



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

**MARITA DE CARVALHO FRADE**

**AÇÕES DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE  
ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL: construção de uma prática para o ensino de geometria**

**BELÉM-PA  
2017**

MARITA DE CARVALHO FRADE

AÇÕES DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM  
MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: construção de uma  
prática docente para o ensino de geometria

Dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas.

**Linha de Pesquisa:** Formação de professores de Ciências e Matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior.

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) –  
Biblioteca do IEMCI, UFPA**

---

F799 Frade, Marita de Carvalho. 1958-

Ações de formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: construção de uma prática docente para o ensino de geometria / Marita de Carvalho Frade, orientador Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior – 2017.

169 f. il. color.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2017.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática – Formação. 3. Geometria – Estudo e ensino. 4. Prática de ensino. I. Machado Júnior, Arthur Gonçalves, orient. II. Título.

CDD - 22. ed. 510.7

---

MARITA DE CARVALHO FRADE

**AÇÕES DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM  
MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: construção de  
uma prática docente para o ensino de geometria**

Este exemplar corresponde à redação de defesa proposta a comissão avaliadora do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas – Mestrado Profissional do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará para obtenção do título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas.

Belém-PA, 21 de setembro de 2017.

**Banca examinadora:**

Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior (PPGDOC/IEMCI/UFPA)  
Orientador

Profa. Dra. Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredo (PPGDOC/IEMCI/UFPA)  
Membro Interno

Prof. Dr. Nelson Antônio Pirola (UNESP/PPDEB)  
Membro Externo

Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves (PPGECM/IEMCI/UFPA)  
Membro Externo

BELÉM-PA  
2017

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus que permitiu que meu sonho virassem realidade.

Ào meu orientador e amigo Arthur Gonçalves Machado Júnior, por acreditar em mim.

Às minhas filhas(Maíra, Marília e Malú), minhas melhores amigas de todas as horas.

À minha filha Marília Frade, um agradecimento especial, minha colega de profissão que me acompanhou nessa trajetória.

Aos professores Fábio Colins da Silva e Carlos Evaldo dos Santos Silva que desde o PNAIC colaboraram para que eu alargasse minhas fronteiras profissionais.

E à todos professores e colegas de mestrado que de uma forma ou de outra enriqueceram minha jornada profissional.

## DEDICATÓRIA

À minha avó Maria (*in memoriam*), minha maior inspiração e exemplo de perseverança.

Àos meus pais (*in memoriam*) pelo exemplo de caráter e moral que me encorajaram a nunca desanimar diante dos desafios e decepções da vida.

Às minhas filhas, Maíra, Marília e Malú, que sempre foram a grande razão de me manter de pé em meio as tempestades, sem elas não chegaria até aqui.

Ao meu neto Matheus, deixo o legado de que o conhecimento é a única riqueza que ninguém pode nos tirar.

## RESUMO

A pesquisa apresenta resultados de uma investigação sobre o processo de formação continuada de professores em serviço que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em escolas do município de Ponta de Pedras, no Marajó, Pará, Brasil. Pesquisas apontam que nos anos iniciais do Ensino Fundamental (aiEF), ainda há maior ênfase no ensino de outros blocos que compõe o currículo de matemática, em comparação ao trabalho com Espaço e Forma, mais especificamente, quando comparado aos estudos relativos à geometria. Contudo, essas mesmas pesquisas apontam a importância do ensino desse conteúdo nos aiEF. Diante dessa problemática, a questão que emergiu e que norteou esta pesquisa foi *como a geometria tem sido ensinada por professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental?* Nesses termos, apresentamos como objetivo, investigar como a geometria tem sido ensinada por professores que ensinam matemática nos anos iniciais no município de Ponta de Pedras. Para coleta de dados foram utilizados questionário, gravação em áudio, documentos e diário de bordo. A pesquisa estruturou-se em duas etapas, aplicação de um questionário que permitiu traçar o perfil dos professores e detectar suas vivências e experiências relacionadas ao ensino/aprendizagem de geometria e o planejamento e o desenvolvimento de cinco encontros de formação, com o propósito de refletir sobre o ensino/aprendizagem da geometria. Nesses termos, a pesquisa foi realizada no período de março a novembro de 2016 e teve como participantes um grupo de professores egressos e ingressos do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens, ofertado pelo Instituto de Educação Matemática e Científica. Como produto final, diferencial dessa modalidade de mestrado, é apresentada uma proposta de formação continuada em serviço sobre o bloco Espaço e Forma, em especial, ensino/aprendizagem de geometria para os anos iniciais.

**Palavras-chave:** Formação continuada. Ensino da geometria. Percepções docentes. Formação de professores.

## ABSTRACT

The research presents results of an investigation about the process of continuous training of teachers in service who teach mathematics in the initial years of Elementary School in schools of the municipality of Ponta de Pedras, in Marajó, Pará, Brasil. Researches indicate that in the early years of Elementary Education (aiEF), there is still greater emphasis on teaching other blocks that make up the mathematics curriculum, compared to working with Space and Form, more specifically, when compared to studies related to geometry. However, these same research points out the importance of teaching this content in aiEF. Faced with this problem, the question that emerged and which guided this research was how geometry has been taught by teachers who teach mathematics in the initial years of Elementary School? In these terms, we present as objective, to investigate how the geometry has been taught by teachers who teach mathematics in the initial years in the municipality of Ponta de Pedras. To collect data were used questionnaire, audio recording, documents and logbook. The research was structured in two stages, applying a questionnaire that allowed to draw the profile of the teachers and to detect their experiences and experiences related to the teaching / learning of geometry and the planning and development of five training meetings, with the purpose of reflecting on teaching / learning geometry. In these terms, the research was carried out from March to November 2016 and had as participants a group of teachers and graduates of the Integrated Degree in Science, Mathematics and Language Education offered by the Institute of Mathematical and Scientific Education. As a final product, differential of this modality of masters, a proposal of continuous formation in service on the block Space and Form, in particular, teaching/learning of geometry for the initial years is presented.

**Keywords:** Continuing education. Teaching of geometry. Teaching perceptions. Teacher training.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>CAPÍTULO I: NO VAI E VEM DAS MARÉS</b> .....	11
1.1 OS PRIMEIROS MOVIMENTOS EM DIREÇÃO À DOCÊNCIA .....	13
1.2 A CONSTITUIÇÃO DA PROFESSORA DE MATEMÁTICA .....	15
1.3 A EXPERIÊNCIA COMO FORMADORA DE PROFESSORES E O MESTRADO .....	24
<b>CAPÍTULO II: O FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR QUE ENSINA GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIZAÇÃO</b> .....	27
2.1 FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA .....	27
2.2 O ENSINO DE GEOMETRIA NA PERSPECTIVA DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS .....	32
2.3 O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	37
<b>CAPÍTULO III: O CAMINHO DA PESQUISA</b> .....	44
3.1 O CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO .....	45
3.2 A CONSTITUIÇÃO DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA .....	50
<b>CAPÍTULO IV: A CONSTITUIÇÃO DE UM <i>DESING</i> FORMATIVO PARA DOCENTES QUE ENSINAM GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS</b> .....	72
4.1 PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE ENSINO-APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA .....	75
4.2 PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES NO PROCESSO DE FORMAÇÃO PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA .....	84
4.3 MARCAS DO PROCESSO FORMATIVO .....	99
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	106
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	108

## INTRODUÇÃO

A presente pesquisa versa sobre uma proposta de formação continuada para professores em serviço que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, realizada no município de Ponta de Pedras, localizado no arquipélago do Marajó, um conjunto de ilhas localizadas no Pará. Como ponto de partida, foi realizado um questionário para verificar, dentre os eixos de matemática, qual o de maior dificuldade encontrado pelos professores. Nesse primeiro momento, 35 professores, dos 67 egressos e ingressos do curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens (LIECML), participaram desse questionário objetivando verificar qual dentre os eixos da matemática apresentavam maior dificuldade. Dos 35 participantes, 16 professores elencaram a geometria como eixo da matemática de maior dificuldade, 9 consideraram as frações, 4 resolução de problemas e, 6 sentem dificuldades na matemática de forma geral, desta feita, o ensino da geometria foi elencado como principal foco de formação.

A partir desse ponto, decidimos investigar qual a relação entre a geometria e os professores – colaboradres da investigação – que ensinam matemática nos anos iniciais no município de Ponta de Pedras, ou seja, analisar as relações estabelecidas entre o conhecimento geométrico dos(as) professores(as) e suas práticas didático-pedagógicas, procurando compreender que saberes são mobilizados ou não, no processo de ensinar/aprender geometria no contexto de suas práticas docentes. Diante da constatação, decidimos colaborar com a formação e com o desenvolvimento profissional desses docentes, pois em suas manifestações foi possível perceber indícios de limitações relacionadas aos conhecimentos específicos, em especial, ao bolco de Espaço e Forma, em particular com os conteúdos de geometria, bem como, os conhecimentos didático-pedagógicos referentes a esses conteúdos.

Assim, o Curso de Formação Continuada em Serviço, produto educacional produzido no contexto formativo, foi pensado e organizado a partir das manifestações dos professores colaboradores, expressas por suas narrativas orais e/ou escritas, em relação as vivências e experiências com a geometria. Em forma de síntese, destacaram a fragilidade em relação ao conhecimento específico do professor e ao ensino desenvolvido em sala de aula, afirmando que, nos dois casos, se limitam a nomenclatura e a classificação das figuras geométricas, não

valorizando assim as reflexões expressas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática referentes ao bloco Espaço e Forma.

Nesses termos, o curso foi implementado pela pesquisadora, Marita de Carvalho Frade, sob a orientação do prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior. As formações aconteceram aos finais de semana em cinco momentos distintos com duração total de 120h, sendo 90h presenciais e 30h a distância, com o tema Formação Continuada em serviço para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: pressupostos didáticos-pedagógicos para o ensino/aprendizagem de geometria.

Para apresentar esse percurso de formação-investigação, estruturamos o texto em quatro capítulos. Iniciamos com a Introdução, na qual anunciamos a que nos propomos em relação ao processo investigativo, bem como, a estrutura de apresentação pensada para descrever a pesquisa ao longo do texto. O primeiro capítulo trata da trajetória de vida da pesquisadora, um olhar no passado e no presente, enquanto aluna e professora, pois de acordo com Imbernón (2010), a formação docente e profissional começa desde os primeiros anos de escolarização. O segundo capítulo intitulado *Formação e desenvolvimento profissional do professor*, aborda a importância do professor estar constantemente em formação, desse modo, esse capítulo está fundamentado nos estudos e pesquisas de Fiorentini (2009) e Imbernón (2010) que tratam da formação inicial e continuada do professor que ensina matemática. Ainda nesse capítulo, discute-se o ensino de geometria na perspectiva dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática e a trajetória do ensino da geometria, bem como, a influência sofrida pelo Movimento da Matemática Moderna. O capítulo encerra com uma discussão sobre o ensino de geometria nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

O terceiro capítulo, *Caminho da Pesquisa*, além de apresentar a tessitura da trajetória metodológica utilizada na investigação – aspectos do local onde ocorreu a formação, o perfil dos professores colaboradores e as reflexões mobilizadas nos encontros de formação – apresenta a proposta de formação continuada em serviço para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, produto desta pesquisa. Já no quarto capítulo, intitulado, *Análise das Vozes dos Professores em Formação*, apresenta análise das práticas desenvolvidas pelos professores colaboradores nos encontros de formação, narrativas que sustentam e justificam a proposta de formação continuada em serviço para professores que ensinam matemática nos anos iniciais de escolarização.

Para finalizar, apresentamos a título de conclusões, nossas considerações finais, onde apresentamos as contribuições do processo formativo, a partir das experiências e práticas dos professores colaboradores, para o ensino de geometria.

## CAPÍTULO I

### NO VAI E VEM DAS MARÉS



Todo amanhã se cria num ontem, através de um hoje (...). Temos de saber o que fomos, para saber o que seremos (Paulo Freire).

Por onde começar? Quando hoje deposito meu olhar no ontem, enxergo o que antes não via, passado e presente se misturam como no vai e vem das mares. Foi com esse novo olhar do ontem que pude entender quem sou hoje, e, nessa reflexão, como nos alerta Paulo Freire, vou construindo o que serei amanhã. Procurando refletir sobre o passado, o presente e o futuro, relato aqui, não só minha experiência como professora, mas também, como aluna, afinal as duas são partes inseparáveis de minha constituição profissional.

Penso que na mistura de passado e presente onde aprendi e ensinei, e, através destes, conto e reconto as velhas e novas histórias. Assim vou me constituindo, ora como aluna, ora como professora, dois lados de mim mesma que formam minha identidade profissional e acadêmica, como afirma Nóvoa (2000, p.16), *a identidade é um lugar de luta e de conflitos*.

#### 1.1 OS PRIMEIROS MOVIMENTOS EM DIREÇÃO À DOCÊNCIA

Quando rememoro os motivos que me impulsionaram a ser professora, penso na minha avó, que veio do Rio Grande do Norte para o Pará no início do século passado como retirante de uma grande seca do sertão nordestino. Ela nunca tinha ido à escola, mas, era uma

excelente dona de casa e que, para meu avô, isso bastava- Para que saber mais? No entanto, minha avó queria mais. Costumava sentar conosco (os netos) sempre que tínhamos dever de casa, perguntando e observando, fazendo de nós seus primeiros professores; eu ficava maravilhada de ver sua satisfação cada vez que aprendia algo novo. Nesse ambiente de diferentes níveis de instrução e valores, me constituí como pessoa. Aprendi desde cedo a respeitar as diferenças, sem discriminar os menos favorecidos, respeito e humanismo são valores apreendidos desde a minha infância.

Com o falecimento de meu avô, e a saúde debilitada de meu pai, mudamos para o Rio de Janeiro onde cursei o ginásio – atual 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental - em uma escola religiosa, só para meninas. Ali vivenciei momentos difíceis como aluna, pois alguns colegas caçoavam do meu sotaque e do meu jeito meio tímido de menina de cidade pequena. Sofri bullying e cheguei ao ponto de não querer ir à escola. Mas, graças ao apoio da minha família e minha perseverança superei essa fase me destacando nos estudos, passei a tirar as melhores notas, inclusive em matemática. Mesmo assim, percebia uma discriminação nos olhares de professores e colegas, afinal como alguém do norte poderia se sobressair nos estudos? Pensavam eles. Apesar de ter sido a pior experiência como aluna foi também a melhor, porque consegui transformar o negativo em positivo, tinha aprendido a sobreviver na cidade grande. Essas memórias me fazem refletir sobre esta escola, onde o espaço físico era um primor, os professores graduados, famílias de classe média mas, era uma escola desumana, carente de sentimentos que olhava os fatos, mas não enxergava a sua essência, valorizando o aluno pela sua produção e pelo seu *status* social. Paulo Freire (1996, p.97) nos alerta que,

Precisamos compreender a significação de um silêncio, de um sorriso ou de uma retirada de sala. O tom menos cortês com que foi feita uma pergunta. Afinal, o espaço pedagógico é um texto para ser constantemente lido, interpretado, escrito e reescrito. Neste sentido, quanto mais solidariedade exista entre o educador e o educandos no trato deste espaço, tanto mais possibilidades de aprendizagem democrática se abrem na escola.

Entendo hoje que o professor precisa ter um olhar com que possa se perceber. Hoje considero os professores dessa escola tradicionais e tecnicistas, o professor é um instrumento de transmissão de saberes produzidos por outros, mantendo assim, uma relação linear entre conhecimento teórico e prático. Caminhei por essa etapa, superando meus limites e traumas, com ajuda e apoio dos meus pais.

