novo conhecimento com os existentes na estrutura cognitiva. No exemplo dado pela professora, ocorre a apresentação de conteúdo através de uma cópia de forma arbitrária e sem articulação com os conhecimentos adquiridos. Em situações com essa, certamente não ocorrerá a aprendizagem significativa, conforme ela mencionou.

Porém, é necessário que as professoras tenham clareza que a aprendizagem mecânica, com base na teoria de aprendizagem significativa, constitui-se na primeira etapa para se alcançar a aprendizagem significativa. Desse modo, no ensino, esse tipo de aprendizagem não pode ser totalmente descartado, mas apresentada de modo que seja um *continuum* para a aprendizagem significativa.

Observamos uma preocupação de revelar, através do seu comentário, que melhoraram as suas práticas de ensino, que atualmente procuram desenvolver um trabalho que visa a aprendizagem significativa. Professora Jasmim disse: “A gente não trabalha mais assim”. Em outro comentário, explicou: “Antes, a gente levava o conteúdo e explicava, depois passava a atividade de classe, corrigia, acabava a aula. Agora, já tomo mais cuidado, quero interação entre os alunos e faço a verificação da aprendizagem”.

A professora se referia ao seu início de magistério em que não participava de formação continuada. Considera que ao longo de sua experiência vem melhorando a sua didática e está mais preocupada com a aprendizagem dos alunos. A professora disse promover a interação entre os alunos, propondo o trabalho em

grupo, duplas, trios, em que eles possam conversar, resolver problemas e apresentar a atividade final. Para a verificação de aprendizagem, ela utiliza atividades orais ou escrita, que enquanto eles socializam para a turma as atividades, ela verifica se aprenderam, conforme proposto no objetivo didático.

Diante da questão sobre o ensino e a aprendizagem de Geometria, em especial, o espaço, foram unânimes em considerar importante para a formação dos alunos. Enfatizaram que esse conhecimento ajuda na resolução de problemas do cotidiano e enfatizaram que é nos primeiros anos que a construção da base de conhecimentos matemáticos se organiza. Com esses conceitos, enfatizam, os alunos irão continuar se desenvolvendo nos anos finais do Ensino Fundamental. Por outro lado, lamentaram não explorar mais esses conteúdos em sala, alegando o tempo reduzido para o trabalho de unidade de *Espaço e Forma* durante o calendário letivo, devido à “quantidade” de conteúdo das demais unidades de conhecimentos. A professora Orquídea disse:

Nós temos que dar conta de muitas coisas, por isso sempre ficamos achando que ainda não trabalhamos o suficiente com espaço e forma, mas trabalho bastante. Nós aqui (ela e a coordenadora) organizamos por bimestre que conteúdo de cada bloco vamos trabalhar. Espaço e forma, sabemos que é importante.

Concordando com a colega, a professora Jasmim disse que utiliza a Proposta Curricular para o 1º ao 5º ano do Estado do Ceará como base para o seu planejamento, fazendo adaptações. Afirmou que os alunos chegam ao primeiro ano com conhecimentos geométricos básicos das figuras planas, quadrado, triângulo, retângulo e círculo, e que tem consciência da responsabilidade para ampliar os seus conhecimentos. Em suas palavras, deixa claro as dificuldades com conteúdo mais avançados:

Reconhecer as figuras quadrado, círculo, retângulo e triângulos eles são bons, mas a lateralidade é difícil. Acho um conteúdo complexo, meu papel é trabalhar, mas acho que só se resolve lá para o 4º/5º ano.

Nessa discussão, percebemos que a Geometria está presente na sala dessas professoras. Ainda que ocupe um espaço pequeno no planejamento, é necessário intensificar esse debate na formação do professor, deixando claro que cada indivíduo faz uma filtragem do conteúdo apresentado, apropriando-se dos pontos mais intensos para ele, de forma que não existem conhecimentos

significativos universais, mas depende da relevância que cada sujeito confere ao novo conhecimento.

Dessa forma, trouxe o debate para repensar a seleção dos conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, não pelo “tamanho/quantidade”, mas pela importância que se faz na formação dos alunos. Percebemos que as professoras refletiram acerca das decisões que cabem a esse profissional, repensando constantemente o que e por que agimos desse ou daquele modo.

Ausubel pontua que a estrutura cognitiva do indivíduo é formada por uma intrincada rede de conceitos organizados de modo hierárquico. Por isso, resolvemos trazer para o debate as orientações sobre a Base Nacional Curricular Comum para primeiro ano do Ensino Fundamental, visto que a discussão é nova no contexto educacional e as ideias sobre essas orientações ainda não foram internalizadas por essas professoras.

Sobre a contribuição da BNCC para o ensino do espaço, elas pontuaram, de imediato, que não conheciam a Base e que não participaram de momentos de leitura e discussões a esse respeito. Tiveram conhecimento da existência, na época da elaboração do documento, mas não se sentiram com competência suficiente para opinar sobre a sua contribuição. Como o professor vai aplicar um documento obrigatório sem o conhecer e compreendê-lo bem?

Para ter pensamento crítico a respeito de um assunto, é necessário que o indivíduo tenha conhecimentos suficientes em torno da temática para entender a sua realidade e modificá-la. Para tanto, faz-se necessário aprendê-lo significativamente. Caso contrário, não entende o que recebe e tende a ser um mero replicador. Assim, refletimos sobre o direito de aprender, compreendemos a necessidade de ampliar esses momentos de debate para um melhor entendimento dessas orientações de forma mais global. Nesse sentido, o documento alerta que:

[...] é fundamental considerar que a leitura dessas habilidades não seja feita de maneira fragmentada. A compreensão do papel que determinada habilidade representa no conjunto das aprendizagens demanda a compreensão de como ela se conecta com habilidades dos anos anteriores, o que leva à identificação das aprendizagens já consolidadas, e em que medida o trabalho para o desenvolvimento da habilidade em questão serve de base para as aprendizagens posteriores (BRASIL, 2017, 275).

As professoras perceberam que a responsabilidade de implementação da BNCC ou de qualquer outro documento que não seria gestado por elas, não será só

delas, mas de um conjunto de atores sociais. Concluíram que, além do conhecimento da BNCC, é preciso também ter as condições para a implementação e a formação, como também outras formas de valorização, situações essenciais, como as condições dignas de trabalho, recursos e até salariais.

Feitas as discussões pertinentes, decidimos que seria importante uma explicação em linhas gerais sobre o que é a Teoria da Aprendizagem Significativa, iniciando sobre quem foi David Ausubel, depois conceituando aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica, bem como as condições para a ocorrência da aprendizagem significativa. Resolvemos que no decorrer dos encontros, ressaltaríamos esses conceitos no desenvolvimento de nossos estudos, relacionando às situações com a TAS.

O esclarecimento de conceitos da TAS, dos elementos considerados pela pesquisadora como fundamentais para o entendimento das condições para a aprendizagem significativa, foi um dos recursos utilizados com a intenção de que as professoras em formação construíssem conhecimentos para atuarem nas discussões do grupo, pensar sobre os tipos de aprendizagem e elucidar razões lógicas e conscientes pelas quais fossem capazes de agir em sua prática para ensinar Geometria.

Como foi explicado anteriormente, as professoras desconheciam a TAS, embora aleatoriamente utilizassem termos comuns usados pelo teórico Ausubel e pesquisadores dessa teoria, como “conhecimentos prévios”, “aprendizagem significativa”. Por essa razão, achamos necessária a desconstrução desse discurso do senso comum, para apropriação de conceitos e linguagem própria da Teoria atribuindo significado ao utilizarem em suas falas.

Concordamos que um sujeito que aprende significativamente tem mais condições de revisar os seus conhecimentos ao longo da vida e utilizar os conhecimentos para resolver problemas durante o percurso de vida. Para Ausubel, ainda que ocorra o esquecimento na aprendizagem significativa, o conhecimento está “dentro” do subsunçor, ou seja, houve o esquecimento residual, podendo ser aprendido novamente e com mais facilidade (MOREIRA, 2011). Nesse sentido, a aprendizagem significativa é para a vida. Para o professor ensinar a partir da realidade do aluno, é preciso conhecer essa realidade, que conhecimentos o discente traz do contexto real, e, desse modo, partir dele.

Partimos de suas concepções de “aprendizagem significativa”, questionando se já leram ou ouviram algo sobre a TAS. Os depoimentos corroboraram para a compreensão do que não conheciam: “Penso que é uma aprendizagem para a vida”. “Acho que é ensinar de acordo com a realidade do aluno”. Jasmim, embora tenha dito o que compreendia por aprendizagem significativa foi conclusiva, “Não, nunca li”. Por outro lado, suas compreensões não foram totalmente desprovidas de significados, conforme já analisamos neste texto.

No decorrer do estudo sobre a TAS, adotamos a estratégia de assistir ao vídeo sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa e, à medida que era relevante, a pesquisadora o pausava para explicar melhor, perguntando sobre a compreensão das participantes. Também, quando sentissem a necessidade de expor um pensamento, um questionamento, parávamos para discutir. As pausas planejadas foram nos elementos fundamentais que seriam focados no decorrer da pesquisa: Os conceitos de aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica e nas condições para que a aprendizagem significativa.

Ao finalizar, pedimos que, em termos gerais, citassem os aspectos desse estudo que mereciam destaque. As percepções das professoras se mostraram em níveis diferenciados em termos de compreensão. A professora Orquídea leu as suas anotações e relacionou as suas análises com situações práticas em que reconhecia alguns elementos da TAS, agora estudado. Focou no material potencialmente significativo para a aprendizagem significativa e na disposição do aluno para aprender, ressaltando situações que fazia no seu cotidiano escolar para motivá-los a querer aprender.

Disse que, de todas as dificuldades para ensinar, a mais complexa era ensinar quem não queria aprender. Fez uma observação que a teoria apresentava as condições, mas não orientava na prática o que fazer para mobilizar o interesse do aluno quando esse não demonstra disposição para aprender. Disse: “Está bem claro que para aprender a pessoa precisa querer, mas se ela não quiser? Fazemos o que?”.

A professora apresenta uma reflexão importante sobre como o professor procede metodologicamente com os alunos que não querem aprender. Embora a vontade de aprender seja interna e uma decisão individual, as situações propostas em sala, o incentivo externo e o interesse do docente em compreender os motivos

que o levam a não querer aprender, podem sugerir caminhos que propiciam se perceber parte indispensável no processo de aprender.

Jasmim lembrou que na escola as coisas são vistas diferentes, que não é aceita a justificativa de que uns aprenderam por que estão dispostos a aprender enquanto outros não aprenderam por falta da disposição. Enfatizou que a “conta” dos baixos resultados da avaliação de aprendizagem vai sempre para o professor.

Diante dessa preocupação das professoras, sugerimos que observássemos que, para a aprendizagem significativa ocorrer, existiam outras condições, o que depende, em parte, do conhecimento, participação docente e da organização do ensino. Mas, a aprendizagem é uma interação/atividade intelectual na mente do aprendiz, que não podemos dar conta da complexidade ocorrida nela.