No entanto, penso em quantas “Maritas” não se frustraram ou até desistiram da escola por não terem quem as estimulassem e as amparassem. Na época em que eu estava cursando o

último ano do ginásio, eu havia me adaptado à escola, às colegas, aos professores e à “cidade maravilhosa”. A escola não tinha mudado, mas, eu tinha sido aceita e me sentia parte daquele contexto. Infelizmente, a saúde de meu piorou e ele faleceu ao final deste mesmo ano.

A circunstância mudava outra vez, e no vai e vem das marés voltei para Belém, por uma decisão inegociável da minha mãe. Pensei que teria que recomeçar e deixar minhas amizades e minha escola, seria outra mudança e outro recomeço. Vi o cenário da minha vida mudando, minha história sendo novamente fragmentada, teria que deixar para trás tudo que havia conquistado com sacrificio e persistência. A vida parece mesmo um vai e vem de marés: muda, traz e leva, empurra e puxa com a força das águas. Perdi novamente meus amigos, a escola e, dessa vez, a família foi atingida também, com a perda do meu pai. Minha mãe dona de casa, não sabia cuidar dos negócios e minha avó que era amável e de uma constante alegria, tornou-se triste e amargurada. Fui aceita na nova escola, no meu retorno para Belém, embora não houvesse diferença da escola que tinha deixado no Rio de Janeiro, pois ambas tradicionalistas e tecnicistas, eu era agora a garota que tinha vindo do Rio, o que chamava atenção dos meus colegas, e me dava um certo “*status quo*”. A escola em questão era particular e religiosa e nela cursei o científico, hoje Ensino Médio. Pensava em como a vida era imprevisível, pois, ora indo, ora vindo, minha vida se misturava às outras vidas que as marés traziam e depois levavam.

## 1.2 A CONSTITUIÇÃO DA PROFESSORA DE MATEMÁTICA

Ao final do curso científico, a “Reforma Capanema”, reorganizou o Ensino Secundário Brasileiro. O primeiro ciclo passou a denominar-se Ginásio, com duração de 4 anos e o segundo ciclo Colegial, com duração de 3 três anos e duas opções: Curso Clássico e Curso Científico. Essas duas opções, ao serem concluídas, tanto o Curso Clássico quanto o Curso Científico permitiria o ingresso em qualquer modalidade de curso do Ensino Superior. A única diferença entre eles seria que no Curso Clássico o ensino seria marcado por um acentuado ensino das letras antigas e, no Curso Científico, o ensino seria marcado por estudo acentuado das ciências. Quanto ao estudo das ciências, que englobava os ensinamentos de Matemática e Ciências Naturais, seria no Curso Científico a matemática estudada com maior profundidade do que no Clássico, mas essa diferença de profundidade nestes ensinamentos não deveriam ser tais que, prejudicassem os alunos na formação intelectual necessária para a continuidade de seus estudos (ROMANELLI, 1996).

Em função desse contexto, fiz vestibular para Licenciatura em Matemática, na Universidade Federal do Pará (UFPA), pois, sabia fazer “conta” e as pessoas diziam que eu deveria fazer Ciências Exatas. Em algum momento da minha graduação pensei em trocar de curso e cheguei a ser convidada a cursar Processamento de Dados mas, eu havia tido minha primeira experiência como professora substituta, em uma turma de 6º ano do Núcleo Pedagógico Integrado (NPI) e me encantei pela sala de aula. Para Nóvoa (1995, p. 32), essa relação, do professor em formação inicial com a profissão, é capaz de auxiliar na construção de

(...) um conhecimento pedagógico científico e um ensino de qualidade na medida em que se tem “[...] um olhar mais centrado sobre os professores, sobre as suas vidas e os seus projetos, sobre as suas crenças e atitudes, sobre os seus valores e ideais, não ignorando as dimensões pessoais e profissionais do trabalho docente.

A sala de aula causou em mim uma certa magia, pois ao ver aquelas crianças do 6º ano, não pude deixar de me ver ali senta, acuada, olhar para elas foi como olhar para dentro de mim. Por muito tempo achei que perdia com esse vai e vem das marés, mas agora compreendo que não eram perdas, e sim acúmulos de riquezas, experiências que as enchentes e vazantes traziam, constituindo a pessoa que sou hoje.

Desde então, estava decidida, queria ser professora. Encontrava-me então, no início e minha carreira docente, acabara de ter minha primeira experiência em sala de aula. Senti-me preparada para lecionar, não sabia que o saber docente dependeria das dificuldades que apareceriam em relação à prática na sala de aula, na relação com os alunos. Como nos alerta Tardif (2014, p.52), *os saberes experienciais têm origem, portanto, na prática cotidiana dos professores em confronto com as condições da profissão*. Para o autor,

É através das relações com os pares e, portanto, através do confronto entre os saberes produzidos pela experiência coletiva dos professores, que os saberes experienciais adquirem uma certa objetividade (Ibid.).

Rebuscando em minhas memórias, me reporto a primeira experiência como professora titular do 3º ano de uma turma de Edificações, em uma escola da rede particular de ensino. Eram 30 alunos com idades entre 18 a 20 anos e eu, recém-formada, aos 22 anos, me encontrei totalmente perdida, não por causa do conteúdo, mas por não saber como agir naquela situação. Minha idade se confundia com a deles e meu curso de licenciatura não havia me preparado para momentos como esse que vivenciei no início de minha carreira, pois minha formação inicial seguia o modelo de racionalidade técnica, Gonçalves (2006) reforça que se o professor não tiver clareza do seu papel político-pedagógico, poderá causar sérios danos a vida cultural e profissional de seu alunos (porém, neste caso, eu que sofri os danos) e alerta da

urgência de se repensar, de forma coletiva, a formação de um licenciado que atenda às necessidades do sistema de ensino no nível fundamental e médio. Fui treinada a executar, aplicar os conteúdos, mas lidar com esse tipo de situação era totalmente desconhecido para mim. Sofri assédio, precisei pedir ajuda à coordenadora pedagógica que chegou a ameaçar suspender aquele que não me respeitasse.

Foi uma ferramenta de autoformação que marcou o início da minha carreira docente, a saber: o constrangimento, a falta de maturidade de não saber lidar com essas questões éticas e morais e a ausência de um saber pedagógico que só a prática docente possibilita. Por estes motivos, resolvi lecionar somente para as turmas de Ensino Fundamental. Dessa forma, durante 15 anos ministrei aulas de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental em escolas particulares, década de 80 e início dos anos 90, onde a matemática em relação ao seu ensino era conhecida nos corredores da escola como a disciplina mais importante porém, a mais odiada pelos alunos, assim era o que a maioria dizia.

Ao (re)visitar minhas memórias, lembrei-me da época em que lecionava matemática para a 8ª série do Ensino Fundamental em uma escola particular de Belém (PA). Esta era uma escola, na qual famílias com poder aquisitivo matriculam seus filhos, por isso, era considerada uma escola elitizada. Dentre os diferentes alunos que tive oportunidade de conhecer neste tempo, o Leo marca minhas recordações. Ele era um adolescente que desde a 5ª série estudava na escola, no entanto, apenas ao ingressar na 8ª série se tornou meu aluno. Ele era um aluno imperceptível para os professores: retraído, de poucas amizades, mas, tirava boas notas. Na época, os professores – e eu me incluo – éramos tradicionais, só prestávamos atenção maior aos alunos que tinham problema de disciplina, ou, notas ruins nas provas. Caso contrário, o aluno era tido como bom e, dessa forma, não o atribuímos outras possíveis dificuldades. Certamente, por isso, não fazia parte de nenhuma das listas de alunos problemáticos, termo vulgar usado na época para qualificar os alunos que apresentavam dificuldades tanto de aprendizagem como de comportamento.

Quando o professor não consegue criar laços com seus alunos ocorre um sentimento de perda para ambos. O processo ensino/aprendizagem tem de ser fundamentado em doses equilibradas de razão e sensibilidade e ir gradativamente sendo construída a afetividade. No ambiente escolar afetividade é além de dar carinho, é aproximar-se do aluno, saber ouvi-lo, valorizá-lo e acreditar nele. O professor deve usar recursos para cativar este aluno que o computador, as revistas, os jornais não possuem. Que somente o ser humano conhece: o afeto, a compreensão, etc.

Se a responsabilidade do professor é contribuir para a formação do caráter do educando, não há como considerar a função da escola apenas como detentora do conhecimento, mas, sim como formadora da construção da afetividade. Segundo Freire, não existe educação sem amor. *Ama-se na medida em que se busca comunicação, integração a partir da comunicação com os demais* (FREIRE, 1983, p.29). O autor ainda nos diz que o professor precisa estar aberto ao gosto de querer bem. Isso não quer dizer que o professor tenha de querer bem a todos os alunos da mesma forma, mas que ele não deve permitir que sua afetividade interfira no cumprimento do seu dever de educador. Abertura ao querer bem significa disponibilidade para a alegria, para o afeto, para o Amor.

Piaget (1981) reconheceu que a afetividade é o agente motivador da atividade cognitiva. Para ele, a afetividade e a razão constituem termos complementares: a afetividade seria a energia, o que move a ação, enquanto a razão seria o que possibilitaria ao sujeito identificar desejos, sentimentos variados, e obter êxito nas ações. Piaget (1981, p.193), ainda nos remete a importância de termos um relacionamento afetivo com nossos alunos. Para o autor:

A aprendizagem se desenvolve quando os alunos são estimulados afetivamente. A inteligência e o afeto são mediadores do conhecimento (...). Portanto, a afetividade intervém em todo o processo de aprendizagem, além de estabelecer um clima propício entre o professor e o aluno, promovendo relações interpessoais harmoniosas e mais produtivas.

Leo passou quase despercebido ao longo dos anos em que estudou na escola. Nunca fora chamado na diretoria, ou, na coordenação, nunca tinha sido tirado de sala e seus pais – na verdade, não conhecíamos seu contexto familiar - nunca foram chamados na escola ou em reuniões. Leo estava sempre ali, ou pelo menos acho que estava fechado em seu mundo. Não lembro se ele participava dos eventos, das festas da escola, dos jogos. Um dia, a escola ficou perplexa: Leo havia se atirado do 6º andar de seu prédio. Todos buscavam respostas, mas, só haviam perguntas: Quem era Leo? Qual foi o motivo do seu suicídio? Será que foi por problemas em casa? Ele usava drogas? De que turma ele era? Essa última pergunta era a única resposta eu tinha. Ele era da minha sala. Uma avalanche de sentimentos ruins tomou conta de mim. Parecia estar em um maremoto, pensava no tempo que tive ele comigo e eu não o percebi, me senti impotente.

Às vezes mal se imagina o que pode passar a representar um simples gesto de um professor. O que pode um gesto aparentemente insignificante valer como força formadora ou como contribuição à do educando por si mesmo.(FREIRE, 1999, p.47)

Essa tragédia mudou o meu fazer, a minha relação com meus alunos, o meu olhar e o meu querer saber além do que eu podia ver. Em minha formação escolar e em minha graduação não se abordava as questões de afetividade, pelo contrário, existia uma dicotomia entre o profissional e o pessoal. O professor não deveria ter amizade com seus alunos. Mas depois dessa experiência dramática que tive comecei a repensar e a buscar outras formas de ser professora, afinal quem sabe o Leo só precisasse de um pouco de carinho, atenção e amor.

O engano de muitos pais/professores é pensar que boa escola, boa moradia, conforto e dinheiro bastam para garantir ao filho/aluno a chave das soluções para seus problemas. Os pais/professores, além de se preocuparem com o progresso físico e intelectual dos filhos/alunos, devem dar a mesma atenção à saúde emocional. A educação das emoções não é menos importante do que a do corpo e mente sendo, porém, muito mais complexa. Afetividade no ambiente escolar é se preocupar com os alunos, é reconhecê-los como indivíduos autônomos, com uma experiência de vida diferente da sua, com direito a ter preferências e desejos nem sempre iguais ao do professor. Concebemos então, a afetividade, assim como o conhecimento construído através da vivência.

Aprendi na prática que ser professora é uma missão que vai além de ensinar o conteúdo, tínhamos vidas para cuidar. Como reflete Gonçalves (2006, p.23), em consonância com os ditos de Freire (1996, p.23), *quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se ao se formado*.

Dessa forma, podemos confirmar a necessidade de uma educação global, visando o completo desenvolvimento do indivíduo e a compreensão do docente de que o processo de ensino e de aprendizagem não está centrado no conhecimento do professor, mas que deve ser construído e produzido a partir da interação deste com o educando, *quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender* (FREIRE, 1996, p.23).

Mesmo com novas experiências, as marés ocasionavam às minhas lembranças os momentos vividos como aluna: a minha primeira escola primária e a escola do Rio de Janeiro. Essas lembranças se misturavam com o meu fazer como professora, quando olhava os pré-adolescentes, eu lembrava do quanto era ruim não gostar de estar em sala de aula, ou por causa da professora, ou por não ser aceita pelos colegas, então procurava fazer minhas aulas momentos agradáveis, sempre me perguntando: de que escola eles vieram? O que trazem em suas bagagens de recordações? Quais medos, seus anseios? De acordo com Nóvoa (1995, p. 25),

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

Ora, os saberes da experiência não começam a valer depois que o indivíduo termina o curso de graduação, eles se constroem já nas experiências como aluno, que poderá observar e refletir sobre os diferentes professores. Nessa fase poderemos, em algum momento, identificar-nos com alguns desses modos e que mais adiante tomaremos como modelo a seguir (ou não).

Como lecionava uma disciplina de os alunos não gostavam, achava fundamental ganhar a simpatia deles. Sendo assim, me esforçava para que gostassem primeiro de mim para depois gostarem da Matemática. Era uma estratégia que parecia dar certo. Os alunos me atendiam, assistiam as aulas, não faziam bagunça e gostavam de conversar comigo. Porém, havia um problema que não conseguia resolver: as dificuldades na aprendizagem.

Eu tinha aprendido a ministrar as aulas sempre de um mesmo jeito. Elas eram voltadas para o conteúdo com recursos e técnicas tradicionais, aulas descontextualizadas, expositivas e eu, mera executora de um currículo previamente elaborado e distante da realidade dos alunos.

Após, anos fazendo meu trabalho como professora, sempre do mesmo jeito, comecei a ficar incomodada por não saber fazer diferente. A escola nos proporcionava palestras e cursos para trabalharmos na perspectiva de professores de matemática construtivistas, ou seja, o conhecimento como resultado de ações interativas-reflexivas do indivíduo com o meio em que vive, destacando o desenvolvimento do pensamento lógico-formal. Através de projetos interdisciplinares, copiados de modelos executados e planejados por outros, não fazíamos pesquisa prévia, não identificávamos situação problema e não planejávamos coletivamente. No entanto, achávamos estar caminhando na perspectiva de uma tendência construtivista.

Os momentos que vivemos ou são instantes de um processo anteriormente iniciado ou inauguram um novo processo de qualquer forma referido a algo passado. (...) Nós é que não percebemos o “parentesco” entre os tempos vividos e perdemos assim a possibilidade de “soldar” conhecimentos desligados e, ao fazê-los, iluminar com os segundos, a precária claridade dos primeiros (...), deixando assim de desvelar a razão de ser fundamental do modo como nos experimentamos em cada momento (FREIRE, 1992, p.19-28).