No momento do estudo sobre a BNCC, com uma leitura dialogada do texto “Matemática – unidade temática geometria nos anos iniciais, objetos de conhecimentos e habilidades do 1º ano”, focamos na Matemática no Ensino fundamental, nos anos iniciais, para termos uma visão geral da proposta da base para o ensino de Geometria. Porém, as discussões se centralizaram na Geometria do primeiro ano, buscando entender se havia os elementos que conduziam à aprendizagem significativa pelas orientações e fundamentação explícitas no documento.

Percebemos que as discussões propiciaram um repensar das professoras sobre as condições concretas para uma reflexão coletiva e a constatação da inexistência de espaços que privilegiassem este tipo de discussão dentro da escola. Mencionaram que conhecer as habilidades desenvolvidas na educação infantil, como também no 2º ano, seria tão importante quanto conhecer os objetos de conhecimentos e habilidades para o ano que lecionam, mas que deveria ser um estudo coletivo com os pares e não isolado. Não seria interessante ser feito apenas pelo professor individualmente.

Suscitaram a questão que enfrentavam ao trabalharem “sozinhas” com a Matemática do primeiro ano em suas escolas. Segundo as docentes, não havia com quem compartilhar dificuldades referentes aos conteúdos que tinham dificuldades para ensinar, sobre metodologias mais interessantes para facilitar a aprendizagem, trocar ideias e desenvolverem projetos matemáticos juntos. Essa questão merece reflexão, no entanto, não era nossa intenção ampliar nossos encontros, também não estava previsto envolver mais pessoas.

A fim de proporcionar uma melhor apropriação, foi disponibilizado o material da BNCC digital para um posterior aprofundamento, por entender a importância do mesmo. Mas, não continuamos na discussão por dispormos de pouco tempo para o estudo planejado da ação formativa.

- **Segundo encontro formativo – dia: 16/10/2017 (4//horas)**

O segundo encontro foi dedicado ao estudo de Geometria, embora as professoras detivessem certo conhecimento sobre a temática. A ideia central desse encontro era resgatar o conhecimento das professoras e utilizá-lo como subsunções na aprendizagem de novos conteúdos, ainda que o assunto tenha sido temporariamente esquecido, eles são recuperados na proporção que se estabelece a “ponte” entre o novo conhecimento com o pré-existente no intelecto do indivíduo, de acordo com TAS.

Para introduzir o estudo do dia, realizamos uma leitura para deleite do grupo. Na escolha, cuidamos para que houvesse uma relação com o tema Geometria. O livro escolhido foi “O que cabe num livro?”, de Ilan Brenman, com ilustração de Fernando Vilela. O autor passa uma mensagem que bons livros cabem um mundo dentro deles, coisas grandes, pequenas, de diferentes cores, formatos etc.

Consideramos importante relembrar um pouco a trajetória do ensino de Geometria do Brasil para depois adentrarmos no estudo do conceito de espaço, centrando no que e como abordar os conteúdos nas aulas de Geometria no primeiro ano. O que o professor deve propor para desenvolver a percepção do espaço e, progressivamente, facilitar os conhecimentos relacionado às representações dos objetos físicos. Para Lima e Carvalho (2014, p. 85), “[...] a passagem do físico e perceptível para o abstrato é um dos objetivos centrais do ensino e da aprendizagem da geometria, e isso nunca deve ser perdido de vista”. Embora não se espere uma consolidação no primeiro ano, o professor precisa e deve conhecer a mesma para introduzir situações que prepare o aluno para esse conhecimento mais abstrato.

Decidimos fazer a contextualização histórica do ensino de Geometria no Brasil para o entendimento das transformações que ocorreram e que influenciaram a Matemática ensinada nos dias de hoje. Pesquisas apontam para a valorização dos conteúdos da Aritmética e da Álgebra em relação à Geometria no ensino da Matemática. Precisamos ter uma noção geral dos movimentos que existiram e

propiciaram discussões (no âmbito internacional) e no nosso país em torno da Matemática escolar, que foram além da área da Geometria. Mas, nosso intuito era conhecer como se deu início e passou a ter importância a exploração do espaço nos primeiros anos escolares (SILVA e VALENTE, 2014).

Estudamos e refletimos sobre os tipos de conteúdo de Geometria ensinado nos anos iniciais, como e o que os professores propõem nessas turmas. As professoras concluíram que as vivências propostas pela Orquídea às crianças para perceberem o espaço, os desenhos, as imagens como atividade de representação, todas são estratégias valiosas para o ensino de Geometria. Ademais, elas perceberam ainda que, além do conhecimento que o professor precisa deter, as escolhas e propostas apresentadas às crianças são imprescindíveis para a promoção de uma aprendizagem significativa sobre o objeto em estudo. Para Lima e Carvalho (2014, p.91), os conteúdos centrais de geometrias nos primeiros anos “[...] são as representações dos seres e dos objetos do espaço ao nosso redor”.

Concluíram que a organização do conteúdo em sala de aula deve ter como apoio os conteúdos aprendidos anteriormente pela turma, o que favorece o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa pelos alunos.

P. Jasmim - Ficou claro que nós professores precisamos saber o que ensinar, como ensinar a Geometria para os alunos.

P. Orquídea – Foi bom conhecer um pouco dos caminhos da Geometria, apesar de ser um texto muito teórico eu gostei de aprender sobre isso. Conhecer o que ensinar nas nossas turmas é legal porque é o que fazemos todo dia. Quando vou planejar fico pensando: que conteúdo de Geometria vou dar? [...] esse texto foi bem claro, as representações, os objetos, a Geometria topológica, principalmente para os nossos (alunos) que são pequenos e tem as outras geometrias, todas temos que trabalhar.

P. Orquídea – Não podemos esquecer de organizar o ensino prestando atenção o que já foi ensinado.

A pesquisadora - O ensinado é o mesmo que é aprendido?

P. Orquídea – Ensinamos para eles aprenderem, as vezes nem todos aprendem.

Refletimos sobre o processo de ensino-aprendizagem focando na necessidade de estarem articulados. O ensino sem a aprendizagem é uma atividade frustrada em seu objetivo principal. No entanto, a reflexão foi voltada para o esclarecimento que o professor precisa estar atento para os subsunçores dos alunos, os conhecimentos existentes. Portanto, a atenção para o que foi aprendido para ajudá-lo na organização do ensino.

Percebemos que os materiais estudados suscitaram reflexões sobre o que os alunos precisam aprender nos primeiros anos escolares e para que ocorra a aprendizagem é preciso o professor ter conhecimentos dos conceitos geométricos e de estratégias facilitadoras (como). Refletimos sobre a aprendizagem e o ensino como um processo indissociável em sua essência. O fator mais importante da TAS foi objeto de debate. Os conhecimentos dos alunos como ponto de partida para o ensino. Isso revela uma atribuição de sentido desse conhecimento para a sua formação e possivelmente para a sua prática.

Observamos que nos registros das professoras não apareceram referências expressivas acerca do material sobre a trajetória da Geometria como pontos relevantes do estudo, o que indica uma preocupação imediata mais voltada para conhecimentos que os aproximem da prática cotidiana do que uma formação que dialogue com o contexto histórico e social dos conceitos matemáticos, o que a nosso ver são conhecimentos também importantes para a formação do professor que ensina Matemática.

- **Terceiro encontro formativo – dia: 23/10/2017 (4//horas)**

O tema do encontro foi sobre a importância das relações espaciais na aprendizagem do espaço pela criança do primeiro ano.

Para que aconteça aprendizagem significativa, o processo de ensino carece de ser ativo mesmo que complexo, sob uma perspectiva que estabeleça ação e reflexão do aprendiz. Desse modo, no terceiro encontro, propomos às docentes um passeio pela escola observando os diferentes objetos geométricos presente no ambiente. A intenção foi oportunizar às docentes a observação, a experimentação no espaço da escola, onde fossem de mobilizar as ideias geométricas e percebessem que, atividades simples como essa, podem ser trabalhadas com as crianças no sentido de ajudá-las na constituição do seu pensamento geométrico.

Iniciamos o estudo propondo às professoras essa atividade prática, em que foram convidadas a fazerem um passeio pela escola, visitando a biblioteca, o refeitório, o pátio, os blocos de salas, a horta e demais dependências que lhes interessassem. Durante o passeio, observaram a Geometria existente nos diferentes espaços e objetos encontrados. De volta à sala de estudo, conversamos sobre as suas observações. Essa atividade oportunizou às professoras olharem mais

direcionadas para as múltiplas possibilidades que têm o ensino de Geometria, especialmente sobre o espaço, no contexto em que estavam inseridas. Pretendemos que percebessem que onde vivemos, atuamos, estudamos, existem espaços e objetos ao redor que podem e devem ser utilizados pedagogicamente.

As professoras listaram diferentes objetos, relataram o itinerário percorrido, os conhecimentos de lateralidade que mobilizaram durante a atividade. Direcionamos as discussões para que pensassem sobre o espaço que ocupam e que cada lugar tem uma singularidade, enfatizando que partindo do conhecido fica mais fácil compreender outros espaços. Esse saber é desenvolvido nas aulas de Geometria e é necessário para que os alunos, quando adultos, saibam resolver os seus problemas relacionados à localização, posição, dentre outras relações espaciais.

Ao socializar as suas observações, percebemos que essa foi uma atividade significativa para as professoras.

Eu achei essa atividade interessante. Vi muita Geometria aqui na escola. A forma das janelas, salas, as portas, o piso. Desde do portão até aqui podemos descrever muita Geometria. Na cantina é possível dar uma aula de Geometria riquíssima, com os objetos, as mesas (profª Orquídea). Só essa atividade já me fez pensar como posso melhorar minhas aulas. Tem os trajetos, como essa escola é grande, posso propor trajetos diferentes (profª Orquídea).

As professoras perceberam que olhar ao redor com intencionalidade passou a evidenciar os objetos geométricos com clareza, ajudando no desenvolvimento da capacidade de visualização, e que, principalmente, são atividades viáveis para desenvolver com os seus alunos.

Ao ouvir os comentários “[...] há mais Matemática fora da sala de aula do que eu sabia [...]”, “[...] com uma simples volta pela escola podemos ensinar Geometria de maneira mais significativa [...]” da professora Jasmim, “[...]essa atividade já me fez pensar [...]”, nas palavras de Orquídea, percebi que elas refletiram sobre o ensino de Geometria e como podiam melhorar a sua abordagem metodológica em sala de aula. Elas perceberam as possibilidades disponíveis no contexto escolar e que podiam aproveitar mais tais experiências com os seus alunos. Percebemos uma evolução em seu entendimento e que estavam motivadas a propor pequenas mudanças no seu trabalho pedagógico.

No segundo momento do encontro, optamos pelo estudo sobre o espaço vivido, o percebido e o concebido, o desenvolvimento do trabalho com as relações espaciais.

Combinamos que seria a leitura dialogada, que devíamos pontuar as principais ideias, as que mais chamavam a atenção nos textos. A ideia era usar o diálogo como fio condutor para a reflexão acerca das práticas docentes dessas professoras, visando a construção de ideias e de conceitos. Sugerimos que relacionassem as leituras com estudos realizados por elas anteriormente em outras ocasiões, podendo compartilhar fatos ou experiências que considerassem significativas. As professoras relataram:

É interessante porque esse texto é teórico, mas também nos ajuda a compreender como realizar. Eu nunca tinha pensado nessa ordem, Geometria topológica que é o espaço vivido para a Geometria projetiva e euclidiana, que é o espaço pensado. Acho que eu misturava um pouco porque não sabia o que era um e o que era o outro. Ainda tenho dúvidas, mas aprendi bastante hoje (professora Orquídea).
Gostei de estudar sobre as relações espaciais. Ensinar direita e esquerda é apenas uma pequena coisa diante de tantas coisas. Para controlar as relações espaciais é preciso saber localizar-se, saber a posição, em relação à que e ainda é preciso saber comunicar isso. A comunicação de que trata o texto é importante, e essa comunicação também é ensinada, porque tem muitos tipos de comunicação, foi o que entendi (Professora Jasmim).

Mesmo as professoras apontando dúvidas, expressaram compreensão dos diferentes tipos de Geometria, como apresentar situações que levem a criança a sair de um espaço a outro. Perceberam que é importante propor situações em que possam utilizar conhecimentos de orientação, localização e que a comunicação é um meio facilitador, seja pela fala ou outros tipos de linguagem.

No relato da professora Jasmim, percebemos a sua consciência em relação à função do professor no processo de ensino e aprendizagem. A intervenção docente é fundamental e para que seja capaz de fazê-la com competência é necessário compreender bem o objeto de conhecimento. Buchmann (*apud* García 1999, p.87), ao ressaltar que o professor deve conhecer bem a matéria que ensina, enfatiza que “[...] conhecer algo permite-nos ensiná-lo; e conhecer um conteúdo em profundidade significa estar mentalmente organizado e bem preparado para o ensinar de modo geral”. O fato é que, ao longo da escolarização, os professores sofreram deficiências em relação aos conteúdos de Geometria e agora precisam ensinar aos seus alunos, e estes aprenderem.

De fato, as professoras reconheceram que aprenderam e que essa aprendizagem pode influenciar o que se ensina e como se ensinar a Geometria, em especial os conceitos relativos ao espaço.

- **Quarto encontro – dia: 30/10/2017 (3//horas)**

No quarto encontro foi destinado ao planejamento de aula, sendo para duas aulas geminadas de 55 minutos. O plano foi elaborado coletivamente (pesquisadora e as duas professoras), discutido, pontuados os elementos importantes construídos no processo da ação formativa sobre a aprendizagem do espaço e da TAS.

Com a certeza de que o conteúdo seria sobre *espaço*, ficou decidido que a ênfase seria a localização e os pontos de referência e mesmo lembrando que nessa aula deveríamos utilizar os conhecimentos construídos sobre a TAS, considerar o que os alunos já sabem para, partir daí, organizar e levar para a sala materiais potencialmente significativos, mobilizá-los para que se disponham a aprender esse conteúdo. Chegamos a um desafio: como registrar essas ideias, de modo claro, nesse planejamento? Para melhor clarificar essa discussão, sentimos dificuldade para registrar em papel como a TAS seria metodologicamente desenvolvida em sala de aula e assim justificamos:

- Os conhecimentos dos alunos sobre os conteúdos ensinados são em níveis diferenciados. Portanto, seria inviável um plano individualizado, mas as intervenções do professor seriam direcionadas e partir do que cada um sabe;
- Os materiais são recursos além de objetos manipuláveis. Portanto, música e outras atividades com os próprios alunos poderiam ser considerados potencialmente significativas;
- A decisão de querer aprender significativamente é do aluno, mas incentivá-los a participar, oportunizar a troca de ideias, argumentar, socializar suas construções pode contribuir nessa decisão;
- Que o plano é uma orientação, com objetivos, materiais e procedimentos pensados para a ação. Seu desenvolvimento deve ir além do escrito, ampliado através das intervenções diretas.

Elegemos os materiais potencialmente significativos que seriam utilizados e os objetivos didáticos. Ao final das discussões e decisões, assim ficou o planejamento das aulas:

Disciplina: Matemática

Eixo: Espaço e forma

Conteúdo: Localização: Percepção do espaço

Tema da aula: Pessoa misteriosa

Objetivo: Favorecer o desenvolvimento da percepção espacial, a lateralidade a partir de pontos de referência.

Materiais necessário: Música, livros didáticos.

Procedimentos:

- 1º momento:

A professora canta e dança com as crianças a música Desengonçada da Bia Bedran. Exploração oral sobre as partes do corpo, nomeando direita e esquerda, ampliação para o vocabulário dos alunos: perto, longe, embaixo, encima, direita, esquerda, atrás, frente ... com perguntas feitas pela professora.

- 2º momento:

Brincadeira: Quem é a pessoa misteriosa?

A professora faz a escolha mentalmente de um dos alunos sem que ninguém saiba quem é e dá algumas dicas sobre ele, pedindo a turma que adivinhe quem é essa pessoa misteriosa. Brincar até que a turma tenha compreendido os conceitos trabalhados.

- 3º Momento: Atividade escrita no livro didático do aluno sobre os mesmos conceitos. Livro Alfabetização Matemática Projeto Limirá, páginas 22 e 23.
- 4º Momento: Socialização e correção.

Nas considerações finais sobre o encontro, a professora Orquídea destacou a necessidade de revisitar os materiais estudados nos encontros

anteriores, como mais uma oportunidade de rever concepções e a teoria estudada, na sua visão, não por apresentar limitação de aprender, mas por entender que o tempo de estudo ainda foi reduzido para dar total condição de aplicar o planejamento de modo mais consistente.

A professora Jasmim apontou o planejamento coletivo como proveitoso e que proporcionou conhecimentos novos, limitando-se a concordar com os comentários da colega.

A professora Orquídea aplicou o plano no dia 21 de novembro de 2017 com carga horária de 1 hora e 50 minutos e a professora Jasmim dia 23 de novembro de 2017, com a mesma carga horária. A pesquisadora observou essas aulas, conforme combinado anteriormente.

A professora Jasmim explicou que havia feito pequenas modificações na primeira atividade, substituindo a música por uma historinha contada pela professora, em que as crianças ouviam e, de acordo com os acontecimentos, desenhavam obedecendo aos comandos. “Maria viu um lago, do lado direito tinha uma árvore, em cima da árvore pousou um pássaro [...]”. Segundo a professora, essa mudança ocorreu por que não sabia cantar de cor a letra da música e não seria possível utilizar o som. As demais atividades ocorreram de acordo com o planejamento.

- **A aula da professora Orquídea**

A professora organizou os alunos em círculo e explicou que a aula de Matemática iniciaria com uma música e que as crianças podiam cantar e dançar, mas que deveriam acompanhar os gestos conforme a letra determinava. Repetiu a música por três vezes, a primeira como “ensaio” e as demais “pra valer”. Uma das crianças tem síndrome de Down e se mostrou empolgada com a atividade, embora não conseguisse seguir com precisão os comandos da música, tentava imitar os colegas. A maioria dos alunos conseguiu gesticular o lado direito, o esquerdo sem dificuldades; outras ainda apresentavam dificuldades.

A professora pediu que sentassem em roda de conversa e falassem sobre a atividade realizada. Perguntou se eles imaginavam o motivo por que ela escolheu aquela música para eles dançarem na aula de Matemática. As respostas foram variadas: “Porque é bom dançar”, “ Para a aula ser boa”, “A música é bonita”, por

fim, algumas relacionadas à Matemática, “Porque tem direita e esquerda”, “Usamos direita e esquerda na aula de Matemática”.

A professora concordou e explicou que com as músicas também aprendemos. Que todos os dias, mesmo sem perceber, usamos nossa lateralidade, observamos quem está na frente ou atrás de nós ou dos outros, ou de algo. Que quanto melhor identificamos a lateralização do nosso corpo, melhor fica para identificar a lateralidade, a nossa posição e do outro, e localizar os objetos.

Esclareceu que se eles aprendem na aula de Matemática esses conceitos, quando estiverem na rua ou em casa seria mais fácil para chegar aos lugares ou explicar a alguém onde estão. Fez perguntas direcionadas a alguns alunos e durante esse momento surgiu uma questão interessante devido a uma aluna dar a dica de lembrar a mão que escreve para saber o lado direito. Então a professora perguntou: “E quem é canhoto, qual é seu lado direito? É o que escreve? Foi um momento de reflexão para a turma e com a ajuda da professora entenderam que a dica não é válida nesse caso.

Outra pergunta interessante foi: Se você for o primeiro de uma fila de 4 colegas, que posição tem quem está atrás de você? Como as crianças não entenderam a pergunta, a professora demonstrou com os próprios alunos. Todos somente consideravam *atrás* apenas o segundo aluno. “Então, podemos dizer que o terceiro e o quarto aluno estão na frente de Vitória?” Perguntou a professora. Os alunos respondiam que não seriam à frente da Vitória e explicaram que o “atrás” em relação ao aluno da frente, ou seja, Micaías atrás de Vitória, Gui atrás de Micaías, etc. Ela explicou a partir do exemplo que todos estavam atrás de Vitória, mas uns mais pertos e outros mais longe.

Percebemos que a professora oportunizou aos alunos um ambiente em que fossem capazes de se expressarem, mostrarem o que sabem sobre o conteúdo e apresentarem suas hipóteses. No caso da descoberta de quem estava atrás de Vitória, elas olhavam para as partes e não para o todo, mas também estavam corretos e que suas observações fazem parte da construção desse conhecimento. Saber que suas respostas tinham coerência poderia ser uma motivação para continuar o interesse pelo assunto.

Essa atividade inicial foi uma tentativa por parte da professora, por um lado, de descobrir o desenvolvimento da percepção espacial dos alunos. Por outro, uma forma de organizar e introduzir o conteúdo da aula. Segundo Burak e Aragão

(2012, p. 44), a apresentação prévia de conceitos aos estudantes visa “[...] influenciar a estrutura cognitiva pela organização do conteúdo [...]” assim como as experiências cognitivas anteriores do aluno facilitam a aprendizagem significativa.

No momento seguinte da aula, as crianças já sentadas em suas carteiras, a professora explicou como aconteceria a atividade. Disse que mentalmente iria escolher um aluno sem que ninguém soubesse quem seria, e com as suas dicas a turma deveria descobrir a pessoa misteriosa. A professora utilizou os termos à direita de, à esquerda de, à frente de, perto de, atrás de. Algumas vezes se colocava como referência e outras vezes os próprios alunos. Pedia a alguns alunos que descobrissem a pessoa misteriosa que explicassem como chegaram à conclusão e que realizassem o percurso até essa pessoa, utilizando-se do vocabulário estudado. Para os alunos que mesmo respondendo corretamente não conseguiam explicar, a turma e a professora ajudavam. A atividade foi repetida com vários alunos.

Para concluir, orientou uma atividade escrita utilizando o livro didático do aluno, que consistia numa imagem (planta) de sala de aula e o estudante deveria registrar primeiro o seu nome no local indicado e dos seus colegas que estavam a sua direita, a sua esquerda, à frente, atrás do seu colega da direita, conforme eles observavam na realidade. Para essa atividade, a professora organizou as carteiras em filas para facilitar a compreensão dos alunos. Enquanto os alunos respondiam, ela os acompanhava e ajudava na escrita dos nomes.