Sem bem entender essas novas tendências em Educação Matemática e, devido a inquietude que me tomava, decidi ingressar na pós-graduação em Educação Matemática pela Universidade Estadual do Pará (UEPA), para mudar minhas aulas, utilizando as tendências da Educação Matemática: História da Matemática; Etnomatemática; Modelagem Matemática; Resolução de Problemas; Jogos e Materiais Manipulativos. Conheci ali uma nova forma de

trabalhar, empolgada e otimista, queria logo começar a fazer diferente. Lembrando Paulo Freire (1996, p.79), ao dizer que *mudar é difícil mas é possível* e, eu estava disposta a pôr em prática os novos conhecimentos, pois sentia que era preciso mudar. Minha consciência profissional clamava por mudança, o desejo de fazer diferente crescia em mim.

Ao final da especialização, tinha muitas ideias e esperança de poder realizá-las na sala de aula, já que na escola particular onde atuava tinha ambiente e recursos para criarmos um espaço pedagógico de matemática com projetos e jogos. Minha primeira ação após me tornar “especialista” foi elaborar atividades de jogos para serem usados em aulas semanais, realizados em um espaço criado para este fim e com os materiais solicitados. Confesso que hoje, analisando essa prática, percebo que utilizava os jogos apenas para fixar o conteúdo de que havia sido ensinado naquela semana. Piaget (1981), ressalta que o jogo é um poderoso meio nas práticas pedagógicas e na reeducação, como também permite investigar, diagnosticar e remediar as dificuldades, sejam elas de ordem sócio afetiva, cognitiva ou psicomotora. Eu me esforçava para fazer diferente porém, eu tinha um pé (ou dois) no ensino tradicional.

Por problemas pessoais, deixei a sala de aula e, após dois anos, fui trabalhar com a educação no município de Ponta de Pedras. Fiquei sensibilizada com a dura realidade que lá encontrei, pois, não conhecia as dificuldades da educação pública e desde então venho lutando por uma educação melhor para aquele povo. Por onde começar? Meu primeiro olhar foi para o professor, precisava oportunizar formação inicial para rede municipal pois, apenas 17 professores do total eram graduados. Eu estava com a ideia fixa de que se os professores fossem graduados o ensino melhoraria, percebi com o tempo que a formação inicial não dá conta de toda a complexidade que é formar um professor. Aqui no Brasil, de acordo com Gonçalves (2006, p. 19-20), a,

[...] formação e desenvolvimento profissional não tem sido trabalhados nos cursos de formação inicial de forma articulada. Primeiro dá-se a formação inicial, depois trabalha a formação continuada.

Entretanto, nessa ocasião não tinha um olhar para essa questão nem tão pouco mantinha um diálogo com os professores, não os deixei falar de seus medos, anseios, frustrações e sonhos, estava centrada na ação e não na reflexão, naquilo que Paulo Freire (1997, p. 38) considera, *a práxis, porém, é reflexão e ação dos homens sobre o mundo para transformá-lo. Sem ela, é impossível a superação da contradição opressor-oprimido.*

Em contrapartida, com o apoio da prefeitura conseguimos iniciar um investimento na formação inicial dos professores, levamos cursos de graduação para o município, através das faculdades particulares em parcerias com a prefeitura, porém, somente as licenciaturas eram disponibilizadas por essas instituições. Mesmo assim alguns cursos tornavam-se inviáveis pois necessitavam de estrutura, como laboratórios para o curso de física, química e biologia. Quando não conseguíamos formar turma no município e/ou quando algum professor, que estivesse em sala de aula, passava no vestibular, a prefeitura dava uma ajuda de custo para que ele pudesse cursar a graduação em Belém. Tínhamos outros entraves na educação, mas nosso foco estava em melhorar o ensino na sala de aula através da formação inicial dos professores. Como nos alerta Freire (2002, p.43),

Formar-se supõe, experiência, interações sociais, aprendizagem, um sem fim de relações. Ter acesso ao modo como cada pessoa se forma é ter em conta a singularidade da sua história e, sobretudo o modo singular como age, reage, e interage com os seus contextos.

Ao refletir hoje a separação que fazia da sala de aula do contexto geral da educação, vejo que estava equivocada, pois é preciso pensar na educação de forma ampla e não fragmentada. Formar o professor não é suficiente, é preciso transformar a escola, temos que olhar para todo o contexto em que o professor e a escola estão inseridos, os professores tem que estar articulados às escolas e aos seus projetos. Eu havia adquirido esse conhecimento, essa sensibilidade, mas não sabia como fazer, faltava-me ainda óculos teóricos.

Hoje, dos 450 professores do município de Ponta de Pedras, 167 ainda não tem o ensino superior, no entanto, o município continua apresentando um dos menores índices de desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do Pará. Assim, continuo me questionando e buscando alternativas para melhorar a educação no município. Dessa forma, me pergunto: qual a causa de não melhorarmos se temos hoje no município um número significativo de professores graduados?

Além de estar empenhada em ajudar os professores em sua formação inicial, coordenava o Programa Brasil Alfabetizado (MOVA-PARÁ) no município de Ponta de Pedras, promovido pela Secretária de Estado de Educação do Pará (SEDUC-Pa) e Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Básica (FUNDEB). Possuíamos em Ponta de Pedras, 80 professores alfabetizadores espalhados por todo o município, atendendo cerca de 800 munícipes que se encontravam em condição de jovens e/ou adultos analfabetos.

O trabalho desenvolvido ia além de ensinar a ler e escrever, trata-se da valorização e afirmação de grupos de pessoas que foram silenciadas em suas vidas sociais. Sendo assim, o

trabalho do professor alfabetizador era um processo de reconstrução urgente da crença no aprendizado, independente de faixa-etária e condição social.

Portanto, minha função como coordenadora era incluir jovens e adultos no mundo da leitura e da escrita, como também, iniciava o processo de autonomia e de reconhecimento destes como cidadãos. Encontrava-me em um processo de formação e auto formação, pois a experiência vivida até aqui permita esse autoconhecimento que aos poucos me trouxe autonomia. Entretanto, desenvolver essa habilidade requer uma transformação de dentro para fora, e um grande desafio desconstruir para poder mudar. Para Nóvoa (1999, p.27),

As situações que os professores são obrigados a enfrentar (e a resolver) apresentam características únicas, exigindo, portanto respostas únicas: o profissional competente possui capacidades de autodesenvolvimento reflexivo.

No ano de 2012, em uma reunião na Associação dos Municípios do Arquipélago do Marajó- AMAM, durante a qual o prof. Doutor Adilson do Espírito Santo, então diretor do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), ofereceu ao secretário executivo dessa instituição, uma formação inicial para os anos iniciais do Ensino Fundamental, curso este financiado pelo Instituto Carlos Chagas. Ao perceber o pouco interesse do secretário (advogado) da AMAM, apresentei-me ao diretor do IEMCI- instituto esse, até então, desconhecido por mim mas, que a partir daí, passou a fazer parte da minha história de vida profissional. A exigência da fundação Carlos Chagas era que o município contemplado apresentasse um baixo índice de desenvolvimento de educação básica (IDEB) e que ficasse distante da capital. Não poderia haver um lugar que se enquadrasse melhor nas exigências do que Ponta de Pedras. Dessa forma, após alguns meses, ocorreu o processo seletivo, no qual 137 servidores da educação prestaram concurso para curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens-LIECML, preenchendo as 40 vagas ofertadas.

O curso teve duração de três anos, as aulas ocorriam nos meses de janeiro e julho. Ao conhecer a proposta do curso, organizado e em eixos temáticos – informações sobre o curso, acesse [www.iemci.ufpa.br](http://www.iemci.ufpa.br) – constatei que muitas das lacunas apresentadas e discutidas nos cursos de licenciaturas ofertados pelas Instituições de Ensino Superior no Brasil, esse curso tinha pretensão de propor uma trajetória formativa diferenciada para melhor. Para efeito de informação, era a primeira vez, que a UFPA se encontrava no município, ofertando um curso presencial.

### 1.3 A EXPERIÊNCIA COMO FORMADORA DE PROFESSORES E O MESTRADO

Em 2014, fui informada por professores do IEMCI que haveria uma seleção para professores formadores para atuarem no Programa Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e, como minha pretensão era trabalhar com formação de professores, essa seria uma oportunidade para investir em minha formação. Trabalhar no PNAIC-Marabá como professora formadora, veio me proporcionar novas práticas no ensino de matemáticas para os anos iniciais. Fui selecionada para fazer parte da equipe de professores formadores, coordenados pelo professor doutor Arthur Machado como os quais muito aprendi com seus conhecimentos e suas experiências. Ao observá-los e refletindo sobre as novas práticas fui transformando meu ser e meu fazer docente. A turma, composta de vinte dois pedagogas, apresentavam dificuldades tanto em relação ao conteúdo de matemática como nas novas práticas pedagógicas, além de deixarem claro não ter nenhum afeto pela disciplina. Lembrome de um momento de formação, ao trabalharmos a percepção espacial e relacionarmos os objetos do cotidiano com os sólidos geométricos, as professoras, em quase sua totalidade, não tinham tido contato ou não lembravam de terem estudado geometria, nem enquanto alunas do ensino fundamental nem enquanto alunas do curso de pedagogia. Dessa forma, juntas estávamos (re)aprendendo uma nova prática pedagógica de trabalhar a geometria nos anos iniciais, prática essa que falaremos com detalhes no decorrer deste trabalho.

A formação continuada é fundamental para o desenvolvimento profissional do professor, porém, esse desenvolvimento deve ir além dessa formação, o professor deve ser capaz de planejar e construir seu próprio conhecimento, refletindo sobre sua própria prática, trocando experiências com outros professores. Somente quando pensamos na nossa prática é que podemos agir sobre ela. Nesse prisma, Imbernóm (2000, p.48), nos ensina que:

Falar de desenvolvimento profissional, para além da formação, significa reconhecer o caráter profissional específico do professor e a existência de um espaço onde este possa ser exercido, reconhecendo que os professores são verdadeiros agentes sociais, capazes de planejar e gerir o ensino-aprendizagem.

Retornando a Ponta de Pedras, ao curso de Licenciatura Integrada, ao final de três anos, 38 dos quarenta alunos que ingressaram nessa licenciatura, concluíram o curso. E hoje, a maioria está em sala de aula colaborando para uma educação de qualidade para as crianças desse município. Muitas oportunidades surgiram, era tempo de novas marés, dentre esses trinta e oito professores, quatro estão cursando especialização e dois professores estão no mestrado do IEMCI. Sair do senso comum é complexo e desafiador, mas oportunizar essa mudança foi gratificante, sei que pouco para o muito que se tem a fazer, mas como diz Freire

(2005, p.62), *a teoria sem prática vira verbalismo, assim como prática sem teoria, vira ativismo*. No entanto, quando se une prática com teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade. Para Imbernóm (1994, p.11),

Unir a formação ao desenvolvimento da profissão. (...). Se trata de ver a formação como uma aprendizagem constante, levando esta ao desenvolvimento de atividades profissionais e a prática profissional a partir da formação inicial.

A partir do convívio com a equipe de professores formadores de Marabá, a troca de experiências, o aprendizado com o grupo, continuei desenvolvendo-me profissionalmente. Renasceu em mim o desejo de voltar a investir em minha formação, privilégio esse que me deu oportunidade de conhecer o programa de pós-graduação, Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, pois nunca é tarde para recomeçar e assim, participei do processo seletivo de 2014. O mestrado veio consolidar essa prática que ao longo do tempo vim adquirindo no percurso de várias realidades e posição profissional. Quando tomei a decisão de ingressar no mestrado optei pela linha de formação de professores pela qual sempre me interessei por acreditar que esse é o começo para uma mudança na educação. Ao longo da formação passei a compreender melhor percalços relacionados ao processo de ensinar e aprender, entre eles: o descompasso existente entre teoria e prática, postura que gera um abismo entre o professor e o aluno; e, a necessidade de aproximação entre a escola, a sociedade e, o poder público, como mola propulsora para essa mudança.

No final de 2015 o município foi mais uma vez contemplado com uma turma de LIECML pela Plataforma Freire, esses alunos, ao começarem sua formação inicial, tomaram conhecimento da proposta de formação continuada que seria ofertada naquele momento apenas para os alunos egressos da LIEMCL, e solicitam participação.

Por consideramos, assim como Imbernón (1994) e Gonçalves (2006), que a formação e o desenvolvimento profissional não implicam concepções contraditórias que não possam ser trabalhadas concomitantemente e como todos os interessadas se encontravam exercendo a docência no município, resolvemos atender à solicitação dos ingressos que junto com os egressos deram origem a turma que necessitávamos para a implantação do referido curso.

O curso foi elaborado com o tema: Formação Continuada, em serviço, para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: pressupostos didático-pedagógicos para o ensino/aprendizagem de geometria. Nesse curso o objetivo era investigar os conhecimentos que os professores possuem sobre a geometria, constatar quais aprendizagens os docentes adquiriam após participarem do curso de Formação Continuada e

relatar as experiências adquiridas pelos professores. Nesse sentido, busquei, por meio desse curso de formação continuada, evidenciar a importância do ensino da geometria, pois partimos do pressuposto de que por meio da experimentação/manipulação de material empírico, os professores poderiam compreender de forma significativa os conceitos de Geometria e levar esses aprendizados a seus alunos.

No próximo capítulo, discutirei a formação continuada e o desenvolvimento profissional do professor e a sua contribuição para a prática docente, em especial para os professores que ensinam geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## CAPÍTULO II

### **FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DO PROFESSOR QUE ENSINA GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIZAÇÃO**

A formação e o desenvolvimento profissional do docente iniciam-se a partir do momento em que ele ingressa no sistema escolar (IMBERNÓN, 2010).

A formação e o desenvolvimento profissional dos professores é um processo individual e coletivo, que começa desde a vida escolar e se concretiza no local de trabalho do docente, a escola (IMBERNÓN, 2010). Nesse sentido, o desenvolvimento profissional docente é um processo a longo prazo, no qual se integram diferentes tipos de oportunidades e experiências onde a busca de identidade profissional é observada no decorrer desse desenvolvimento, tanto na forma como os professores se definem a si mesmos, bem como, no convívio com os outros. Essa construção pode ser influenciada na escola como aluno e como professor. Isso se dá pelas reformas e contextos políticos, e que integra o compromisso pessoal, a disponibilidade para aprender a ensinar, as crenças, os valores, o conhecimento sobre as matérias que ensinam e como as ensinam, as experiências passadas, inclusive as escolares, assim como a própria vida profissional.

#### 2.1 FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

Os processos de formação continuada desenvolvidos a partir dos anos 1980, tanto para complementação de conhecimentos, como para implementação de uma reforma educativa, conforme Imbernón (2011), não produziram os efeitos esperados. Para o autor, entre os motivos estão a dificuldade da formação em massa; a brevidade dos cursos realizados nos limites dos recursos financeiros e o nível de preparação das instituições formadoras.

Apesar das tentativas de formação docente e dos resultados alcançados, Imbernón (2011) entende que, sendo a formação um processo constante de desenvolvimento, para que mudanças possam ocorrer nessa esfera formativa, é necessário que o professor queira continuar aprendendo e reflita sobre suas práticas, para que elas não se tornem mais um modelo de racionalidade técnica. Contudo essa formação celetista e individualista presente

nos anos 80 e 90, precisava dar lugar a uma formação mais participativa e solidária, *uma formação onde trabalhar as atitudes é tão importante quanto o restante dos conteúdos* (IMBERNÓN, 2011, p.16), pois além de saber o conteúdo e uma abordagem metodológica o docente precisa ser sensível para as demais problemáticas da profissão.