Para a socialização da atividade, pediu a três alunos para explicarem sua atividade enquanto os demais deveriam confirmar se tinham acertado as respostas, caso contrário, deveriam ajudá-los. Houve uma incompreensão dos alunos, devido a cada atividade ser diferente e individualizada, pois cada um respondia a partir de si. A professora fez a intervenção pedindo que cada um pensasse do ponto de vista de quem respondeu.

Por sua própria vontade, Orquídea explicou à pesquisadora que considera a correção um importante momento de aprendizagem. No entanto, dependendo da proposta, nem sempre é possível verificar a atividade de todos devido à quantidade de alunos. Por isso, o faz com a sua observação durante a resolução e através da “amostragem”, conforme fez naquele dia. Estavam presentes na aula 29 crianças.

Percebemos uma atenção da prof^a Orquídea em relacionar as ideias que as crianças traziam do tema com o que ela havia planejado para ensinar, mostrando

uma compreensão que a não arbitrariedade permite o estabelecimento de relações significativas, necessárias para ocorrer a aprendizagem.

Os recursos didáticos utilizados no ensino foram focados nas próprias crianças, permitindo a fala e a expressão do seu pensamento, embora algumas permanecessem caladas ou somente falavam quando solicitadas pela professora, além de sua própria fala como recurso de ensino. Outro aspecto notado na metodologia da professora na primeira aula e confirmado nessa segunda observação foi o cumprimento metódico dos passos da aula: apresentar o conteúdo, explicar, vivenciar com os alunos e verificar a sua compreensão com a atividade escrita.

Com base na TAS, o aprendiz aprende a partir do que já sabe. Assim, quando a professora permite que os seus alunos expressem o que sabem, mostra a compreensão que seus argumentos sobre o assunto é uma oportunidade de construção dos subsunçores ou podendo deixá-los mais elaborados. Outro aspecto importante é a disponibilização de materiais potencialmente significativos, o que além da escolha adequada dos conteúdos, a vivência é importante por considerar que as crianças de primeiro ano ainda não têm as habilidades consolidadas para a abstração do assunto como um todo.

Observamos que o seu plano de aula foi apenas um norte para o desenvolvimento da aula, mas sua condução é muito mais enriquecida e detalhada, fazendo intervenção a cada manifestação das crianças.

- **A aula da Professora Jasmim**

A professora iniciou a primeira atividade da aula com uma história. Distribuiu folhas de papel A4, lápis de cor e tampinhas para as crianças. Em seguida, explicou que a aula de Matemática seria sobre o espaço e os pontos de referência que utilizamos no dia-a-dia para sabermos nos localizar, saber a posição diante dos objetos. Uma criança perguntou o que é referência e ela explicou que é um local ou coisa que ajuda as pessoas saberem onde estão, algo que chama a atenção, um ponto importante perto do endereço que queremos chegar. Deu exemplo da localização do bebedouro, perguntando o que tem de mais importante perto dele? Ela mesma respondeu: “[...] a cantina, então a cantina é o ponto de referência para chegar no bebedouro”.

A oportunidade de verificar os conhecimentos prévios dos alunos poderia ser mais aproveitada pela professora, buscando saber como pensavam as crianças sobre a pergunta da colega, e até mesmo a criança que perguntou como compreendia. Segundo Moreira (2011), os organizadores prévios são estratégias importantes para o aprendiz que não tem subsunçores sobre determinado tema.

A professora Jasmim esclareceu a proposta da atividade. Enquanto ela contava uma história, eles deveriam desenhar conforme iam ouvindo. A história contava sobre uma menina que passeava numa floresta onde havia lagos, animais, montanhas, que encantada com tantas novidades, perdeu-se no tempo e teve dificuldades para encontrar o caminho de volta, mas que um mágico a ajudou a voltar para casa. Essa história, segundo relatou, foi uma adaptação que fez de um conto infantil.

Ao concluir o desenho e sobre a mesinha, a professora orientou que com a tampinha realizassem o trajeto na direção indicada para se chegar até os locais da floresta (na figura), a partir do seu comando. Ex: Maria pegou o caminho à direita do lago, seguiu em frente até chegar na montanha. As crianças que apresentaram alguma dificuldade para realizarem a atividades foram colocadas em duplas para receberem ajuda. Depois tiveram alguns minutos para pintar os trabalhos.

Do ponto de vista da ludicidade, foi bem interessante, houve empolgação das crianças para utilizarem os materiais disponíveis. No aspecto da intervenção a professora, dar os comandos e ao mesmo tempo observar e intervir junto aos que faltam a habilidade de realizar sozinho, por desconhecerem alguns conceitos, tornou demorada a atividade.

No momento seguinte, a professora explicou que na próxima atividade deveriam descobrir a pessoa misteriosa, escolhida mentalmente por ela. Para isso, falaria como chegar até essa pessoa (aluno) utilizando as palavras da atividade anterior: esquerda, direita, atrás, à frente, entre. Utilizou diferentes pontos de referência, permitiu que muitos alunos participassem, mas solicitou apenas a participação oral.

A atividade final foi a mesma proposta pela professora Orquídea, porém, xerocada porque o livro didático adotado nessa escola é do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) do campo para as escolas rurais, portanto, diferente e não contemplou a necessidade desse planejamento. Os livros didáticos dos alunos da prof^a Orquídea são do PNLD urbano. A professora acompanhava individualmente,

lendo e explicando a questão. A correção ficou para a próxima aula e nos minutos restantes para o término da aula a professora pediu que comentasse sobre o que mais aprenderam.

Os alunos se mostraram dispostos a aprender, participativos e solícitos em ajudar uns aos outros. A professora trouxe em sua aula todos os conceitos preestabelecidos no planejamento, movimentando a classe. Porém, controla bastante a atividade em si e em sua explicação. Essa postura, a nosso ver, pode inibir os levantamentos de hipóteses daqueles alunos menos espontâneos ou ao menos dificultar a detecção como estão compreendendo os conteúdos.

De um modo geral, a exploração das atividades foi bem executada pelas professoras. Procuraram ouvir as crianças, permitiram que argumentassem o seu posicionamento. Percebemos que os alunos ainda apresentavam dificuldades com a localização e a posição em relação a outro objeto como referência e algumas crianças até em relação ao seu próprio corpo.

Percebemos não somente nessa observação, mas também durante o processo da ação formativa, a importância de trabalho mais intenso no âmbito dos conceitos, de abordagem de conteúdos geométricos que possibilite às professoras ampliarem os seus conhecimentos, reflitam sobre o que sabem e o que ensinam, e que entendam que a formação continuada é um espaço interessante para essa discussão.

- **Sessão reflexiva (segundo momento)**

Para Ausubel (2003), a organização da estrutura cognitiva do indivíduo é feita por um sistema de subsunçores interligados e hierarquicamente estabelecidos. Isso significa que a diferenciação progressiva e reconciliação integradora são os processos principais dessa estrutura. Na diferenciação progressiva, quanto mais é utilizado um determinado subsunçor para dar significado a um novo conhecimento, mais esse subsunçor fica rico em significado e terá condições de incorporar outros conhecimentos relacionados, ou seja, ocorre um processo de inclusão.

A reconciliação é um processo integrador de significados, em que as semelhanças e diferenças entre os conceitos novos e os conhecimentos estabelecidos se tornam mais aparentes, com isso facilita na ligação de um com o outro. Os conflitos cognitivos são situações provocadoras para a busca de clareza das ideias facilitando a integração (MOREIRA, 2011).

Considerando a variável mais importante para a aprendizagem significativa, segundo Ausubel, o conhecimento prévio, em que os subsunções existentes na estrutura cognitiva dos sujeitos se relacionam com os novos conhecimentos, consideramos que as sessões reflexivas ajudaram no processo de subsunção, contribuindo para que os conhecimentos das docentes ficassem mais ricos, mais elaborados.

Durante esse momento as professoras foram instigadas a pensar sua ação, refletindo sobre as escolhas, os acertos e empecilhos para atingir os objetivos. Nesse processo de retomar o planejamento, repensar outras possibilidades, no “ir e vir” entre o planejamento, a aula e a sessão, ocorreu a “reflexão-ação-reflexão”, consideramos que resultou em efeitos positivos à nova aprendizagem das docentes envolvidas.

A sessão reflexiva foi um momento coletivo realizada no dia 24 de novembro de 2017, com carga horária de 02 horas. Iniciamos com as professoras relatando as suas aulas e como se deu essa experiência, suas impressões, o que consideraram que facilitou ou não a aprendizagem significativa sobre a localização no espaço. Comentaram sobre a percepção das crianças, os avanços e as dificuldades. Compartilharam suas expectativas, concluíram que as turmas apresentavam diferenças em relação ao vocabulário matemático, acreditando ser por influência de localização da escola. Jasmim contou a necessidade de mudança da primeira atividade, conforme estava planejada, usaria equipamentos, que sem condições de uso lhe obrigou a planejar outra atividade, decidindo pela história que as crianças desenhariam.

As professoras falaram sobre as suas preocupações em saber o que os alunos já sabiam do conteúdo “localização”, sobre a sua atenção para ouvir suas respostas e observar como realizavam suas atividades, pois revelavam o que sabiam e o que ainda precisavam aprender. Lorenzato (2015) afirma que devemos começar o ensino de onde as crianças estão, para isso é preciso conhecer os saberes dos alunos.

Partir do que os alunos já sabem, problematizar, permitir que façam perguntas, mediar a discussão, estabelecer as relações com o conteúdo, abordar os conceitos com diferentes enfoques, propor problemas de forma que eles próprios encontrem respostas e as justifiquem torna a aprendizagem envolvente, interessante e com maior possibilidade de que seja mais significativa, tendo mais sentido para o aluno (LORENZATO, 2015, p. 74).

O professor que tem clareza dos objetivos de aprendizagem que pretende com suas aulas consegue propor situações e disponibilizar materiais que ajudam os alunos a estabelecerem relações com o conteúdo ensinado para construir conhecimentos. Lorenzato (2015) enfatiza que nesse trabalho é necessário para o professor ter domínio dos conteúdos, realizar avaliação de sua aula, planejar e replanejar quando preciso.

As professoras mencionaram sobre a pretensão de continuarem com outras aulas sobre o mesmo tema, demonstrando intencionalidade de aprofundar e oportunizar as crianças mais conhecimentos. Que ao aplicar a aula, tinham a preocupação em facilitar a aprendizagem significativa e que acreditam que precisariam continuar com uma sequência de atividades para melhor consolidar a aprendizagem. Mencionaram que precisam aprofundar os estudos, uma vez que quando vão colocar em prática os conhecimentos, sentem essa necessidade.

Percebemos que o trabalho com as relações espaciais podia continuar além do acompanhamento da pesquisa, pois algumas dificuldades foram superadas, mas muitas dúvidas continuavam. Esse conteúdo de *localização* visa uma progressão. Entendemos que outras atividades precisavam ser vivenciadas, as crianças realizando o percurso, realizar o movimento ao invés de serem expectadoras ou somente resolver nas atividades de papel, serem solicitadas a registrarem e comunicarem o percurso e tantas outras possibilidades.