Portanto, nas duas últimas décadas do século XX, um *novo paradigma de produção do saber docente* é estabelecido, um professor que reflete, que investiga e que constrói o seu saber. Para Imbernón (2011), Nacarato e Paiva (2007), esse novo perfil docente emerge, considerando dois contextos distintos, porém interligados pela ação do professor. O primeiro, emerge em reação à racionalidade técnica, na qual o professor é executor de regras preestabelecidas. Já o segundo, emerge com o propósito de tentar romper com a cultura de que somente os pesquisadores de centros de pesquisas e de universidades produzem conhecimentos, os quais cabe ao professor utilizar no seu contexto de atuação

Nesse sentido, conforme Nóvoa (2011), a formação continuada não se resume apenas em fazer cursos ou participar de seminários fora do ambiente escolar, mas inclui também um trabalho de reflexão, entre os professores e a gestão, sobre as práticas pedagógicas que organizam as ações docentes dos professores na escola. Do mesmo modo, para Fiorentini (2011), a formação continuada pode ser considerada como um processo que começa na formação inicial e permanece por toda vida profissional do professor. Assevera que, esse tipo de formação só começou a ser discutida no Brasil depois dos anos 90. Movimento que passou a exigir do professor uma nova postura formativa chamada de “racionalidade prática”, na qual o professor se constitui como um profissional autônomo que reflete, que toma decisões e que cria ao longo de formação caminhos para sua ação docente.

Assim, a formação continuada poderia possibilitar ao professor desenvolvimento profissional, o qual deve ocorrer em contextos capazes de mobilizar conhecimentos e transformá-los durante o exercício de suas práticas pedagógicas, respeitando as diversidades pessoal, social e cultural dos alunos e da comunidade escolar, contudo, o professor precisaria ir mais além, pois não basta apenas refletir sobre a prática local, mas refletir em relação ao contexto social global, nos problemas da sociedade procurando auxiliar nas tomadas de decisões, bem como, colaborar com a emancipação das pessoas. Nesse sentido, Imbernón (2011, p.48) nos alerta da necessidade de:

[...] reconhecer o caráter profissional específico do professor e a existência de um espaço onde esse possa ser exercido. Também implica reconhecer que os professores podem ser verdadeiros agentes sociais, capazes de planejar e gerir o ensino-

aprendizagem, além de intervir nos complexos sistemas que constituem a estrutura social e profissional.

A formação de professores requer um processo de reflexão, que podemos construir, desconstruir e construir saberes; e que, para Fiorentini e Castro (2003, p.127), uma das consequências dessa reflexão é a resignificação que *diz respeito ao processo criativo de atribuir novos significados a partir do já conhecido, validando um novo olhar sobre o contexto em que o sujeito está imerso*. Dessa forma, fica claro que é necessário um trabalho feito em conjunto por todos que fazem educação, juntos devem pesquisar e refletir sobre suas ações, tornando-se colaboradores uns dos outros, sendo assim a instituição educativa o motor da inovação e da profissionalização docente, o que Imbernón chama de autonomia compartilhada por todos que participam do processo educativo, suas experiências enriquecem as experiências de outros quando essas são compartilhadas e contribuem para o desenvolvimento do professor (IMBERNÓN, 2011). Nesse sentido, a formação docente não depende somente do professor, mas da relação estabelecida com seus pares.

Nesse sentido, podemos entender como formação colaborativa, comunidades investigativas e/ou reflexivas formadas por professores da escola, professores/pesquisadores da universidade e futuros professores que estudam, compartilham, discutem, investigam e escrevem sobre a prática pedagógica nas escolas em um ambiente colaborativo. E tem se constituído como uma *alternativa para o desenvolvimento profissional de professores e da produção de um repertório de práticas educativas fundamentadas em investigações sobre a prática de ensinar e aprender* (FIORENTINI, 2010, p. 577). A ideia de comunidade proposta pelo autor é de um grupo que tem em comum uma mesma prática e o desafio de formar professores em um contexto inovador, compartilhando ideias e experiências, trocando informações e se ajudando mutuamente nesse processo, nos termos do autor, uns vão ajudando os outros e o grupo vai ganhando um contorno colaborativo.

Para Wenger (*apud* Machado Júnior, 2014), de maneira espontânea ou não, pertencemos a várias comunidades de práticas – casa, escola, trabalho, momentos de lazer, etc – que ao longo da vida são alternadas/trocadas por várias vezes, isso porque, sempre estão presentes em todos os tempos e em todos os lugares por onde passamos. Estando a formação docente diretamente ligada com o desenvolvimento profissional e, sabendo que este não pode se limitar a disciplinas e aos métodos e técnicas de ensino, pois do contrário não se distanciaria da racionalidade técnica, esse desenvolvimento profissional deve levar o

professor a um processo reflexivo e investigativo sobre sua prática, proporciona-lhe maturidade docente.

Nesse sentido, o educador precisaria pensar sua prática de maneira reflexiva e crítica, sendo questionador e provocador, possibilitando que os alunos desenvolvam a capacidade de construir seus conhecimentos e torná-los atuantes na sua atividade cidadã. Assim, conforme Imbernón (2011, p. 63), a formação poderia (...) *dotar o professor ou professora de uma bagagem sólida nos âmbitos científico, cultural, contextual, psicopedagógico e pessoal deve capacitá-lo a assumir a tarefa educativa em toda sua complexidade*. Para isso é necessário o fazer coletivo, pois a troca de experiências e conhecimentos acumulados por outrem gera crescimento individual, estimulando um olhar mais crítico da realidade. Contudo, desde a formação inicial é necessário que o futuro professor deva estar ciente de que educar não é um ato neutro, a responsabilidade social e a política estão atreladas à profissão docente. Portanto, o compromisso social e a não neutralidade devem fazer parte do perfil do professor, para tanto precisamos estar envolvidos em todo o contexto escolar: planejamento, diagnóstico, avaliação, para assim, adaptar nossas práticas educacionais à diversidade e ao contexto dos nossos alunos.

Desse modo, a reforma da educação e a reforma da sociedade precisam andar juntas. É nesse sentido que Freire fala da educação libertadora capaz de contribuir para que os educandos tornem-se sujeitos de seu próprio desenvolvimento, este, sendo livre, reflete suas ações, adquirindo uma consciência crítica. Assim, o professor precisa ter a consciência de que *é preciso que a educação transforme o ser humano e ao transformá-lo, este transforme o mundo (...) uma educação que liberte, que não adapte, domestique ou subjugue* (FREIRE, 2006, p.45). É uma construção de novos saberes que a escola *possibilita transformar o homem em sujeito da sua própria história* (FREIRE, 1991, p.16). Portanto, quanto mais o ser humano é capaz de refletir sobre sua realidade, maior condição terá de agir sobre ela. Nestes termos, é indispensável ao educador uma prática que implica programar, avaliar, na perspectiva freireana, ação e reflexão constante do ato pedagógico.

Sendo essas questões dinâmicas, é necessário que o docente esteja sempre atualizado para a época e o contexto onde atua. Para tanto, a profissão docente exige uma formação permanente (IMBERNÓN, 2006) e que desenvolva o caráter pesquisador e reflexivo no professor. Associado ao trabalho coletivo, a troca de experiências e a uma formação continuada, o professor irá se desenvolvendo profissionalmente, consolidando um pensamento educativo, produto de uma teoria e prática que vivem em constante renovação.

Assim como nas demais profissões, que exigem a formação como desenvolvimento profissional para o exercício da execução de suas atividades, o desenvolvimento profissional docente se constitui como algo essencial no que se refere à participação dos envolvidos no processo de ensino, aprendizagem e na pesquisa. Há de se considerar que as formações, no entanto primem pela qualidade e de fato, contribuam para melhoria da prática pedagógica.

Quanto ao formato e qualidade, do desenvolvimento profissional devem propiciar ao professor no desenvolvimento de sua profissão, apreender e construir novos conhecimentos em equipe, no sentido de construir um conhecimento profissional coletivo. Imbernón (2011), enfatiza como primordial num processo de formação continuada o propiciar *ao professor em exercício reflexão na/sobre sua prática, dentro do próprio contexto em que está inserido*. De forma que ele se perceba como autor de seu processo de (auto)formação atribuindo significados às suas vivência.

A formação permanente do professor deve ajudar a desenvolver um conhecimento profissional que lhe permita: avaliar a necessidade potencial e a qualidade da inovação educativa que deve ser introduzida constantemente nas instituições; desenvolver habilidades básicas no âmbito das estratégias de ensino em um contexto determinado, do planejamento, do diagnóstico e da avaliação; proporcionar as competências para ser capazes de modificar as tarefas educativas continuamente, em uma tentativa de adaptação à diversidade e ao contexto dos alunos; comprometer-se com o meio social (IMBERNÓN, 2011, p. 72).

Dada essa constatação e mediante à necessidade de ações que contribuam para a melhoria da profissão docente, tem-se implementado nas diversas esferas (municipal, estadual, federal), formações continuadas, que dentre outros objetivos visam proporcionar momentos de construção de conhecimentos, reflexões e mudanças de paradigmas para melhoria do ensino/aprendizagem de Matemática e qualidade da educação.

Nacarato (2009) ao refletir sobre formação continuada dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, no que diz respeito aos conceitos matemáticos, reconhece que mesmo em condições adversas a tudo e com lacunas da formação inicial, alguns professores se revelam comprometidos com a aprendizagem.

É notória a importância da implantação e implementação de formação continuada para professores que ensinam matemática nos anos iniciais. De fato, se aqueles que devem ser os mediadores desse conhecimento, não dispuserem de momentos para se (auto)formarem e rearticularem seus conhecimentos sobre os conteúdos matemáticos (muitas vezes deficitários) em matemática, como poderiam esses ensinar a seus alunos aquilo de que não tem conhecimento? (LORENZATO, 2015).

## 2.2 O ENSINO DE GEOMETRIA NA PERSPECTIVA DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS

O ensino da geometria a partir dos anos 60, ocasião em que surge o Movimento da Matemática Moderna (MMM) que tinha como objetivo unificar o ensino da matemática, sofre modificações curriculares e pedagógicas. Nacarato (2007) reconhece que o MMM dos anos 60 piorou o ensino da geometria que já não vinha bem há mais de duas décadas anteriores. A geometria só era ministrada para elite, raramente ensinada nos anos iniciais devido ao despreparo dos professores, pois estes, não tiveram formação em geometria e, quando tentam ensiná-la, abordavam apenas o reconhecimento das figuras, cálculo de área e perímetros. *Se quisermos a inserção da geometria em todos os níveis de ensino, essa temática não pode ficar fora dos processos formativos, sejam na graduação, sejam na formação continuada* (NACARATO, 2007, p. 09).

Neste contexto, a Educação Matemática passou por uma fase de mobilização em virtude dos Congressos Brasileiros de Ensino da Matemática entre 1955 a 1966, período influenciado pelo Movimento da Matemática Moderna (MMM). A intenção desse movimento, no que refere a matemática, foi de unificar os três campos fundamentais dessa disciplina, a teoria dos conjuntos, as estruturas algébricas e as funções, dando ênfase aos aspectos estruturais e lógicos. O Movimento da Matemática Moderna (MMM) pretendia também organizar e corrigir o ensino tradicional que se apresentava nas escolas, principalmente o ensino da geometria, visando a unificação do ensino da matemática, ideia fortemente aceita no Brasil pois, nessa época, ainda havia grande influência da tendência tecnicista.

Da mesma forma ocorrido por consequência do MMM, a educação brasileira conviveu intensamente com o construtivismo piagetiano desde a década de 60 e 70, quando tem início no Brasil as ideias construtivistas, concebendo a matemática como uma construção humana. E que ideias são essas que influenciaram na educação? De que trata o construtivismo? O construtivismo piagetiano é uma teoria que trata do conhecimento, mais propriamente, é uma teoria epistemológica e psicológica que pretende descrever explicar como se desenvolvem os conhecimentos.

O termo *construtivismo* vem exatamente de um questionamento fundamental de Piaget (1978): *como se passa de um conhecimento elementar, insuficiente, para um conhecimento superior?* Como avançamos conhecimentos, considerando sua formação na infância até

chegar ao pensamento adulto e ao conhecimento científico? Tentando responder a essas questões, Piaget buscou na Psicologia (estudando a criança) a gênese dos conhecimentos. Distinguiu o *desenvolvimento psicológico ou espontâneo* da inteligência – relativo especialmente às estruturas lógico/matemáticas e que ocorrem sem necessidade de intervenção deliberada – e o *desenvolvimento psicossocial* – aquele decorrente da educação familiar ou escolar, por exemplo, que requer intervenção para que aconteça (PIAGET, 1973).

Conforme Fiorentini (1995), ainda nesse período, surge à tendência escolanovista apoiada na pedagogia freiriana, na qual a matemática deixava de ser vista como conhecimento pronto e acabado, e passa a ser concebida como saber prático e dinâmico, produzido historicamente e culturalmente nas diferentes práticas sociais, envolvendo estudos de medidas e introdução à teoria dos conjuntos. A disciplina de Desenho Geométrico foi substituída por Educação Artística o que resultou para a maioria dos alunos na falta de aprendizagem da geometria, pois os professores só trabalhavam aritmética e noções de conjunto. Dessa forma, passaram a apresentar maiores dificuldades em geometria, os conteúdos eram deixados de lado ou para o final do bimestre, se houvesse tempo. Isso ainda é refletido até hoje nas práticas de muitos professores dos anos iniciais de Ensino Fundamental (FIORENTINI, 1995).

Ainda em uma perspectiva histórica, entre as décadas de 70 e 80, com a implantação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 5692-71 (LDBEN 5692/71), a teoria piagetiana dos estágios de desenvolvimento cognitivo, passou a ter grande influência ao propor como categorias curriculares *Atividades*, *Áreas de Estudos* e *Disciplinas*, destinada cada qual a um nível de ensino distinto. No entanto, desde essa época, a tentativa de “aplicar Piaget” na elaboração de categorias curriculares apresentava uma distorção das ideias piagetianas. A categoria *Atividades*, por exemplo, era proposta como a mais adequada ao período operacional concreto; além disso, era visível a confusão entre atividade e ação material e entre os conceitos de *intuitivo* e *concreto*, quando se sabe que a noção de atividade para Piaget não se reduz a um período determinado, nem se confunde com manipulação física. Com a LDB 5692/71 e o abandono do MMM, unificou-se o curso primário com o ginásio formando o 1º grau, com duração de oito anos. Esse arranjo fez com que os professores do 1º grau ficassem limitados a ensinar aritmética, deixando a geometria de lado por não conhecerem os conteúdos, além disso, as construções geométricas foram transferidas para as aulas de educação artística, como já havia mencionado (PAVANELLO, 1989).

Lorenzato (1995) reforça a omissão da geometria apontando quatro causas: a primeira é que a geometria continua sendo ministrada da mesma forma, a geometria euclidiana é

ensinada sem organização de raciocínio, mesmo após o MMM, quando esse ensino ocorria, era reduzido à aplicação de fórmulas matemáticas, como cálculo de área, volume e perímetro; a segunda causa é a falta de conhecimento dos professores, a maioria deles não compreendia a geometria, e passaram então, a minimizar seu ensino, ministrando apenas conteúdos que envolvia um raciocínio algébrico; a penúltima causa apontada por Lorenzato é que a jornada de trabalho muito intensa dos professores, não permitindo que estes pesquisem e planejem suas aulas, fazendo com que se limitem ao livro didático, que trazem o conteúdo de geometria sempre reduzido e descontextualizado; e por fim, a quarta e última causa apontada para o abandono do ensino da geometria são os currículos que tem por sua vez, deixado os conteúdos de geometria em segundo plano.

A falta de preparo na formação do professores dos anos iniciais para o trabalho com a geometria, e os demais conteúdos do currículo de matemática, é fator principal para esse fracasso, além da falta de planejamento que é consequência da falta de tempo (carga horária de trabalho) levando o professor a se limitar ao livro didático, tornando-se um mero transmissor do conhecimento, deixando o aluno sem condições de construir seu próprio conhecimento e tão pouco de ter um olhar crítico para a realidade que vive. Porém, essas lacunas deixadas pelo MMM já vem sendo amenizadas através das formações continuadas, na busca por novas metodologias do ensino da geometria.

Diante disso, entre 1995 e 1998 foram elaborados pela Secretaria de Educação Fundamental (SEF) e o Ministério de Educação e Cultura (MEC), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental, com o objetivo de estabelecer uma referência curricular para os estados ou as escolas integrantes dos sistemas de ensino e servir como orientações para os professores.

Os primeiros PCN, lançados em 1997, foram específicos para as séries iniciais do ensino fundamental, hoje, 1º ao 5º ano, e no ano seguinte foram lançados os PCN dos anos finais do ensino fundamental, hoje, 6º ao 9º ano, sendo um para cada disciplina do currículo escolar. Os PCN serviram como suporte para que os professores de todas as áreas, pudessem repensar sua prática, podendo refletir sobre os objetivos do ensino fundamental, buscando auxiliá-los nas transformações esperadas em sala de aula. Como se vê, de certo modo, os PCN já estão conseguindo alcançar, em parte, seus objetivos, isto é, estão fazendo o professor parar para refletir sobre sua prática pedagógica, que é o primeiro passo para uma eventual mudança na mesma. As ideias básicas contidas nos PCN em Matemática refletem, muito mais do que uma mera mudança de conteúdo, uma mudança de filosofia de ensino e de aprendizagem,

como não poderia deixar de ser. Apontam para a necessidade de mudanças urgentes não só no o que ensinar mas, principalmente, no como ensinar e avaliar e no como organizar as situações de ensino e de aprendizagem.

Segundo Andrade e Nacarato (2004) os documentos curriculares produzidos após o MMM, dentre eles os PCN, o ensino da geometria vem sendo pesquisado e incorporado no currículo da Educação Básica, isso pode ser também encontrado nos documentos curriculares oficiais e nas discussões sobre a importância do desenvolvimento do pensamento geométrico a partir dos anos iniciais de escolarização.

Os PCN (2000) são de fundamental importância o ensino de geometria nas escolas, pois ajudam a capacitar os alunos a terem um raciocínio amplo do mundo. Reforçam a importância de conciliar o ensino da geometria a partir do mundo físico, com o objetivo de preparar o aluno para reconhecer a matemática na vida prática e no seu cotidiano:

Estudos sobre a construção do espaço pela criança destacam que a estruturação se inicia, desde muito cedo, ela constituição de um sistema de coordenadas relativo ao seu próprio corpo. É a fase chamada egocêntrica, no sentido de que, para se orientar, a criança é incapaz desconsiderar qualquer outro elemento, que não o seu próprio corpo, como ponto de referência. Aos poucos ela toma consciência de que os diferentes aspectos sob os quais os objetos se apresentam para ela são perfis de uma mesma coisa, ou seja, ela gradualmente toma consciência dos movimentos de seu próprio corpo, de seu deslocamento (BRASIL, 2000, p. 125-126).

Para isso, a criança precisa desenvolver vivências para abstrair estes conhecimentos, ou seja, através das experimentações transgredir do campo concreto ao abstrato. O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização, como é exposto nos PCN para a Matemática:

O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades (BRASIL, 2000, p. 127).

Apesar dos PCN de matemática apontarem encaminhamentos para o ensino de Geometria ficam as indagações: *Por que esse desinteresse pela Geometria? É porque os professores não gostam do conteúdo ou falta embasamento e ou suporte metodológico para a abordagem da mesma?* Essa perguntas já foram respondidas por Lorenzato quando aponta as quatro causas da ausência da geometria em sala de aula.

A proposta central do PCN é de apontar metas de qualidade que ajudem o aluno a enfrentar o mundo atual como cidadão participativo, reflexivo e autônomo, conhecedor de seus direitos e deveres. O documento pretende incentivar através da coletividade, ações diferenciadas para o ensino que torne os conhecimentos acessíveis a todos.

Os PCN também servem como guia aos educadores para que conduzam os educandos para uma melhor formação de cidadania, mas para tanto os professores precisam ser preparados para exercerem de forma efetiva seu papel na sociedade. Observa-se, na década atual, uma postura ao trabalho da Geometria num processo de contextualização, tendo como ponto inicial para o trabalho a Geometria espacial. O desenvolvimento dos conceitos desse eixo da Matemática, envolvidos num processo mais amplo, busca mais do que o domínio de informações, propõe a mobilização de conhecimentos e habilidades.

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação (BRASIL, 2002, p.111).

Ao procurar adequar aos PCN, que dão destaque ao conteúdo do eixo relativo ao Espaço e Forma, baseei no pressuposto de que a Geometria *desempenha um papel fundamental no currículo, na medida em que possibilita ao aluno desenvolver um tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive* (BRASIL, 1999, p. 122). Os PCN trazem como campos de problemas para o eixo Espaço e Forma; o espaço físico, ele próprio – ou seja, o domínio das materializações; a geometria, concebida como modelização desse espaço físico – domínio das figuras geométricas; o(s) sistema(s) de representação plana das figuras espaciais – domínio das representações gráficas (idem).

O Eixo Espaço e Forma, segundo os PCN, como base nas ideias construtivistas, afirma que a construção do espaço pela criança inicia-se desde muito cedo. Sendo essa uma fase egocêntrica, a criança toma como ponto de referência em relação ao espaço vivido o seu próprio corpo. Só mais tarde que ela toma consciência de outros objetos ao seu redor e assim toma consciência de seu próprio corpo. Começa a perceber o espaço de diferentes pontos de vista, construindo assim seu pensamento geométrico. Essas primeiras noções são construídas por meio dos sentidos e dos movimentos. A partir desse espaço perceptivo é que ela evoluirá para o espaço representativo.

Os PCN propõe não começar o ensino das figuras geométricas nomeando-as e classificando-as, pois faz-se necessário levar o aluno a perceber e valorizar sua presença em elementos da natureza e em criações do ser humano. Isso pode ocorrer por meio de atividades em que ele possa explorar formas como as de flores, elementos marinhos, casa de abelha, teia

de aranha, ou formas em obras de arte, esculturas, pinturas, arquitetura, ou ainda em desenhos feitos em tecidos, vasos, papéis decorativos, mosaicos, pisos, etc. Portanto, essas práticas precisam estar presentes desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Portanto, cabe aos educadores matemáticos envolvidos na formação e na educação continuada do professor, colaborar para um melhor entendimento dos PCN e, conseqüentemente, para o uso adequado das orientações contidas nos mesmos, evitando assim que, uma proposta que traga inovações importantes esteja fadada ao fracasso, por ser mal interpretada e/ou mal utilizada em sala de aula e, por outro lado, melhorar o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

### 2.3 O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Segundo Lorenzato (1995), o ensino de geometria precisa iniciar pela percepção espacial dos elementos matemáticos na natureza. Para o autor, o pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização, ou seja, as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. Nesse sentido, as figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades. Desenvolver o pensamento geométrico permite uma melhor compreensão e representação do mundo em que se vive, além de permitir uma conexão entre a matemática e outras áreas de conhecimento, como obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanatos.

A partir dos PCN, que estabeleceu as diretrizes para o ensino, a geometria passa a ser caracterizada como o estudo de espaço, de formas e de medidas. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a ênfase, desse objeto de ensino, volta-se para a representação e reconhecimento em diferentes perspectivas, iniciando com estudos topológicos, objetos concretos e, por último, a representação. A percepção da geometria na arte (projetiva), a representação das figuras geométricas e medidas de áreas e perímetros de figuras (desenhadas em malhas) devem ser trabalhadas, ainda sem o uso de fórmulas (BRASIL, 1997).

De acordo com Lorenzato (2011), o pensamento geométrico, desenvolvido a princípio pela visualização, por meio da observação e experimentação permite discernir as características das figuras. Nesse sentido, diferentes atividades podem ser realizadas por meio de tarefas de composição e decomposição de figuras, e dessa exploração resultará o reconhecimento de figuras. A criança ao ser incentivada, identifica posições relativas dos

objetos, reconhecendo neles formas bidimensionais e tridimensionais, planas e não planas, como também constrói, modelos ou desenhos do espaço (em diferentes pontos de vista). Para o autor, respeitar a ordenação significa não saltar etapas no ensino, essa ideia é reforçada nos PCN.

Quanto à organização dos conteúdos, é possível observar uma forma excessivamente hierarquizada de fazê-lo. É uma organização, dominada pela ideia de pré-requisito, cujo único critério é a definição da estrutura lógica da matemática, que desconsidera em parte possibilidades de aprendizagem dos alunos. Nessa visão, a aprendizagem ocorre como se os conteúdos se articulassem como elos de uma corrente, encarados como um pré-requisito para o que vai sucedê-lo (BRASIL, 1998, p.22).

Frostig e Horne (1964, *apud* LORENZATO, 2011) produziram material para testes referentes às aptidões espaciais, as quais são: coordenação visual-motora; percepção de figuras em campos; constância de percepção; percepção da posição no espaço e percepção da relações espaciais. Para os autores, a criança pode melhorar sua percepção espacial a partir dessas situações didáticas. Identificar essas habilidades são essenciais para a criança ler, escrever, estudar aritmética e geometria, pintar, praticar esportes entre outros. Os autores concluem que a criança desenvolve suas noções espaciais, de forma processual e continua, mas que nem todas habilidades são desenvolvidas ao mesmo tempo.

Muito se pensa que o primeiro contato da criança com a matemática é de ordem escolar, mas podemos afirmar que o desenvolvimento do senso espacial, de acordo com Lorenzato (2011), dar-se mesmo antes de ir para escola, pois *primeiro a criança encontra-se com o mundo e o explora para progressivamente ir criando formas de representação desse mundo a partir de desenhos, imagens, linguagem verbal*, porém, o ensino de geometria é pouco pensada na Educação Infantil por ser considerado um conteúdo avançado demais quando se trata dos pequenos na pré-escola, sendo conteúdo apenas das séries seguintes, o que é um equívoco pois, as noções de espaço e de forma são essenciais para o desenvolvimento da criança.

Com base nos estudos de piagetianos, que buscam auxiliar o entendimento da ordem em que essas evoluções espaciais acontecem nas crianças, podemos compreender que a origem do espaço perceptivo e representativo encontra-se nas relações espaciais topológica, projetivas e euclidianas (esses conceitos serão apresentados a partir do 2º encontro de formação). Lorenzato (2011), afirma que a percepção do espaço pela criança começa com a percepção de objetos por meio da imagem visual, depois ela consegue pegar o que vê e então seu espaço é ampliado, em seguida, ela consegue deslocar-se por entre os objetos e seu espaço ampliado ainda mais, pois, nessa percepção de espaço, tanto ela como o objeto fazem parte do

ambiente espacial; e, finalmente, a criança chega a perceber-se como um objeto a mais no espaço.

Nesses termos, fica claro que a exploração do espaço que a criança vive, através da visão e do tato, possibilita a ela, uma melhor organização do ambiente, levando-a a ampliar sua percepção espacial que é o ponto inicial para o estudo da geometria nos primeiros anos de escolarização e que, *o grande objetivo do ensino da geometria é fazer com que a criança passe do espaço vivenciado para o espaço pensado* (LORENZATO, 2011, p.45). Portanto, a construção do senso espacial pela criança dar-se partindo do senso topológico, passando pelo senso projetivo e chegando consolidando-se com o senso euclidiano, apesar da organização curricular dar-se no sentido contrário.

Dessa forma, o senso topológico, segundo a teoria piagetiana, dar-se por meio de relações de proximidade ou separação, ordem ou sucessão espacial, inclusão ou envolvimento e continuidade. Assim, o docente tem a oportunidade de propor atividades concretas (jogo, imitação, linguagem mental, grafismo) para que a criança desenvolva sua aptidão espacial. O trabalho com desenho, por exemplo, é considerado uma ação concreta que ajuda a criança a interpretar o mundo através da imitação do real. Para Smole (2003), no que se refere a construção do senso topológico:

A criança apropria-se das relações de espaço primeiramente através da percepção de si mesma, passando pela percepção dela no mundo ao seu redor para, então, chegar a um espaço representado em forma de mapa, croquis, maquetes, figuras, coordenadas, etc. Tal aproximação não é rápida nem ao menos simples e, no início, está estreitamente relacionada com a organização do esquema corporal, a orientação e a percepção espacial.

De acordo com a autora, nesse processo de construção da percepção espacial, a criança passa por três importantes fases: o espaço vivido, que é a fase em que a criança constrói as noções espaciais pelos sentidos e pelo seu próprio deslocamento, manipulando objetos e através de brincadeiras e atividades que possibilitam explorar e organizar esse espaço; o espaço percebido, fase esta na qual a criança já se torna capaz de pensar sobre determinados objetos, mesmo que eles estejam ausentes e; o espaço concebido, que é a fase em que a criança consegue estabelecer relações espaciais entre os objetos por meio de suas representações. Corroborando com a autora, Lorenzato (1995), afirma que a criança começa a construir o senso espacial,

[...] a partir do momento em que consegue exercer algum domínio das relações dinâmicas que se estabelecem entre as partes do seu próprio corpo e/ou entre seu corpo e os demais ao nível do pensamento consciente. Nesse momento torna-se

possível a aprendizagem de noções espaciais posicionais como as de direção, sentido, atrás, perto, em cima de etc (LORENZATO, 1995, p. 03).

Portanto, o senso topológico é a fase em que a criança começa suas primeiras noções de espaço, quase de forma espontânea e intuitiva. É nesse momento que a criança precisa ser colocada diante de situações de deslocamento (perto, longe, dentro, fora, em cima, em baixo, direita, esquerda) tendo o seu próprio corpo como referência, para depois, outros objetos.

Assim, a primeira noção de espaço que a criança cria é o corporal (geometria do corpo), tendo o corpo como ponto de referência na construção e organização do espaço. Por isso, é muito importante trabalhar as atividades corporais nessa fase, como brincadeira e jogos que estimulem as habilidades motora, visual e tátil. Nessa mesma perspectiva, essas habilidades são também essenciais para o desenvolvimento de outras habilidades como: ler, escrever, no estudo da aritmética, na leitura de mapas, na construção da linguagem espacial (direita, esquerda, em frente, acima, abaixo, ao lado, entre etc.) e da linguagem geométrica (nomes de formas e de termos geométricos). Partindo desse pressuposto, o construtivismo de Piaget auxilia o professor em suas práticas pedagógicas, ajudando-o a compreender como se constrói esse conhecimento. O estudo da geometria, nessa perspectiva teórica, nos fala que,

[...] a percepção do espaço pela criança começa com a percepção de objetos por meio da imagem visual, depois ela consegue pegar o que vê e então seu espaço é ampliado, em seguida ela consegue deslocar-se por entre objetos e seu espaço é ampliado ainda mais, pois nessa percepção de espaço, tanto ela como o objeto fazem parte do ambiente espacial, e finalmente, a criança chega a perceber-se como um objeto a mais no espaço. (PIAGET *apud* LORENZATO, 2011, p.43)

Portanto, as relações topológicas são as primeiras a serem construídas pelas crianças e possuem um caráter qualitativo, posto que não existe preocupação com dados numéricos, nem em questões que envolvam proporcionalidade ou distância, isso ocorrerá somente após as construção das relações projetivas.