Consideramos que essa discussão foi enriquecedora, tanto para a reflexão sobre a ação, o compartilhamento entre as docentes, quanto o amadurecimento no olhar e no debate sobre a prática delas mesmas, permitindo-lhes refletirem sobre o seu trabalho, as dificuldades e o que deu certo. Percebemos nesse momento mais conhecimento e uma maior consciência das docentes do que no início das atividades formativas. Marcamos um último encontro para planejar novas aulas colaborativamente.

6.5 UMA ANÁLISE FINAL: REDIRECIONANDO AS AÇÕES

Para finalizar, realizamos o último encontro no qual foi acordado na sessão coletiva ao analisar e avaliar a partir das observações das aulas aplicadas, que julgamos necessário para redirecionar as atividades e complementar o trabalho,

pois tivemos uma sensação de inconclusão. A intenção era que, baseada em nossas análises e discussões, nos estudos realizados e na sessão reflexiva coletiva, as professoras fossem capazes de colocarem em jogo os conhecimentos adquiridos, elaborarem um plano de aula, incluindo aplicações posteriores, por decisão delas mesmas, como possibilidade de dar continuidade às novas competências desenvolvidas nesse período de participação na pesquisa. Consideramos que a reflexão crítica sobre as ações são atitudes importantes para que haja mudanças.

É certo que não é fácil verificar com exatidão os conhecimentos construídos pelas professoras. Porém, com os elementos metodológicos da pesquisa, suas falas, proposições em sala de aula e discussões nos encontros, possibilitaram colher informações de suas construções cognitivas sobre o tema base deste trabalho. Assim como nessa atividade final foi possível consolidar conhecimentos e projetar uma continuação do processo de aprendizagem que ocorreu. Para dar maior consistência às análises da pesquisadora, ampliamos a discussão no aspecto da avaliação, em que cada professora expressasse as contribuições da TAS para sua formação, levando em consideração essas atividades da pesquisa.

A primeira tarefa sugerida foi que cada professora relatasse os pontos que considerou de maior e de menor contribuição para a sua formação, referente aos conhecimentos adquiridos sobre a Teoria e sobre o ensino e aprendizagem do espaço em Matemática. Para complementação da atividade, solicitamos que respondessem quatro questões, baseadas nos trabalhos desenvolvidos, nos estudos e discussões, pudessem descrever as ideias que correspondessem à realidade do momento, referente à aquisição dos conhecimentos sobre a TAS e sobre o espaço. O produto avaliativo dos conhecimentos docentes teve o seguinte resultado.

Quadro 3 – Avaliação dos conhecimentos das docentes

(continua)

A compreensão dos elementos estudados da Teoria da Aprendizagem Significativos e os conhecimentos sobre o ensino do espaço			
Sabia e praticava na sala de aula	Praticava, mas não compreendia	Não sabia e não praticava	Não sabia, aprendi, pretendo praticar
Que a Geometria	Que a pessoa	Não sabia da	Preciso aprofundar

está presente na natureza, no nosso corpo, nos objetos, em diferentes ambientes e que devemos utilizar esses materiais para ensinar. Praticava mais centrada na sala de aula mesmo, trazendo objetos, caixas e explorava o espaço da sala também (profª Orquídea).	aprende a partir do conhecimento que já tem. Eu sempre entendi que precisava diagnosticar para saber como estava o conhecimento do aluno, mas não sabia que teoria dizia isso. Eu fazia os diagnósticos, anotava, retomava o assunto da aula, mas minha compreensão era geral, não sabia da TAS (profª Orquídea).	Teoria da Aprendizagem Significativa (profª Orquídea).	as três relações espaciais, onde a topológica traz como exemplo o trajeto, mapas. A projetiva abstrai os objetos a partir de um ponto de referência. A euclidiana trabalha as coordenadas, as medidas, cálculos, perímetro e área. Da TAS, aprendi a importância do professor saber o que o aluno sabe para partir daí para ensinar e sobre o cuidado com os materiais para facilitar a aprendizagem significativa ((profª Orquídea).
Ensinar sobre o espaço “usando” as crianças e deixar as mesmas manipularem objetos levados para a sala de aula é uma exploração mais rica do conteúdo e ficará para elas uma aula	As relações espaciais: Topológicas, projetivas e euclidianas, eu ensinava, mas não sabia onde era uma ou outra. São termos teóricos que na prática levamos as	Que aprendizagem significativa é uma teoria. Não sabia nem usava os nomes para a Geometria: topológica, projetiva e euclidiana (Profª Jasmim).	Aprendi bastante e pretendo colocar em prática os novos conhecimentos sobre a teoria e sobre a Geometria. Preciso estudar mais a BNCC para conhecer melhor, aprofundar no

(conclusão)

mais significativa. Sempre procuro trabalhar com o lúdico (Profª Jasmim).	atividades para as crianças, mas não sabia os nomes (Profª Jasmim).		assunto para poder utilizar na prática (Profª Jasmim).
---	---	--	--

Observa-se que as docentes compreenderam as principais variáveis da Teoria da Aprendizagem Significativa: Aprender significativamente a partir do que já se sabe e o material de ensino deve ser potencialmente significativo a partir da afirmação da professora Orquídea: “[...] Aprendi a importância do professor saber o que o aluno sabe para partir daí”. Explicita, também, a importância que os materiais têm para a aprendizagem, reportando ao professor a responsabilidade na escolha para que sejam potencialmente significativos.

Percebemos as condições para a aprendizagem significativa, o acesso do aprendiz a materiais potencialmente significativos e o fator principal para a aprendizagem que é os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva, interligadas, e os professores ajudando nessa ponte por meio das proposições. Para o professor planejar, disponibilizar e facilitar a mediação entre material (conteúdo, objetos, aula) e o conhecimento existe (aluno) necessita compreender o nível de conhecimento de seus alunos, avaliar e perceber a consistência desses conhecimentos em construção. Caso contrário, as informações ficarão distanciadas, desconexas e difíceis de interagir entre si e o aprendiz dar significado à matéria.

A professora Orquídea, assim como a professora Jasmim, reconhece a necessidade de continuar aprendendo sobre os temas estudados. Na Geometria, ao expor fragmentos de sua compreensão do que são relações espaciais, disse que os termos Geometria topológica, projetiva, euclidiana como algo novo que acrescentou no seu conhecimento e ressalta que precisa aprofundar no assunto.

Conforme relata Jasmim: “Não sabia nem usava os nomes para a geometria [...]” “[...] eu ensinava, mas não sabia onde era uma ou outra [...]”. No que se refere à constatação do desconhecimento de conceitos geométricos na qual precisa utilizar no ensino, revela uma artificialidade no processo formativo do professor ao longo do magistério.

Além desses aspectos, buscamos perceber a intencionalidade das professoras na utilização dos conhecimentos construídos no decorrer dos estudos em sua prática pós- participação na pesquisa e a possibilidade de colaboração entre

si. Partimos de uma discussão sobre o que seria possível de revisão e melhoramento nas aulas dadas e que propostas de mudanças deveriam ser implementadas no planejamento de novas aulas de Geometria sobre espaço, colocando em jogo o aprendido.

O debate resultou nos seguintes pontos principais de atenção: Melhorar na proposição das situações em que todos tenham oportunidade de expressarem o que sabe, seja na fala ou experimentação prática; disponibilizar materiais manipuláveis que relacionassem significativamente o conteúdo e objetivo de aprendizagem definido no planejamento; propor atividades partindo do conhecimento “consolidado” e ampliando para o novo.

Continuando a intervenção, orientamos um planejamento, considerando os pontos em discussão, a ser executado no seu programa de aula quando melhor convier para cada uma. A proposta de planejamento elaborada está no quadro seguinte:

Quadro - 4 Plano de aula das professoras elaborado coletivamente na fase final da formação da pesquisa.

(continua)

Disciplina: Matemática

Eixo: Espaço e Forma

Conteúdo: Localização no espaço

1ª aula: Escolhendo o lugar (direita/esquerda) – duração 1h:50min.

Objetivo: Localizar sua posição em relação a outro ponto de referência.

Materiais necessários: Dois crachás ou tarjetas com o nome Direita e Esquerda.

Desenvolvimento:

- A professora convida os alunos para sentar na rodinha de conversa (em círculo), explica como será a atividade. Para iniciar, a professora faz a dinâmica do Jogo da Verdade para incentivar as crianças a falarem sobre lateralidade, perguntando: Você sabe o seu lado direito e o seu esquerdo? E do seu colega? Mostre um membro do seu corpo e diga se está do lado direito ou do lado esquerdo. Qual o mais fácil de descobrir, o seu lado direito ou o lado direito do colega? Você sabe dizer por que usamos direita e esquerda para informar a posição de algo ou alguém? Alguém tem alguma experiência sobre localização que queira contar? E outras.

- A professora explica como será a atividade com os crachás, em que direita e esquerda vai indicar a posição escolhida pelo aluno. A atividade tem continuidade com o aluno indicando outro e esse vai se posicionar de acordo com o crachá.

(conclusão)

Termina quando todos participarem.

A professora fará as intervenções perguntando sobre as escolhas e descobertas para se posicionarem corretamente. Para alunos com dificuldades, a turma poderá dar dicas para ajudá-los.

- Atividade escrita explorando direita e esquerda.
- Correção coletiva.

Disciplina: Matemática

Eixo: Espaço e Forma

Conteúdo: Localização no espaço

2ª aula: Cenário (fazendinha ou sítio). Esquerda/Direita e pontos de referência – duração 1h:50min.

Objetivo: Localizar objetos no espaço com diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição.

Materiais necessários: Miniaturas de objetos e animais, folha de isopor, folhas de papel e lápis de cor.

Desenvolvimento:

- A professora explica como ocorrerá a atividade. Organiza junto com os alunos o cenário no chão (na folha do isopor) utilizando os elementos do sítio. Convida os alunos a observarem e permite que falem sobre cenários que conhecem e se relaciona com esse, como se localizam neles etc.
- A professora faz perguntas referentes à localização dos objetos da cena que montaram, aos diferentes pontos de referência com base na posição.
- Pedir que as crianças desenhem a cena de acordo com o que estão vendo, depois irão socializar, permitindo que cada um argumente o seu ponto de vista. A professora fará a mediação sempre que necessário.
- Montar juntos com os alunos um painel na sala com os desenhos.

OBS: Este plano de aula teve como referência o texto “A visita de um amigo imaginário: O ensino de localização e Movimentação Espacial” e os alunos do segundo ano, de Simone da Silva, em que aborda atividades que desenvolveu como professora pesquisadora bolsista da CAPES. As professoras tomaram com base a atividade e adaptaram à necessidade de sua turma.

Durante a elaboração do plano de aula as professoras tiveram a preocupação de organizar a roda de conversa para que os alunos falassem sobre o assunto que seria abordado e sobre experiências que já tinham vivido relacionadas ao tema. Embora não apareça explicitamente no plano, houve discussão sobre

conhecimentos já construídos pelos alunos, dificuldades e como seria a sequência do conteúdo para assegurar que continuem aprendendo significativamente.