Desse modo, as relações projetivas aparecem quando o desenho é relacionado a partir de um ponto de vista (quer em relação ao sujeito, ou ao objeto). O desenho é uma forma de representação plana da realidade, na qual a criança pode desenhar objetos a partir de diferentes ângulos de visão, como visto de cima, de baixo, de lado. Para Lorenzato (2006, p. 45),

[...] a importância que a percepção espacial assume no desenvolvimento infantil torna-se maior ainda se considerarmos que a criança utiliza dessa percepção ao tentar ler, escrever, desenhar, andar, jogar (com objetos ou com o próprio corpo, sobre tabuleiros ou em quadras), pintar ou escutar música. Portanto, a percepção espacial da criança não serve apenas para auxiliá-la na exploração de formas geométricas, embora quanto maior ela for, mais fácil será a aprendizagem da geometria.

Quando as crianças reconhecem que as formas dos objetos dependem do ponto de vista do observador inicia-se a estrutura projetiva, na qual algumas propriedades dos objetos desaparecem, enquanto outras permanecem inalteradas. Assim, o professor precisa compreender que quanto mais situações didáticas relacionadas à geometria forem propostas aos alunos, como diferenciar formas e tamanhos dos objetos que os rodeiam, maior será o desenvolvimento do senso projetivo.

Portanto, com base na teoria da epistemologia genética de Piaget, por volta dos seis e sete anos de idade as crianças já começam a adquirir domínio das relações projetivas e euclidianas, é a partir dessa fase, que sua percepção permite a constituição de geometrias que contemplam o espaço exterior ao sujeito. Sendo assim, a criança passa a observar, simultaneamente, as transformações das figuras através de suas várias projeções, isto é, um mesmo objeto observado sob vários pontos de vista diferentes, fase chamada de Geometria Projetiva.

Lorenzato, em seu livro *Aprender e ensinar Geometria*, começa narrando uma situação que o leva a questionar: *Quais atividades podem ser propostas às crianças de 5-6 anos, com o objetivo de favorecer o desenvolvimento do pensamento projetivo delas? Não sendo o mundo que nos rodeia estático porque iniciar o ensino da geometria pela ótica euclidiana onde as figuras não tem movimento?* Ao responder tais questionamentos, cita o caso de um menino ao perceber que o banco muda de tamanho quando está mais perto ou mais longe dele, isso deixa claro que a projetividade estava começando a acontecer na percepção desse menino.

Para o autor, na fase projetiva, a criança começa a perceber que as formas e dimensões dos objetos dependem do ponto de vista de quem os observa. Se na primeira fase foi dado ênfase ao movimento do próprio corpo da criança no espaço que ela vive, nesta segunda fase, através das habilidades que começaram a ser desenvolvidas e que favorecem a percepção espacial (discriminação visual, memória visual, decomposição de campo conservação de forma e tamanho, coordenação visual –motora e equivalência por movimento) deverão ser bastante exploradas. Ele cita duas atividades muito usadas para desenvolver essas habilidades; Jogo dos sete erros e o jogo “onde estou escondido?”, neles quase todas as habilidades serão empregadas. É uma fase onde precisamos treinar os desenhos, os alunos devem começar a sair do espaço vivido para o espaço pensado, assim, o trabalho com a construção de desenhos possibilita a ampliação do senso projetivo, pois é nessa fase que a criança começa a desenvolver a abstração que pode ser percebida em seus desenhos onde elas conseguem

localizar objetos ou pessoas, o que não conseguia fazer quando se encontrava na fase topológica.

Portanto, a partir da ampliação das relações projetivas o senso euclidiano vai surgindo gradativamente, sendo que na projetiva a criança vai estabelecendo coordenações e nas euclidianas já consegue estabelecer relações paralelas, de distâncias, métricas e proporções. Mesmo antes de a criança atingir o espaço euclidiano, já vive envolvida com as medidas fazendo comparações como exemplo, o tamanho dela com o dos pais. Com base na teoria piagetiana, apesar de não se importar com medidas até os nove anos de idade, a criança, já antes, vive envolvida com elas, pois sabe comparar sua altura com a dos colegas, tem consciência de que não alcança um objeto que está num nível bem mais alto que ela, e assim por diante. Sobre a perspectiva euclidiana Piaget e Inhelder (1993, p. 394), afirmam que:

[...] as coordenadas do espaço euclidiano não são nada mais, em seu ponto de partida, do que uma vasta rede estendida a todos os objetos, e consistem em relações de ordem aplicadas às três dimensões ao mesmo tempo: cada objeto situado nessa rede é, pois, coordenado em relação aos outros, segundo as três espécies de relações simultâneas esquerda X direita, acima X abaixo e frente X atrás, ao longo das linhas retas paralelas entre si quanto a uma dessas dimensões e cruzando-se em ângulo reto com as orientadas segundo as duas outras.

Segundo essa perspectiva, através das três dimensões, a criança estrutura o conjunto do espaço euclidiano, pois consegue coordenar um objeto ou figura de diferentes pontos de vista considerando a proporção e semelhança do mesmo. É no espaço euclidiano que a criança começa a entender a horizontal (representam como se estivessem “de frente” ao observado) em uma perspectiva tridimensional e a vertical (observam e representam como se estivessem olhando do alto, de cima) sendo agora em uma perspectiva bidimensional. Porém a horizontal vem primeiro pois são as figuras espaciais que são observadas primeiramente no cotidiano das crianças.

De acordo com os autores, espaço topológico, percebido quando as crianças têm em torno de 2 anos, serve de base para a construção das relações projetivas e euclidianas, que ocorrem de maneira simultânea e interdependentes. Podemos observar essa interdependência entre esses espaços quando o criança constrói e interpreta plantas e mapas, sendo que, as relações euclidianas são formadas até a idade de 7-8 anos, em média, esse espaço se baseia na noção de distância e equivalência de figuras. Nessa fase, inicia-se o processo de horizontalidade e de verticalidade, que só se concretiza quando ocorre à antecipação das mesmas, sendo assim, a criança constitui um sistema de conjunto de coordenadas. Para eles,

[...] é a coordenação de conjunto dos ângulos e das paralelas do campo inteiro dos objetos considerados, e é essa coordenação total que torna possível a descoberta da

constante física do nível horizontal da água e da direção vertical dos fios de prumo, ao invés de emanar sem mais de tais constatações experimentais. (PIAGET e INHELDER, 1993 p. 430-431).

Ainda com Piaget e Inhelder, no espaço topológico, a criança mantém sua atenção voltada unicamente no objeto. No espaço projetivo, a criança passa a coordenar mais de um ponto de vista e no espaço euclidiano percebe a localização dos objetos levando em conta a conservação de distâncias entre eles e suas dimensões. Portanto, o senso espacial, na prática docente, precisa ser levado em consideração, pois é possível observar as manifestações dessas três geometrias (topológica, projetiva e euclidiana) no desenvolvimento do conhecimento matemático de alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

É indiscutível a presença da geometria em nossa volta, nas construções, na natureza, nos utensílios em geral, isso mostra o quanto ela é essencial por fazer parte do nosso dia a dia, ficando assim evidente que as novas tendências valorizam o ensino da geometria, qual a sua real importância. Devemos começar o ensino da geometria pelo que está a nossa vista, as embalagens que vemos nos supermercados, as placas de trânsito ou de propagandas, peças de jogos, brinquedos, não devemos começar o estudo da geometria pelas formas planas como eu aprendi e ensinei por muitos anos, o que se observa no mundo que vivemos e o que se vê são formas e objetos com três dimensões, vivemos em um mundo tridimensional.

Os PCN trouxeram de volta a importância da geometria e foram um pouco mais além do estudo das formas em si (como eu aprendi enquanto aluna). Hoje se estuda essas formas em um espaço mais amplo, tem a ver com localização, itinerários, representações de objetos tridimensionais no plano, as vistas laterais, superiores, o mapa da cidade, é preciso saber ler essas representações.

No próximo capítulo denominado Caminho da Pesquisa, contarei como foi feita a pesquisa, que caminho metodológico percorri, assim como o *locus* e o perfil dos professores participantes dessa pesquisa, assim como serão narrados com a máxima fidelidade os encontros ocorridos nessa formação continuada.

## CAPÍTULO III

### O CAMINHO DA PESQUISA

Para enveredar pela construção de um novo conhecimento, antes de tudo, é preciso ter *atitude científica*. (OLIVEIRA, 2014)

A referida pesquisa assumiu uma abordagem qualitativa no decorrer de um processo de reflexão e de análise da realidade investigada. Trata-se de um estudo qualitativo nos termos de Bicudo (2010, p. 106), pois o “qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões”. Por isso, as vozes dos colaboradores expressam a necessidade de repensar a formação dos professores que ensinam geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Portanto, concernente ao objetivo da investigação – mobilizar práticas docentes referentes ao ensino de geometria – a pesquisa é do tipo participante, pois a pesquisadora se envolveu diretamente no contexto em que ocorreu o fenômeno investigado. Para Oliveira (2014, p. 74), a pesquisa participante “implica a efetiva participação do pesquisador”. O envolvimento ocorreu a partir dos encontros de formação.

Nestes termos, a pesquisa foi desenvolvida a partir de um trabalho colaborativo, no qual todos os envolvidos buscavam um único objetivo, refletir sobre o ensino de geometria nos anos iniciais de escolarização. Para Fiorentini (2010, p. 68), essa forma de fazer pesquisa dar-se em parceria e trabalho conjunto, isto é, “um processo efetivo de colaboração e não apenas de cooperação, ao longo de todo o processo investigativo”. Caracterizou-se como um trabalho colaborativo porque a participação foi voluntária, existiu a vontade de compartilhar as experiências e saberes, os participantes se sentiam livres para expressar suas ideias, cada participante tinha um interesse particular que no decorrer da formação tornava-se coletivo, os temas da formação e as atividades eram planejadas de acordo com a necessidade do grupo, havia confiança e respeito mútuo e os objetivos eram negociados. Além disso, o ponto de partida de cada encontro de formação eram os problemas ou desafios vivenciados pelos docentes em suas práticas de sala de aula.

Objetivando apresentar esse contexto, este capítulo, traz elementos do contexto da investigação, o perfil dos professores colaboradores da pesquisa, a estrutura e o

funcionamento do curso de formação continuada e as informações construídas durante os encontros de formação.

### 3.1 O CONTEXTO DA INVESTIGAÇÃO

A pesquisa foi desenvolvida no município de Ponta de Pedras, na ilha do Marajó, Pará, Brasil. A localidade encontra-se situada no mapa abaixo.

**Mapa 01** – Localização do município de Ponta de Pedras (PA)



Fonte: <https://maps.google.com.br>

Esse município apresenta um dos mais baixos índices de Desenvolvimento Humano (IDH) e Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do Pará, razão pela qual a Fundação Carlos Chagas, em parceria com o Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), escolheu Ponta de Pedras para a realização do curso de Licenciatura Integrada em Educação, Ciências, Matemática e Linguagens (LIECML), na modalidade presencial. Portanto, em 2012 para ingresso em 2013, por meio de edital, foi feito um processo seletivo e ofertadas 40 vagas, preenchidas por um universo de 127 profissionais da rede municipal de educação inscritos para esse certame. Em 2015, outra turma desse mesmo curso foi ofertada pelo Plano Nacional de Formação Docente (PARFOR) o qual se encontra constituída de vinte e nove alunos em processo de formação inicial.

De acordo com o estudo de Machado Jr. (2015), o curso de LIECML, aprovado no segundo semestre de 2009 pela Resolução CONSEPE 3847/2009, é ofertado pelo Instituto de Educação Matemática e Científica e destina-se à formação, em nível de graduação, de professores para ensinar ciências, matemáticas e linguagens nos anos iniciais do Ensino Fundamental e EJA. O curso de LIECML tem como propósito buscar solução para a superação das condições de precariedade do Ensino de Ciências e Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental, assim como, atrair jovens que realmente queiram se dedicar

ao ensino nessa área – ensino de ciências e matemática – que embora venha se constituindo como tal há cerca de 50 anos.

Nesse sentido, o autor comenta que esse curso tem, pois, como objetivo *formar professores para o trabalho educativo profícuo e diferenciado nos anos iniciais da Educação Básica*. Aspecto esse que perpassa pelo Projeto Pedagógico do Curso LIECML, de forma tal que, em termos específicos, os futuros professores egressos tenham condições de:

Reconhecer o sentido histórico da ciência e da tecnologia, desmistificando o conceito de tecnologia restrito a aparelhos tecnológicos, bem como percebendo o papel da ciência e da tecnologia na vida humana em diferentes épocas e na capacidade humana de transformar o meio; (ii) Integrar conteúdo específico da área de ciências e matemáticas nos anos iniciais ao desenvolvimento da linguagem adquirida em situações da vida cotidiana e em relações sociais; (iii) Compreender o papel do professor dos anos iniciais como agente fundamental do processo de inclusão da criança e do jovem no conhecimento escolar, responsabilizando-se pela aprendizagem da leitura e da escrita; (iv) Criar, escolher e utilizar recursos e metodologias diversificados para o processo de ensino e de aprendizagem de crianças e jovens; (v) Analisar materiais didáticos de forma crítica e ter capacidade de elaboração de tais materiais com sentido de adequação à situação a que se destina, bem como à sua atuação como professor condizente com o estágio cognitivo do aluno; (vi) Compreender a educação como um processo dinâmico, atual e assegurar importância à proposição de currículos abertos; (vii) Compreender a importância da formação inicial e continuada na perspectiva de cultivar-se como professor-reflexivo-pesquisador; (viii) Desenvolver a sensibilidade do aluno e o seu senso crítico, possibilitando leituras e releituras do mundo vivido, pelo desenvolvimento de inovações e tecnologias que incluam a *ciência e a tecnologia* numa perspectiva inclusiva e emancipatória; (ix) Propiciar condições de desenvolver alternativas de trabalho pedagógico para o surgimento de trânsito interdisciplinar, possibilitando o diálogo com especialistas de outras áreas para a atuação em projetos educacionais e de pesquisa; (x) Ampliar a compreensão do seu processo de formação docente na forma indissociada em seus três eixos fundamentais: do ensino, da pesquisa e da extensão (MACHADO JR. 2015, p. 107).

Sendo assim, utilizando um questionário de sondagem como instrumento de pesquisa com quinze alunos egressos e vinte ingressos do curso de LIECML do município de Ponta de Pedras, Marajó, Pará, com o objetivo de verificar o interesse e/ou a necessidade destes em dar continuidade a sua formação, foram realizadas as seguintes perguntas: *Você se considera preparado(a) para ensinar matemática nos anos iniciais? Você acha necessário continuar sua formação para trabalhar matemática nos anos iniciais? Caso você tenha oportunidade de participar de um curso de formação continuada em matemática, dentre os eixos que compõem o currículo de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental, qual você gostaria que fosse trabalhado?*

Dentre os sessente e sete professores (egressos e ingressos) do curso de LIECML, apenas trinta e cinco participaram da pesquisa. Os eixos da matemática de maior dificuldade elencados foram: desses seis consideram a geometria como eixo da matemática que

encontraram maior dificuldade, nove consideraram as frações, quatro resolução de problemas, seis sentem dificuldades na matemática de forma geral. Após análise das respostas do questionário, elencamos o ensino da geometria como principal foco de formação e, passamos a organizar um curso de formação continuada em serviço, como objeto de pesquisa, com o objetivo, gerar um produto fruto dessa pesquisa, como resultado de uma dissertação de mestrado profissional.

Desta feita, ao verificar as dificuldades que os professores enfrentam na sua formação e a necessidade de uma formação continuada no município, foi decidida e justificada a escolha em trazer um curso de formação continuada para os professores dos anos iniciais para Ponta de Pedras, com o foco no eixo Espaço e Forma. A escolha do tema de formação foi devido aos professores apontarem a necessidade de saber geometria, pois durante sua formação, seja em magistério ou graduação, pouco ou quase nada foi explorado. Assim, no primeiro momento todos os egressos e ingressos do curso de LIECML que atuam como professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, responderam a outro questionário com o objetivo de traçar o perfil desses professores colaboradores da pesquisa.