Outro ponto importante foi a discussão dos materiais necessários e como seriam apresentados aos alunos, permitir a manipulação e construção pelos próprios alunos. Durante o debate foi possível identificar a evolução das professoras sobre os conhecimentos da TAS e o interesse em colocar em prática o que aprenderam.

Finalizamos este momento disponibilizando espaço para que fizessem as considerações sobre a participação na pesquisa e se houve, no seu ponto de vista, contribuições para sua formação.

As professoras destacaram a oportunidade de aprender sobre temas novos e os momentos de reflexão sobre as aulas, evidenciaram o espaço para planejar e discutir no coletivo. As falas das professoras revelam a importância que deram a esses pontos principais.

Aprendi muito e isso é bom para minha formação. O que achei muito importante nessa pesquisa foram os momentos de analisar nossa aula, o que foi bom e o que não foi. No início a gente fica pensando se vai ter muitas falhas, mas depois vi que tem muitas coisas que já faço, é só planejar com mais atenção para melhorar (Prof^a. Jasmim).

A professora Jasmim destacou os momentos das sessões reflexivas em que foi instigada a refletir sobre a sua aula e que ao direcionar o seu olhar para a sua ação docente foi possível através do planejamento melhorar suas aulas.

A fala da professora Orquídea pontua a aprendizagem relacionada aos temas abordados e reforça a importância dos momentos coletivos.

O que mais chamou minha atenção foi conhecer sobre a geometria, porque este eixo espaço e forma tem muito para conhecer, muitas coisas eu não sabia e outras não lembrava, e essa teoria ajuda a gente a entender como acontece a aprendizagem. Achei legal também quando sentamos juntas para planejar e depois ver como cada uma desenvolveu a aula (Prof^a. Orquídea).

A professora reforçou em sua fala a importância dos momentos formativos para sua formação.

Tudo que é para melhorar nosso trabalho contribui. É na formação que a gente aprende. Coisas que não sabia passei a conhecer (Prof^a. Orquídea).

Percebemos que as professoras entenderam que a reflexão sobre as atividades desenvolvidas traz efeitos positivos para a formação docente. Que os diferentes espaços de discussão e de aprendizagem, seja na pesquisa ou outras formas de participação, contribui para o desenvolvimento profissional do professor e, conseqüentemente, para o ensino.

Um contributo observado pela professora inclui o trabalho coletivo e compartilhado, ideias defendidas na pesquisa-ação. García (1999), ao citar Carr e Kemmis (1988), enfatiza que a investigação-ação implica em um processo que visa contribuir para melhorar a profissionalidade do professor e só existe quando é colaborativa.

Embora o contato direto com as professoras em relação ao trabalho de pesquisa tenha finalizado nesse encontro, percebemos que houve durante e pós-pesquisa, relações positivas no que diz respeito à aprendizagem docente e emergiu interesse em desenvolver as aulas além da observação da pesquisadora, o que dá indícios de um ciclo de continuidade além do trabalho de pesquisa em si. No ANEXO estão disponíveis as fotografias das atividades desenvolvidas enviadas pelas professoras durante a pesquisa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso trabalho teve a finalidade de investigar as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa para a formação de duas professoras que ensinam Matemática, em especial, os conceitos do espaço em Geometria, no primeiro ano do Ensino Fundamental. Os sujeitos da pesquisa foram duas professoras pedagogas que ensinam no primeiro ano do Ensino Fundamental, em duas escolas distintas da rede pública do Município de Jijoca de Jericoacoara no Estado do Ceará/Brasil.

Buscamos identificar os conhecimentos prévios das docentes participantes através das observações de aula e discussões nas sessões reflexivas e, a partir desses conhecimentos relevantes e com base na TAS, planejamos uma formação continuada com a temática *Espaço*.

Observamos, durante a pesquisa, que as professoras não possuíam os subsunçores armazenados na sua estrutura cognitiva sobre os princípios da TAS. Essa Teoria foi suporte teórico e metodológico durante a investigação e posteriormente a base para as análises.

Referente aos conhecimentos dos conceitos geométricos, as professoras revelaram existir enfoques em suas práticas, porém, apresentando um conhecimento espacial limitado, quase que exclusivamente ao trabalho com as formas geométricas, ainda que em níveis diferenciados entre as duas.

A literatura pesquisada também reforça essa fragilidade da formação do professor, relatando que é preciso superar as dificuldades relacionadas, principalmente, ao ensino de Geometria e que essas fragilidades provocam uma desconexão com as outras temáticas da Matemática, como Aritmética e Álgebra. Destacam, também, ser necessário que o professor supere a ideia de que a Geometria se resume somente ao estudo das figuras geométricas.

Constatamos que as professoras têm pouco acesso à literatura concernente aos conteúdos geométricos e conhecimentos das reformas, orientações curriculares e, menos ainda contam com espaços de discussões coletivas dentro da escola para debates desses temas, apresentando como única opção de troca de experiências e trabalho colaborativo o acompanhamento da coordenadora pedagógica da unidade escolar, em momentos individualizados.

Para o estudo dos conteúdos matemáticos, participaram e ainda participam, das formações continuadas oferecidas na rede municipal de ensino, em

que refletem muito mais as escolhas da instituição do que as necessidades das docentes.

Diante disso, as professoras investigadas, de modo geral, têm uma prática baseada no fazer orientado pela gestão pedagógica da escola, de maneira que a execução da atividade educativa é realizada metodicamente, priorizando as etapas definidas no planejamento, ainda que os conceitos se encontram em processo de construção por parte das docentes.

Na nossa pesquisa, dois princípios fundamentais para a aprendizagem significativa defendidos por Ausubel foram priorizados: Os conhecimentos prévios dos professores como ponto de partida para suas aprendizagens e a utilização de materiais de estudos potencialmente significativos.

Durante a participação das atividades formativas da pesquisa, demonstraram reconhecer a necessidade de continuarem aprendendo e aprofundarem os conhecimentos, como também se verificou motivação para pequenas mudanças em seus trabalhos pedagógicos, refletindo, a partir das novas aprendizagens construídas, sobre quais e como oferecer as condições para a aprendizagem significativa em suas aulas se baseando na TAS.

As professoras se propuseram a desenvolver o plano de aulas projetado na fase de avaliação e redirecionamento, mesmo após o final da participação na investigação, o que consideramos vontade de continuidade dos trabalhos e busca para relacionar teoria e prática. Dessa maneira, supõe-se que as professoras têm disposição para aprender significativamente, pois atribuíram significado aos novos conhecimentos construídos na formação.

Recomendamos que pesquisas mais longas sejam realizadas sobre o assunto, pois verificamos neste estudo que o tempo destinado à formação das professoras sobre os conceitos geométricos foi insuficiente para a apropriação detalhada dos conhecimentos inerentes a esse campo da Matemática, tanto pela complexidade do assunto, quanto pela pesquisa exigir uma limitação de tempo para a execução de um cronograma estabelecido, tempo esse bem reduzido.

Da mesma maneira, o estudo da Teoria da Aprendizagem Significativa pode ser intensificado, ainda por se tratar de conceitos totalmente novos para as professoras e houve um recorte desse material, pelo motivo já mencionado.

Para os próximos trabalhos, podemos realizar pesquisas sobre a construção da concepção do espaço, visto que nesta pesquisa foi focado a

lateralidade, e dispor de mais tempo para a construção dos conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa.

Mediante comentários das professoras e acontecimentos ocorridos durante a pesquisa, percebemos indícios de que a Teoria da Aprendizagem Significativa passava a ser inserida nas discussões e nas aulas de Geometria das professoras.

Defendemos uma formação continuada que se concretize em um processo permanente de reflexão do professor sobre a sua prática e contribua para ativar aprendizagens, melhorar e construir novos conhecimentos. Deve ser entendida como espaço para fomentar a colaboração entre os participantes e o crescimento profissional dos professores. Segundo García (1999), a formação precisa ser orientada para a mudança, o que se tornará possível pela reflexão e partindo dos interesses e necessidades dos professores.

O presente estudo mostrou, a partir da amostra, que os professores pedagogos precisam ampliar o conhecimento acerca do espaço e se tornarem capazes de questionar constantemente sobre sua própria formação, sendo necessário que a reflexão sobre a sua atividade docente se torne uma rotina, enquanto processo de reflexão na ação e sobre a ação conforme defende SCHÖN (2000), Pimenta (2012), com foco no desenvolvimento do profissional e influenciando no seu meio.

Consideramos que continuar o debate na escola provocado pelas docentes junto à gestão escolar, em que os professores de outras séries participam e enriquecem as discussões, são oportunidades de crescimento profissional e avanço para todos os envolvidos.

Temos consciência de que a ação formativa desenvolvida com as professoras não foi suficiente para a transformação de seus planos de aula e suas práticas pedagógicas de forma mais consistente baseada na TAS. Mas temos a certeza que contribuiu para plantar uma *sementinha* para um repensar da ação docente em sala de aula.

É certo que não podemos afirmar que houve mudanças radicais na estrutura cognitiva das professoras referente aos conhecimentos teóricos, com plena transformação de ideias e concepções. Mas, percebemos, através da condução das aulas após a formação e das sessões reflexivas e do estudo em si, posicionamentos

mais reflexivos diante do ensino e maior preocupação em tornar a aprendizagem significativa possível para seus alunos.

Esperamos que este estudo tenha contribuído para o desenvolvimento de capacidades cognitivas das professoras e possa implicar em contribuição para outros profissionais da educação, entre os quais também nos incluímos, instituindo um processo de reflexibilidade contínua, vinculando formação conceitual, apropriação de teoria e ação docente, estimulando para uma cultura de colaboração e desenvolvimento individual e coletivo.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2005.

AUSUBEL, David. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

_____. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: Uma Perspectiva Cognitiva. Tradução Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano, 2003.

BARBOSA, Cirléia Pereira. **O pensamento geométrico em movimento**: um estudo com professores que lecionam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG). 2011. 187f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

BARBOSA, Aline Pereira Ramirez. **Formação continuada de professores para o ensino de Geometria nos anos iniciais**: um olhar a partir do PNAIC. 2017. 145f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2017.

BIANI, Rosana Prado. Uma proposta didática para a geometria, p. 57-98. In: LORENZATO, S. (org.). **Aprender e ensinar geometria**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2015.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução Maria João Alvarez. Porto: Porto, 1994.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Org. Marcelo de Carvalho Borba e Jussara de Loiola Araújo; Autores: Dario Fiorentini, Antonio Vicente Marafioti Garnica, Maria Aparecida Viggiani Bicudo. – Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BRASIL. Plano Decenal de Educação Para Todos. - Versão acrescida p. 136. - Brasília: MEC, Secretaria de Educação Fundamental I, 1993.

_____. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação - PNE**. Brasília, DF: INEP, 2001.

_____. Ministério da Educação. **Matemática**: Ensino Fundamental. Coordenação João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho. Brasília: MEC, 2010.

_____. Plano Nacional de Educação 2014-2024. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_19mar2018_versaofinal.pdf>. Acesso em: 06 maio 18.

BURAK, D; ARAGÃO, R. M. R. de. **A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa**. Curitiba: CVR, 2012.