Dessa forma, para amenizar a lacuna deixada pela ausência do ensino da geometria e na perspectiva de poder contribuir para melhoria de qualidade do ensino foi decidido, em grupo, realizar um curso de Formação Continuada, em serviço, para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: pressupostos didático-pedagógicos para o ensino de geometria, sob a orientação do professor Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior (orientador dessa investigação). As aulas foram programadas para serem ministradas aos finais de semana, em 5 momentos alternados com duração de 120h, sendo 90h presenciais e 30h a distância e, os encontros foram todos gravados para que não fosse perdido nenhum fala, nenhum comentário que eventualmente os professores colaboradores viesse a fazer.

Os encontros ocorreram na Escola Municipal Romeu Santo (com a autorização da direção da escola e da secretaria municipal de educação), escola sede do município, que oferece melhor estrutura para a execução das aulas, além de, por estar localizada no centro da cidade e facilitar o acesso dos professores tanto o espaço urbano quanto os do espaço rural. A formação de 20 horas mensais, sempre aos finais de semana, escolha essa em acordo com os colaboradores, visto que a secretaria de educação colocou dificuldades, *a priori*, em liberá-los para participarem do curso de formação continuada durante os dias letivos.

Atribui-se a essa dificuldade o motivo pelo quais muitos participantes não deram continuidade ao curso. A maioria dos colaboradores residiam no espaço rural, dessa forma, a distância, o custo com transporte, seja moto ou rabeta (uma espécie de canoa motorizada), e ainda, a falta de apoio da secretaria de educação e o atraso no pagamento de seus salários, foram as principais causas de muitos deles terem desistido de permanecer na formação. Todos esses são obstáculos que precisam ser transpostos, é necessário à conscientização de todos que fazem educação, somente assim pode começar a surgir uma possibilidade de mudança.

Por meio do outro questionário realizado, foi possível estabelecer um perfil dos colaboradores da pesquisa. Eles compõem um grupo bastante heterogêneo, quinze possuem formação inicial (egressos) enquanto que, vinte se encontram em processo de formação inicial (ingressos), alguns lecionam a mais de dez anos e outros iniciaram no magistério há menos de três anos. A maioria, com algumas exceções, não teve contato com a geometria no Ensino Fundamental, ou pelo menos não se lembra de ter tido, o que nos confirma a tabela abaixo:

**Tabela 01:** perfil dos colaboradores egressos da LICML

<b>Alunos egressos</b>	<b>Tempo de docência antes da graduação?</b>	<b>Modalidade que ensina?</b>	<b>Você estudou Geometria nos anos iniciais?</b>
Roni	3 anos	E. Fundamental	Sim
Edite	Não atuava	E. Fundamental	Sim
Marina	12 anos	Não leciona	Sim
Edina	21 anos	E. Fundamental	Não
Samanta	4 anos	E. Fundamental	Não
Marta	Não atuava	Ed. Infantil	Não
Fabiola	1 ano	Ed. Infantil	Sim
Nair	3 anos	E. Fundamental	Sim
Iracema	Não atuava	Ed. Infantil	Sim
Eliana	5 anos	Ed. Infantil	Sim
Ilda	Não atuava	Ed. Infantil	Sim
Rebeca	Não atuava	E. Fundamental	Sim
Natanael	2 anos	E. Fundamental	Não
Joana	1 ano	E. Fundamental	Não
Maitê	Não atuava	E. Fundamental	Sim

**Fonte:** pesquisadora

No entanto, a tabela 02 ilustra o perfil dos colaboradores que tinham iniciado a formação inicial, porém já atuavam como professores, exceção de uma das participantes.

**Tabela 02:** Perfil dos colaboradores ingressos da LICML

<b>Alunos ingressos</b>	<b>Tempo de docência antes da graduação?</b>	<b>Modalidade que ensina?</b>	<b>Você estudou Geometria nos anos iniciais?</b>
Reginaldo	2 anos	Ed. Infantil	Não
Janaina	1 ano	Ed. Infantil	Não
Tamires	5 anos	Ed. Infantil	Não
Eleonor	6 anos	E. Fundamental	Não
Irlana	3 anos	E. Fundamental	Não
João Carlos	14 anos	E. Fundamental	Não
Laís	3 anos	E. Fundamental	Sim
Helen	4 anos	E. Fundamental	Não
Karla	17 anos	Ed. Infantil	Não
Iracema	5 anos	E. Fundamental	Não
Leidiane	3 anos	E. Fundamental	Não
Quiara	4 anos	E. Fundamental	Não
Mário	2 anos	E. Fundamental	Sim
Juçara	2 anos	Ed. Infantil	Não
Namã	6 anos	Ed. Infantil	Não
Leno	5 anos	E. Fundamental	Não
Tiago	5 anos	E. Fundamental	Não
Gina	2 anos	E. Fundamental	Não
Karina	2 anos	E. Fundamental	Não
Ana	4 anos	E. Fundamental	Não

**Fonte:** pesquisadora

Na impossibilidade de acompanhar os trinta e cinco alunos do curso de formação e de dar um tratamento às informações construídas na pesquisa, fez-se necessário selecionar os colaboradores por meio dos seguintes critérios, a saber:

- Querer participar da pesquisa;
- Lecionar nos anos iniciais há mais de três anos e;
- Participar de todos os encontros de formação realizados nessa pesquisa.

Desse modo, dos colaboradores de um universo de trinta e cinco, foram selecionados quatro, dois graduados e dois em processo de formação. Os colaboradores escolhidos começaram suas carreiras docentes bem antes de ingressar na universidade, pois tiveram suas experiências em sala de aula com pouco conhecimento teórico e sem ter passado por um processo de formação continuada, conforme informações oriundas desses colaboradores expressas em questionário preenchido no ato da inscrição e apresentado anteriormente pelas tabelas 1 e 2.

Todos os colaboradores dessa pesquisa comentaram sobre a dificuldade de exercer o magistério, problemas relacionados à gestão (estrutura, disciplina, remuneração) e os projetos de política pública (rotatividade, falta de investimento na formação do professor), problemas que permeiam e influenciam na educação. Nestes termos, Imbernón (2009, p. 77-78) alerta que o desenvolvimento profissional envolve um conjunto de fatores que podem ajudar ou prejudicar o avanço do professor:

A melhoria da formação e a autonomia para decidir contribuirão para esse desenvolvimento, porém, a melhoria de outros fatores (salário, estruturas, níveis de decisão, níveis de participação, carreira, clima de trabalho, legislação trabalhista) também o farão e de forma muito diferente.

Portanto, para a construção das informações foram utilizados diferentes instrumentos, tais como: entrevista, diário de campo dos colaboradores e as atividades produzidas no decorrer do curso de formação continuada. A escolha desses instrumentos deu-se porque a composição deles possibilita fornecer ao pesquisador uma visão detalhada da realidade da formação, dos saberes e das práticas desenvolvidas pelos professores colaboradores.

### 3.2 A CONSTITUIÇÃO DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

O planejamento do curso de formação foi estruturado para tornar os encontros de formação em um ambiente de aprendizagem agradável e propício à mobilização de conhecimentos, desse modo, foram apresentadas e propostas atividades práticas fundamentadas com aspectos teóricos acerca do tema ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O fato da não utilização dos meios tecnológicos no planejamento dos encontros se atribui aos motivos de falta de sinal para acessar a internet, pois a maioria trabalha no espaço rural, aonde o sinal ainda não chega. Outro motivo é que os colaboradores não possuíam computador em casa, além disso, na escola onde funcionou a formação não possuía meios tecnológicos para serem utilizados nas aulas.

Os encontros ocorreram mensalmente, aos finais de semana, por razões mencionadas anteriormente, totalizando uma carga horária de 120h. Para esse propósito foi escolhido o estudo da geometria com base no construtivismo de Piaget, o qual nos fala que:

A percepção do espaço pela criança começa com a percepção de objetos por meio da imagem visual, depois ela consegue pegar o que vê e então seu espaço é ampliado, em seguida ela consegue deslocar-se por entre objetos e seu espaço é ampliado ainda mais, pois nessa percepção de espaço, tanto ela como o objeto fazem parte do ambiente espacial, e finalmente, a criança chega a perceber-se como um objeto a mais no espaço (PIAGET *apud* LORENZATO, 2011, p.43).

O **primeiro encontro** (20h) ocorreu nos dias 19 e 20 de março de 2016, foi realizada uma discussão teórica sobre o ensino de geometria dos anos iniciais. No decorrer do encontro foi possível constatar que os colaboradores não apresentavam conhecimentos básicos sobre geometria e que isso se deu devido não terem estudado esses conteúdos durante sua formação básica.

Esse primeiro momento foi organizado com o objetivo de verificar os conhecimentos prévios dos colaboradores sobre o ensino de geometria nos anos iniciais de escolarização. Desse modo, foram lidos e discutidos textos – artigo do livro *Aprender a ensinar geometria* – acerca do tema estudado. Um dos pontos relevantes do primeiro dia de formação foi a discussão sobre a organização do ensino de geometria. Na tabela abaixo é especificado os momentos ocorridos nesse primeiro encontro de formação:

**Tabela 03:** Planejamento do primeiro encontro de formação (1º dia)

<b>Horário</b>	<b>Atividades</b>
<b>8h-10h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Acolhimento e apresentação geral da proposta do curso.</li> <li>⇒ Roda de conversa sobre suas práticas de ensino de geometria nos anos iniciais: O que trago na bagagem?</li> <li>⇒ Dinâmica: Batata Quente.</li> </ul>
<b>10h-12h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Apresentação de um modelo de plano de aula.</li> <li>⇒ Atividade em grupo: Dividir a turma em grupos e solicitar que elaborem uma proposta de aula de geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental.</li> </ul>
<b>14h-16h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Socialização das propostas: apresentação dos grupos.</li> <li>⇒ Contribuições da professora formadora.</li> </ul>
<b>16h-18h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Leitura e discussão do artigo do livro “<i>Aprender a ensinar geometria</i>”.</li> <li>⇒ Avaliação do dia de formação.</li> </ul>

**Fonte:** pesquisadora

No primeiro dia iniciamos no pátio da escola explorando a brincadeira de infância, “dentro e fora” que estimula a noção de lateralidade, dimensão e localização. Foi um momento de descontração e entrosamento com os grupos e, ao retornarmos para sala de aula, foi apresentado em, *Power Point*, todo o roteiro desse primeiro encontro. Além disso, foi realizada uma roda de conversa sobre o que os colaboradores traziam na sua bagagem docente. Após essa apresentação inicial, foi organizada uma grande roda para iniciarmos a dinâmica da Batata Quente, uma bola de papel picado passaria de mão em mão enquanto uma música fosse ouvida, assim que a música cessasse, na mão do aluno que a bola de papel parasse, este responderia a uma pergunta que seria sorteada.

O objetivo da dinâmica “Batata Quente” foi fazer um mapeamento em relação aos saberes prévios dos colaboradores sobre o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em diversas localidades do município de Ponta de Pedras. Isso se deu a partir das vozes dos participantes. Ao escolher essa dinâmica, foram elaborados questionamentos que pudessem colaborar com os pontos pertinentes a intenção da pesquisa:

- 1. Qual a importância de se ensinar geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental?*
- 2. Qual a relação de vocês com os conteúdos de geometria que devem ser ensinados nos anos iniciais?*
- 3. Quais os desafios enfrentados, nas salas de aula de vocês, relacionados ao ensino de geometria?*
- 4. Como vocês organizam, para ensinar e avaliar, os conteúdos de geometria nos anos iniciais?*

No primeiro momento, durante a roda de conversa, utilizando a dinâmica da Batata Quente e, sendo esta uma narrativa oral, muito contribuiu para conhecer os saberes prévios e a práticas dos colaboradores, deixando-os a vontade para falarem sobre si e suas experiências docentes, uma fala foi completando a outra, anseios, dúvidas, erros e acertos foram formando uma rede de relacionamentos que esses sujeitos não estavam acostumados a vivenciar.

É interessante observar que o trabalho coletivo – os estudos, as discussões, os planejamentos coletivos – dão ao docente a segurança de que necessita para enfrentar o trabalho e, sobretudo, as experiências inovadoras. Mas isso não significa anular as diferenças individuais ou a subjetividade de cada um (NACARATO, 2005, p. 186).

As narrativas tecidas nesse encontro pelos professores e o compartilhamento de suas práticas em sala foram muito ricos e significativos para eles que não tinham experiência de trabalhar na coletividade. Nesse sentido, como afirma Nacarato (2005), esses momentos de troca de saberes são considerados como lugares de formação, pois sabem que podem contar com o apoio dos colegas nas discussões e reflexões. E, ao mesmo tempo, eles se sentiam confortadas em poder ajudar as colegas.

Do mesmo modo, as avaliações (oral e escrita) realizadas ao final de cada encontro, favoreceram o acompanhamento e o diálogo com cada colaborador, permitindo uma melhor percepção de seus processos de desenvolvimento pessoal e profissional. Ainda nesse movimento, as discussões dos textos e as apresentações das atividades em sala contribuíram muito para esse processo.

Após a Roda de Conversa e a dinâmica da Batata Quente, foi socializado um modelo de plano de aula, a turma foi dividida em cinco grupos e cada um ficou responsável por

elaborar um plano de aula para uma turma dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dessa atividade observou-se, a partir dos planos elaborados, que os colaboradores desconheciam a necessidade de propor situações didáticas que possibilitem o desenvolvimento de habilidades relacionadas à percepção do senso espacial por parte das crianças. Em seguida, leram e discutiram o artigo do livro “*Aprender e Ensinar Geometria*”, o qual tinha sido enviado anteriormente para seus *e-mails*, como mostra a foto de um dos grupos:

**Figura 01:** Professores desenvolvendo estudo em grupo



**Fonte:** Arquivo pessoal

A figura ilustra um grupo de professores discutindo sobre uma possibilidade de ensinar geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Discutiam o ensino projetivo da geometria. Do mesmo modo, outro grupo discutiu sobre a construção de figuras geométricas a partir de palitos, isso foi proposital para que questionamentos fossem feitos no sentido de como usá-los, buscando diversas opções, estimulando a criatividade, valorizando o conhecimento prévio dos alunos. Sobre isso, discutiram o fato de os alunos já trazerem conhecimentos prévios que teve ser explorado e utilizado em sala de aula.

Para finalizar esse primeiro dia de formação, os colaboradores foram orientados em observar vários pontos de referência no trajeto de suas residências até o local onde estava ocorrendo os encontros de formação e as principais formas geométricas encontradas na natureza, pois no dia seguinte teriam uma atividade relacionada com esse olhar atento.

No segundo dia de formação, foi organizada uma discussão sobre as orientações dadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> séries) para o ensino de geometria. A discussão suscitou o fato de que a maioria não conhecia os PCN. Assim, após esse momento foram retomadas as discussões relacionadas à geometria para os anos iniciais, como está posto na tabela abaixo:

**Tabela 04:** Planejamento do primeiro encontro de formação (2º dia)

<b>Horário</b>	<b>Atividades</b>
<b>8h-10h</b>	⇒ Aproximação da organização curricular apresentada no PCN e Direitos de Aprendizagem. ⇒ Discussão e socialização das ideias principais do texto.
<b>10h-12h</b>	⇒ Leitura e discussão do texto “ <i>O Senso Espacial ou a geometria das crianças</i> ”. ⇒ Discussão e socialização das ideias principais do texto.
<b>14h-16h</b>	⇒ Atividade em grupo: Distribuir algumas tarefas para identificação das habilidades para percepção espacial. Construir uma atividade por grupo, pensada a luz das habilidades para percepção espacial. ⇒ Momento de estudo em grupo.
<b>16h-18h</b>	⇒ Apresentação da atividade em grupo. ⇒ Construção do Diário de Formação. ⇒ Avaliação do dia de formação.