CHARLIER, Évelyne. Formar professores profissionais para uma formação contínua articulada à prática. In: PAQUAY, Léopold; PERRENOUD, Philippe; ALTET, Marguerite. **Formando professores profissionais: quais estratégias? Quais competências?** Trad. Fátima Murad e Eunice Gruman. 2. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2001. Cap. 5 p. 85-102.

COSTA, Nelce Meneguelo Lobo da. Formação continuada de professores: uma experiência de trabalho colaborativo com matemática e tecnologia. In: _____. **Formação do professor que ensina matemática**. 3. ed. Belo horizonte: Autentica, 2013, p. 167- 196

CUNHA, Francisco Gevane Muniz; LIMA, Ivoneide Pinheiro de . **Espaço: localização, movimentação e representação**. [S.l.:s.n.], 2004.

CURI, Edda; VECE, Janaina Pinheiro. **Relações espaciais: práticas educativas de professores que ensinam Matemática**. São Paulo: Terracota, 2013.

_____. **Matemática para crianças pequenas**. São Paulo: Melhoramentos, 2015.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 4 ed. Campinas, SP: Papirus, 1996.

DEWEY, John. **Democracia e educação: introdução à filosofia da educação**. Tradução: Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 4 ed. São Paulo: Nacional, 1979.

DÍAZ, Félix. **O processo de aprendizagem e seus transtornos**. Salvador: Bahia, EDUFBA, 2011.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pesquisa-ação: compreender e transformar a prática docente. In: _____. **Pedagogia e prática docente**. São Paulo: Cortez, 2012, Cap. IV p. 175-2012.

FRANCO, Maria Amélia Santoro; PIMENTA, Selma Garrido. **Pesquisa em educação: possibilidades investigativas, formativas da pesquisa-ação**. 2 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

FARIAS, Isabel M. S. Identidade e fazer docente: aprendendo a ser e a estar na profissão. In: _____. **Didática e docência: aprendendo a profissão**. Brasília: Liber Livro, 2014 p. 55-81.

FARIAS, I. M. S. de; NUNES, J. B. C.; NÓBREGA-THERRIEN, S. M. **Pesquisa científica para iniciantes**: caminhando no labirinto. Fortaleza: EdUECE, 2010. P.64-90.

FERREIRA, Fernando Ilídio. As lógicas da formação. Para uma concepção da formação contínua de professores como educação de adultos. In: _____. **Formação de professores**: aprendizagem profissional e acção docente. Porto: Porto, 2009, p.201- 220.

FIORENTINI, Dario; LORNZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006 (Coleção formação de professores).

GÁLVEZ, Grecia. A geometria, a psicogênese das noções espaciais e o ensino da geometria na escola primária. In: PARRA, Cecília e SAIZ, Irma (org.) **Didática da matemática: reflexões psicopedagógicas**. Tradução Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artmed,1996. p.236-255.

GARCÍA, Carlos Marcelo. **Formação de professores**: para uma mudança educativa. Porto: Porto, 1999.

GATTI, Bernardete. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13 n. 37 jan./abr. 2008.

_____. A. Questões de método nas pesquisas em educação. In: _____. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. Brasília: Liber Livro, 2012. Cap.2 p. 47-72

GRINGS, Venice T. **Principais Teorias da Aprendizagem**. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/ciclus/images/Teorias>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. São Paulo: Cortez, 2008.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. Tradução Silvana Cobucci Leite. 8.ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LIMA, Luciana de. A aprendizagem significativa do conceito de função na formação inicial do Professor de matemática. 2008. 112f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2008.

LIMA, Paulo Figueiredo; CARVALHO, João Bosco Pitombeira de. A Geometria escolar Hoje: Conversas com o professor que ensina matemática. In: _____. **A geometria nos primeiros anos escolares**: História e perspectivas atuais. Campinas, SP: Papirus, 2014. p. 83- 128.

LORENZATO, Sergio. **Aprender e ensinar geometria**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2015. (Série Educação Matemática).

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MACHADO, Joaquim; FORMOSINHO, João. Professores, escola e formação. Políticas e práticas de formação contínua. In: _____. **Formação de professores**: Aprendizagem profissional e acção docente. Porto- Portugal: Porto, 2009 p. 287-302.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil**. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/plano-decenal-de-educacao-para-todos/>>. Acesso em: 08 ago. 2017.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 13.ed. São Paulo: Hucitec, 2013.

MOREIRA, Marco Antonio e MASINI, Elcie F.S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, Marcos Antonio. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

NACARATO, Adair Mendes, MENGALI, Brenda L. da Silva, PASSOS, Carmem L. Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NACARATO, Adair Mendes, PASSOS, Carmem L. Brancaglioni, BRANDO, R.C. Organização do trabalho pedagógico para a alfabetização matemática. In: Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Organização do trabalho pedagógico. Brasília: MEC, SEB, 2014.

NACARATO, Adair Mendes; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. A formação do professor que ensina matemática: estudos e perspectivas a partir das investigações realizadas pelos pesquisadores do GT7 da SBEM. In: _____. **Formação do professor que ensina matemática**. 3ª ed. – Belo horizonte: Autentica, 2013, p. 7-26

NININ, Maria Otilia Guimarães. A atividade de observação nas práticas de orientação a professores: uma perspectiva crítica. **DELTA**, São Paulo, v. 25 n.2, p. 347-400, 2009.

OLIVEIRA-FORMOSINHO, João. Desenvolvimento profissional dos professores. In: _____. **Formação de professores**: aprendizagem profissional e acção docente. Porto: Porto, 2009, p. 221-284.

PEREIRA, José Fernando Fernandes; Teixeira, Alexandra Carvalho. Relações espaciais: Do currículo prescrito ao currículo apresentado em coleções de livros didáticos. In: _____. **Relações espaciais**: práticas educativas de professores que ensinam Matemática. São Paulo: Terracota, 2013, p. 46- 70.

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício do professor:** profissionalização e razão pedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PIMENTA, Selma Garrido. Professores reflexivo: construindo uma crítica. In: _____. **Professor reflexivo no Brasil:** gênese e crítica de um conceito. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2012, p. 20-62.

PINTO, Neuza Bertoni; VALENTE, Wagner Rodrigues. Quando a Geometria tornou-se moderna: Tempos do MMM. In: _____. **A geometria nos primeiros anos escolares:** História e perspectivas atuais. Campinas, SP: Papirus, 2014. p. 65-82

PIRES, Célia Maria Carolino. **Espaço & forma:** a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do ensino fundamental: volume único. 2. ed. São Paulo: PROEM, 2012.

RAMOS, Simone Telles Martins, **As Ações da Reflexão Crítica na Atividade Sessão Reflexiva** . 2003. 145f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

SANTOS, Aparecido dos. **Formação de professores e as estruturas multiplicativas:** reflexões teóricas e práticas. Curitiba: Appris, 2015.

SANTOS, Cleane Aparecida dos; NACARATO, Adair Mendes. **Aprendizagem em Geometria na educação básica:** a fotografia e a escrita na sala de aula. Belo Horizonte: Autentica, 2014.

SANTOS, Maria José Costa dos. O currículo de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental na base nacional comum curricular (BNCC): os subalternos falam? **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 132-143, jan./abr. 2018.

SCHEIBE, Leda. Formação dos profissionais da educação pós-LDB: Vicissitudes e perspectivas. In: _____. **Formação de professores:** política e debates. 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico) p.45-60.

SCHÖN, Donald. A. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e aprendizagem. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SILVA, E.M.A. Dispositivos metodológicos para a formação continuada de professores: uma abordagem crítico-reflexiva. In: FERREIRA, A; ALBUQUERQUE, E; LEAL, T. **Formação continuada de professores.** Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SILVA, Silvana Holanda da. **Conhecimento de professores polivalentes em geometria:** Contribuições da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. 2011. 112f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011.

SILVA, Silvana Holanda da; BARRETO, Marcília Chagas. Formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. In: _____. **Diálogos sobre a formação de professores**. Teresina, PI: EDUFPI, 2012. p. 73-87

SILVA, Maria Célia Leme; VALENTE, Wagner Rodrigues. A Geometria nos grupos escolares. In: _____. **A geometria nos primeiros anos escolares: História e perspectivas atuais**. Campinas, SP: Papirus, 2014. p. 41-64

SOUSA, Luciana Pereira; ROLIM Carmem Lucia Artioli. A formação do pedagogo para o ensino de matemática. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO SUPERIOR, 1., 2014, Sorocaba, S.P. **Anais eletrônico**. Sorocaba, S.P: Uniso, Disponível em: <https://www.uniso.br/publicacoes/anais_eletronicos/2014/1_es_formacao_de_professores/35>. Acesso em: 21 ago. 2017.

THIOLLENT, Michael. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TOLEDO, M. B. A.; TOLEDO, M. A. Geometria. In: _____. **Teoria e prática de matemática: como dois e dois**. São Paulo: FTD, 2009. Cap. 9 p. 213-285.

VALENTE, Wagner Rodrigues; SILVA, Maria Célia Leme. Primórdios do ensino de Geometria nos anos iniciais. In: _____. **A geometria nos primeiros anos escolares: História e perspectivas atuais**. Campinas, SP: Papirus, 2014. p. 17-39

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Professor: Tecnólogo do ensino ou agente social? In: _____. **Formação de professores: política e debates**. 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. p. 61- 86. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico)

VIDIGAL, Sônia Maria Pereira. **Pensamento geométrico: da representação do espaço ao espaço de significações**. 2016. 189f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

VIEIRA, Sofia Lerche. Políticas de formação em cenários de reforma. In: _____. **Formação de professores: política e debates**. 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. p. 13-44. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico)

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A Sra. professora _____ está sendo convidada como voluntária a participar da pesquisa FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E O CONCEITO DE ESPAÇO: CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. Esta pesquisa versa sobre as contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa na formação continuada de professores, na qual analisamos o processo de formação de professores do primeiro ano do Ensino Fundamental com base na teoria ausubeliana e o conceito de espaço, através de uma pesquisa de formação. Os resultados desta investigação poderão contribuir para o aprofundamento de estudos voltados à aprendizagem significativa de conceitos matemáticos direcionados à formação de professores de Matemática do primeiro ano.

Informo que não será divulgado o seu nome em qualquer etapa da pesquisa. Quando for necessário mencioná-la, sua privacidade será assegurada, uma vez que o seu nome será substituído por outro. A Sra. a qualquer momento pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua participação nesta pesquisa consistirá em consentir observação de aulas em sua sala, participar de encontros formativos durante a pesquisa e encontros denominados de sessões reflexivas, todos presenciais e acontecerão na escola. A professora participante não terá custo ou quaisquer compensações financeiras. Os dados obtidos de sua participação poderão ajudar a ampliar seu conhecimento acerca da Teoria da Aprendizagem Significativa e sobre conceito de espaço em geometria, além de contribuir com a sua formação continuada. A Sra. terá acesso aos resultados após a finalização do trabalho. Informamos ainda que este documento foi elaborado em duas vias, sendo uma cópia disponibilizada para o participante e outra arquivada pela pesquisadora responsável.

Eu, _____, portadora do documento de Identidade _____, declaro que fui informada dos objetivos do presente estudo, esclareci minhas dúvidas, estou ciente

do teor deste TERMO DE CONSENTIMENTO e assim, concordo em participar da pesquisa.

_____, ____ de _____ de 2017.

Pesquisadora (Responsável)

Professora participante

APÊNDICE B - Roteiro de observação

AULA: _____ DATA ____/____/____

OBSERVADOR/PESQUISADORA: _____

PROFESSOR (A): _____ -

I - Mediação e interação

- O professor oportunizou aos alunos espaço e tempo para expressarem o que já sabem sobre os conteúdos trabalhados? De que maneira?
- O professor se utilizou de organizadores prévios para a abordagem de conteúdos novos?
- O professor promoveu ações com o intuito de potencializar a disponibilidade do aluno para a aprendizagem? Sim () Não () . Quais? Como?
- Os elementos mais gerais e inclusivos do conceito trabalhado foram introduzidos em primeiro lugar e somente depois detalhados (diferenciação progressiva)? Sim () Não () .
- Os alunos se mostraram disposto, envolvidos e participativos para aprender os conceitos trabalhados?
- Quais atividades foram realizadas em sala de aula?
- Outras observações pertinentes.

II – Metodologia utilizada

- Quais os recursos didáticos utilizados no ensino de matemática? Como foi utilizado? E o tempo utilizado pelo professor? E pelos alunos?

III – Conteúdo

- A organização do conteúdo se deu baseado na compreensão dos alunos?
- Os alunos foram estimulados a construir hipóteses sobre o assunto estudado?
- As atividades realizadas foram adequadas para elaborar o conhecimento em foco?

* Analisar o plano de aula da professora, observando o alinhamento entre a proposta, a condução, os materiais e as atividades, sob o olhar da Teoria da Aprendizagem Significativa.

APÊNDICE C - Plano de aula das professoras (antes da formação)

Professora Orquídea 19/09/2017

Eixo: Espaço e Forma

Conteúdo: Percepção do espaço

Objetivo: Compreender claramente a lateralidade (esquerda/direita).

Procedimentos: - Dinâmica com a bola para introduzir o conteúdo, em seguida explorar “direita e esquerda” em que um aluno sai da sala enquanto escondemos um objeto para ele encontrar a partir dos comandos da professora com a ajuda da turma. Concluir com a atividade de ensino.

Professora Jasmim 21/09/2017

2º Tempo:

Disciplina: Matemática

Conteúdo: (Espaço e Forma) (Lateralidade)

Objetivo: Desenvolver as primeiras noções de referência espacial (lateralidade)

Desenvolvimento:

9:20 às 10:55 – Exploração oral sobre os termos “direita e esquerda”, dando exemplos do dia a dia, utilizando os próprios alunos, em duplas, para identificar seu lado direito e o lado esquerdo e dos colegas, logo após atividade de escrita com situações relacionadas ao conteúdo. Correção coletiva.

APÊNDICE D - Plano da formação – Ação formativa

1º Encontro

Duração: 4h/a

1º momento Tema: Aprendizagem significativa X aprendizagem mecânica.

Objetivo: Proporcionar as professoras sujeitos o contato com a Teoria da Aprendizagem Significativa.

Momento Introdutório: Apresentar resumidamente a biografia de David Ausubel

Momento de Aprofundamento: Apresentando a TAS: Exposição dialogada com utilização do vídeo aula1- Teoria da Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel- Prof. Cesar Pinheiro (1:13)

Ideias principais desenvolvidas:

- Aprendizagem significativa
- Aprendizagem mecânica
- Condições para a aprendizagem significativa

Desenvolvimento: A pesquisadora apresenta de forma resumida a biografia de Ausubel; Com as professoras assistir o vídeo: Teoria da Aprendizagem Significativa e à medida que forem apresentadas as ideias principais da TAS, pausar e explicar detalhadamente, tirando dúvidas e analisando a compreensão dos sujeitos.

2º momento Tema: Proposta de ensino de Geometria contida na Base Nacional Comum Curricular para o primeiro ano.

Texto: Matemática – unidade temática geometria nos anos iniciais, objetos de conhecimentos e habilidades do 1º ano do Ensino Fundamental (geometria).

Desenvolvimento: Leitura dialogada.

Avaliação do encontro: Sintetizar o que aprendeu sobre o tema. Utilizar o registro dos pontos relevantes do encontro. Esse momento visa a socialização das compreensões dos sujeitos quanto servirá de dados para análise da pesquisadora.

2º Encontro

Duração: 4h/a

Tema: Trajetória histórica da geometria ensinada nos primeiros anos escolares no Brasil.

Objetivo: Compreender as transformações da geometria escolar e como foi tratada até chegar aos dias atuais.

Momento introdutório: leitura deleite do livro - O que cabe num livro? de Ilan Brenman (O leitor entra em contato com as dimensões dos objetos e seres, desvenda formas e cores).

Provocar uma conversa inicial sobre o tema: E você como trabalha noções espaciais em sua sala de aula? Gostaria de socializar algo que considera que foi uma experiência exitosa, referente a estudos ou a prática pedagógica?

1º Momento de Aprofundamento:

- Leitura e discussão do Slides sobre o percurso histórico da geometria dos anos iniciais ensinada no Brasil, material pesquisado no livro: A geometria nos primeiros anos escolares: História e perspectivas atuais, organizado por Silva e Valente (2014).- Leitura dialogada do Texto: A geometria escolar hoje: Conversas com o professor que ensina matemática – Paulo Figueiredo Lima e João Bosco Pitombeira de Carvalho Cap. Do livro: A geometria nos primeiros anos escolares: História e perspectivas atuais, organizado por Silva e Valente (2014).

Ideias principais desenvolvidas:

- Desenvolvimento histórico da geometria.
- Como e o que abordar no ensino de geometria nos anos iniciais.

Avaliação: Pontuar o que foi mais relevante no encontro para a aprendizagem de cada professora.

3º Encontro

Duração: 4h/a

Tema: Refletindo sobre o espaço.

Objetivo: Aprofundar os conhecimentos sobre espaço.

Momento Introdutório: Passeio pela escola para perceber a geometria no ambiente.

- Conversa sobre a atividade do passeio, que relação é possível fazer com o ensino do espaço, quais os objetos geométricos conseguiram perceber. No cotidiano dos alunos e nos ambientes escolares há presença de materiais potencialmente

significativos além dos livros? Como podemos utilizá-los para fomentar a aprendizagem significativa? E outras.

Momento de Aprofundamento:

- Leitura e discussão do Texto: A evolução da noção de espaço na criança- Simone Dias da Silva- Livro: Relações Espaciais: práticas educativas de professores que ensinam matemática. Org, Edda Curi e Janaina Pinheiro Vece. (2013);

Leitura dialogada - Texto: Comunicação: uma habilidade a ser desenvolvida no trabalho com relações espaciais de Wanderli Cunha de Lima, do livro: Relações espaciais: práticas educativas de professores que ensinam matemática. Organizados por Edda Curi e Janaina Pinheiro Vece (2013).

Ideias principais a serem desenvolvidas:

- Relações topológicas, projetivas e euclidianas
 - Percepção do corpo, percepção do espaço, representação do espaço.
- Localização
- Lateralidade

Avaliação: Escrita: Aprendi que Já sabia que ... Preciso aprofundar

4º Encontro

Duração: 3 h/a

Objetivo: - Consolidar o estudo teórico sobre TAS e sobre espaço.

- Planejar colaborativamente as duas aulas (germinadas de 1h:50min) para aplicação e observação da pesquisadora (posterior sessão reflexiva coletiva).

Momento de Aprofundamento:

- Planejamento colaborativo das aulas de geometria sobre espaço de modo a utilizar os elementos da TAS (os conhecimentos prévios dos alunos, materiais potencialmente significativos, elementos gerais e inclusivos do conceito) que possam favorecer uma aprendizagem significativa.

(A observação será realizada apenas pela professora e sessões de discussões coletiva, as professoras descrevem sua aula, comentam sobre suas impressões, sentimentos, facilidade e dificuldades para ensinar sobre o espaço com base na TAS).

Encontro para avaliação do estudo e redirecionamento

Duração: 3 h/a

Objetivo: Avaliar as contribuições da formação sobre a TAS para o processo formativo das professoras relativo ao ensino do espaço.

1º Momento de Aprofundamento:

- Incentivar os sujeitos a expressarem seus sentimentos, impressões, contribuições dos momentos de estudo para sua formação.
- Baseado nos trabalhos desenvolvidos, nos fundamentos teóricos e discussões, descrever as idéias que correspondem a realidade, referente a aquisição dos conhecimentos sobre a TAS e sobre o espaço.
- Socialização

Sabia e praticava	Praticava mas não compreendia	Não sabia e não praticava	Não sabia, aprendi, pretendo praticar

- Pontos que considero de maior contribuição para minha formação
- Pontos que considero de menor ou nenhuma contribuição para minha formação.

2º Momento de Aprofundamento:

- Planejamento de duas aulas de geometria do conteúdo espaço (esse plano é para que as professoras possam projetar mudanças que entendam necessárias e uma possibilidade de continuação das atividades além da pesquisa. Serão aplicadas em suas salas por iniciativa própria e sem observação da pesquisadora em virtude de ser este encontro a atividade final da pesquisa com os sujeitos).

Avaliação: Oral sobre o encontro.

ANEXOS

ANEXO A - Registro da aula 2 da professora Orquídea.

Figura 3 - Registro da aula 2 da professora Orquídea.



Figura 4 - Registro da aula 1 e aula 2 da professora Jasmim.



ANEXO B - Letra da música que a professora Orquídea utilizou na aula

Desengonçada Bia Bedran

(refrão)

*Vem dançar, requebrar
Vem fazer o corpo se mexer e
Acordar*

*É a mão direita, mão direita, mão
Direita agora,
A mão direita, que eu vou acordar.
É a mão esquerda, a mão esquerda,
A mão esquerda agora
As duas juntas que eu vou acordar*

(refrão)

*É o ombro direito, é o ombro direito,
É o ombro que eu vou acordar.
É o ombro esquerdo, é o ombro
Esquerdo
Os dois juntos que eu vou acordar*

(refrão)

*É o cotovelo direito, é o cotovelo
Direito
É o cotovelo que eu vou acordar
É o cotovelo esquerdo, é o cotovelo
Esquerdo
Os dois juntos que eu vou acordar*

(refrão)

*É o braço direito, é o braço direito
É o braço que eu vou acordar
É o braço esquerdo, é o braço
Esquerdo
Os dois juntos que eu vou acordar*

(refrão)

É o joelho direito, é o joelho direito

*É o joelho que eu vou acordar
É o joelho esquerdo, é o joelho
Esquerdo,
Os dois juntos que eu vou acordar*

(refrão)

*É o pé direito, é o pé direito, é o
Pé direito agora
É o pé direito, que eu vou acordar
É o pé esquerdo, é o pé esquerdo
É o pé esquerdo agora
Os dois juntos que eu vou
Acordar*

(refrão)

*É a cabeça, os ombros, as mãos,
Cotovelos e braços
Que eu vou acordar
A cintura, a barriga, o bumbum,
Os joelhos
Tudo junto que eu vou acordar*