Fonte: pesquisadora

No segundo dia de formação, o encontro iniciou com dois questionamentos sobre a organização curricular do conteúdo geometria:

- *Quem conhece os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática?*
- *Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática interferem nas suas práticas pedagógicas?*

A partir desses questionamentos verificou-se que muitos colaboradores, apesar de terem ouvido falar sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática, não sabiam dizer do que eles tratavam em relação ao ensino de geometria, e em particular a geometria dos anos iniciais de escolarização. Ao apresentar os PCN pode-se observar que mesmo os que tinham algum conhecimento destes não davam a devida importância ao documento. Além disso, não conseguiam fazer a aproximação da organização curricular apresentada nos PCN de matemática com as práticas de sala de aula. A partir disso, foi explicado que o conteúdo proposto pelos PCN de matemática contribui para a percepção espacial, assim como na interpretação desse espaço e na representação de posição e de movimentação nele, propondo assim que o ensino de geometria comece pelas figuras espaciais, pois estas estão mais próximas do mundo da criança.

A partir desse momento de estudo discutiram que, segundo os PCN de matemática, o pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades. Em

seguida, foi destacado que se deteriam apenas ao neste iriam desenvolver a compreensão do mundo que vive, aprendendo a descrevê-lo, representá-lo e a se localizar nele, estimular a observar, perceber semelhanças e diferenças e a identificar, regularidades e permite estabelecer conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento, inserindo a exploração dos objetos do mundo físico, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato no contexto da sala de aula.

Além dessa atividade, foram proporcionados momentos para que os professores percebessem que os PCN de matemática orientam docentes a proporcionar às crianças atividades de exploração do espaço físico em que estão inseridas, lhes possibilitando a representação, interpretação e descrição desse espaço, como sugere a listagem dos conteúdos para o Ensino Fundamental. Apesar do esforço, a turma quase não se manifestou nesse momento, e ficou claro o desconhecimento das propostas e dos conteúdos de geometria especificados nos PCN de matemática, essas propostas e orientações, não chegaram às salas de aula ou foram mal interpretadas e não provocaram mudanças desejadas.

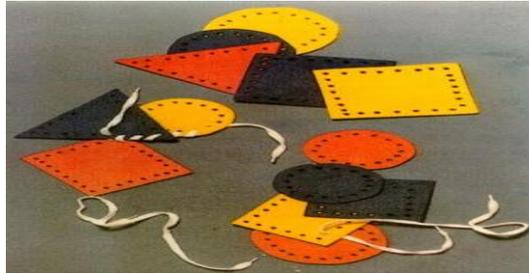
Em seguida, para cada grupo foram propostas atividades que tratassem sobre as habilidades para percepção espacial com a finalidade dos colaboradores criarem novas atividades a partir das sugeridas. As tarefas foram as seguintes:

- *Atividade 01: Alinhavo com formas geométricas.*
- *Atividade 02: Veja as letras no quadro.*
- *Atividade 03: A pilha foi ganhando novos cubinhos.*
- *Atividade 04: O menino observa edifícios.*
- *Atividade 05: Pintar as figuras semelhantes com a mesma cor.*

A atividade 01 – **Alinhavo com formas geométricas** – tinha como objetivo desenvolver a percepção visual, as semelhanças e as diferenças de formas e cores, bem como a coordenação motora. Essa tarefa consistia em peças com formas geométricas em cores diferentes com vários furos nas bordas. Para realizá-la foram necessários os materiais madeira de espessura fina, ou papelão, ou couro, ou qualquer material firme, cordão ou cadarço. Para desenvolvê-la precisou-se cortar o material em formas geométricas, pintá-las com cores diferentes, furar suas bordas e cortar os barbantes. As crianças que têm dificuldades motoras em habilidades e movimentos simples também têm dificuldades em pensar em qualquer outra coisa quando se concentram na tarefa que estão fazendo. Somente quando essa coordenação

se tornar habitual ela será capaz de dar toda a sua atenção ao ato de aprender ou à percepção de objetos exteriores, uma vez que seus movimentos já não exigirão grande concentração mental. Isso sugere que pensar e fazer são atos separados.

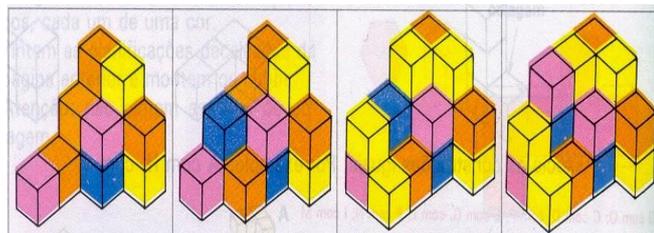
**Figura 02:** Atividade Alinhavo com formas geométricas



Fonte: <http://praticaspedagogicas.com.br>

A atividade 02 – **A pilha foi ganhando novos cubinhos** – possibilitava a percepção de figuras em campo, ou seja, a decomposição de campo que é isolar o campo visual em subpartes. Ao focalizar a atenção numa figura, é preciso desconsiderar todos os marcos estranhos que a rodeiam e não se distrair com estímulos visuais irrelevantes.

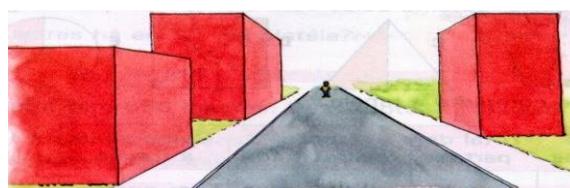
**Figura 03:** A pilha foi ganhando novos cubinhos



Fonte: <http://praticaspedagogicas.com.br>

A atividade 03 – **O Menino Observa Edifícios** – deu destaque à habilidade de percepção espacial. Na figura abaixo percebe-se que o menino está em uma rua e tem uma visão diferente da de quem olha em outra posição. Essa habilidade termina a relação de um objeto com outro e com o observador. Segundo Lorenzato (2011), a ausência dessa aptidão resulta em inversões, que constituem um dilema para os educadores da área da educação matemática.

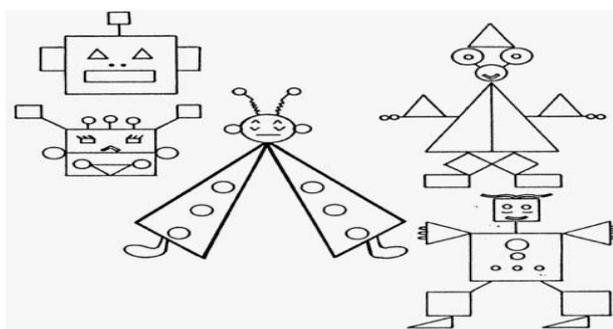
**Figura 04:** O menino observa edifícios



Fonte: <http://praticaspedagogicas.com.br>

A atividade 04 – **Pintar as Figuras semelhantes com a mesma cor** – tinha como objetivo desenvolver a habilidade de *constância de percepção/conservação de tamanho e forma*, ou seja, momento em que a criança começa a perceber as semelhanças entre as figuras. Ao desenvolver essa habilidade, o aluno reconhece que um objeto tem propriedades invariáveis, como tamanho e forma, apesar das várias impressões que pode causar conforme o ponto do qual é observado. Uma pessoa com constância de percepção, ou constância de forma e tamanho, por exemplo, reconhecerá um cubo visto de um ângulo oblíquo como um cubo, embora os olhos colham uma imagem diferente quando o cubo é visto bem de frente ou de cima. Assim, a constância de percepção ajuda a pessoa a ajustar-se ao meio e dá estabilidade ao seu mundo, enfatizando a qualidade de permanência dos objetos em detrimento de sua aparência em mudança contínua à medida que se movem em relação ao observador.

**Figura 05:** Pintar as figuras semelhantes com a mesma cor



Fonte: <http://praticaspedagogicas.com.br>

Ao final do segundo dia do primeiro encontro de formação foi solicitado, como instrumento de avaliação, o diário de formação para ser entregue ou enviado posteriormente por *e-mail*. Com isso, foi possível observar as principais dificuldades apresentadas pelos colaboradores em fazer uso desse instrumento, mesmo assim, para aqueles que conseguiram fazer essa avaliação ficou claro o quanto esse primeiro encontro mudou o entendimento sobre o ensino de geometria. Apesar das dificuldades iniciais e o desconhecimento de alguns conteúdos do bloco Espaço de Forma, puderam compreender a necessidade de trabalhar as habilidades do senso espacial.

O **segundo encontro** (20h) ocorreu nos dias 23 e 24 de abril de 2016, a discussão foi sobre a teoria de Jean Piaget, o senso topológico e a realização de atividades na perspectiva topológica. Assim esse momento foi organizado inicialmente com um vídeo sobre Piaget para em seguida retomarmos o estudo sobre o senso espacial como mostra a tabela abaixo:

**Tabela 05:** Planejamento do segundo encontro de formação (1º dia)

<b>Horário</b>	<b>Atividades</b>
<b>8h-10h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Acolhimento dos colaboradores.</li> <li>⇒ Apresentação da dinâmica “brincadeira para explorar as partes do corpo”.</li> <li>⇒ Apresentação de <i>slides</i> e projeção de um vídeo sobre Piaget.</li> </ul>
<b>10h-12h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Discussão sobre o vídeo.</li> <li>⇒ Leitura e debate sobre o texto “<i>Geo-Relações Topológicas</i>”.</li> </ul>
<b>14h-16h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Leitura em grupo dos textos “<i>Corpo e Espaço</i>”, autoria de Katia Smole.</li> </ul>
<b>16h-18h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Análise de atividades sobre ensino de geometria.</li> <li>⇒ Para casa: escrever uma experiência que tenha marcado sua vida como aluno ou professor, de preferência em relação ao ensino de geometria nos anos iniciais de escolarização.</li> <li>⇒ Avaliação do dia de formação.</li> </ul>

**Fonte:** pesquisadora

Esse encontro ocorreu na Escola Municipal Romeu Santos. No primeiro momento, após a dinâmica, foram projetados *slides* sobre a teoria construtivista de Jean Piaget, estudioso que muito contribuiu com a educação. Nessa formação observou-se que os colaboradores que já haviam terminado o curso de LIECM tinham algum conhecimento sobre a teoria de Piaget, porém os demais não haviam tido contato com essa leitura. Dessa forma, por ser proposta de formação continuada, baseada no construtivismo de Piaget, projetado um vídeo que esclarecia os estudos piagetianos, principalmente, no que concerne a Teoria da Epistemologia Genética.

Em seguida, retornaram aos grupos para realizar a leitura do artigo “*Geo-Relações Topológicas*”. Nesse texto estudaram sobre as práticas pedagógicas de professores de Educação Infantil situadas nas relações topológicas. Isso se fez necessário porque precisavam compreender melhor de que forma se dá a construção do conhecimento espacial na criança.

Após essa atividade os professores retornaram para leitura e discussão do texto “*Corpo e Espaço*”, de autoria de Katia Smole. Nesse texto ressalta-se a importância da relação que a criança faz do espaço com seu próprio corpo, percebendo o mundo ao seu redor. A criança passa a conhecer esse espaço através do movimento, de acordo com as explorações corporais que ela faz. Após isso, cada grupo ficou com uma atividade para interpretar e discutir, comparando-as com suas práticas de sala de aula.

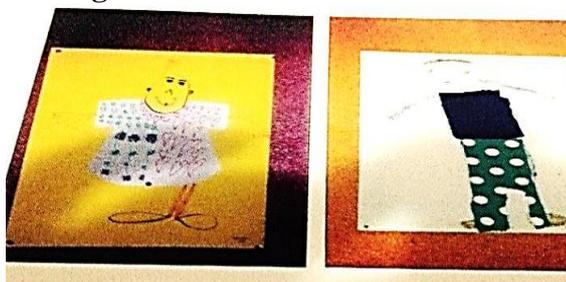
Para fomentar a discussão e verificar se os colaboradores as ideias dos textos foram propostas as seguintes atividades:

- *Atividade 01: Onde está?*

- *Atividade 02: Fazendo marcas.*
- *Atividade 03: O caminho do sino.*
- *Atividade 04: Como a fila continua?*

A atividade 01 – **Onde está?** – proporcionou aos colaboradores perceberem que o professor, por meio dessa atividade, pode conversar sobre as partes do corpo com seus alunos e que posição essas partes ocupam. Perceberam que o docente pode levar um desenho de um boneco e fazer diversas brincadeiras, por exemplo, acertar com uma bola a parte do corpo que for falado.

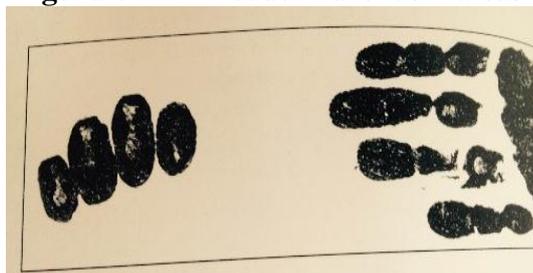
**Figura 06:** Atividade “Onde está?”



Fonte: Figuras e Formas, Kátia Stocco Smole

Na atividade 02 – **Fazendo Marcas** – além da percepção de espaço, desenvolve a coordenação viso-motora necessária em atividades com artes, recortes, colagens, etc. quanto mais variedade de marcas forem feitas em diversa posição melhor será o aproveitamento dessa atividade.

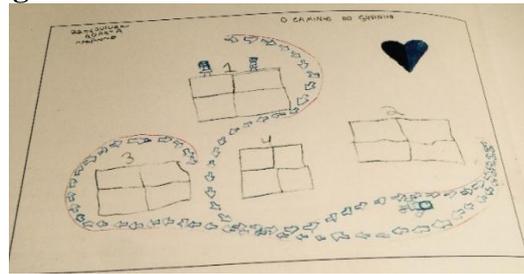
**Figura 07:** Atividade “Fazendo marcas”



Fonte: Figuras e Formas, Kátia Stocco Smole

Na atividade 03 – **O Caminho do Sino** – os alunos sentam no chão, de olhos fechados, fazendo uma roda e o professor anda por diversos lugares, badalando o sino: dentro ou fora da sala, perto da porta ou da janela. Os alunos precisam refazer o trajeto do professor através de um desenho. Isso ajuda o aluno a começar a representar trajetórias, dando a elas uma direção e um sentido

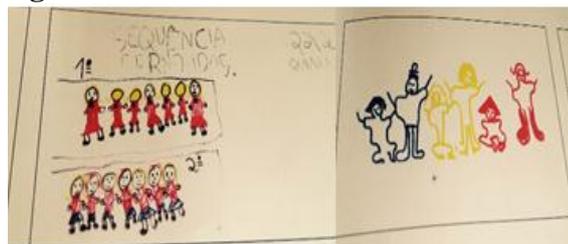
**Figura 08:** Atividade “No caminho do sino”



Fonte: Figuras e Formas, Kátia Stocco Smole

Na atividade 04 – **Como a fila continua?** – a percepção de padrões e regularidades, pode ser trabalhada por meio de seqüências. É uma habilidade relacionada à discriminação visual. O professor pode trabalhar essa habilidade pedindo aos alunos que façam uma fila obedecendo a seguinte arrumação: um aluno em pé e outro abaixado, um em pé o outro abaixado. Ou se quiser mudar o padrão pode arrumar uma criança de frente e outra de costa e assim por diante. Após esses arranjos o aluno pode desenhar essa sequencias.

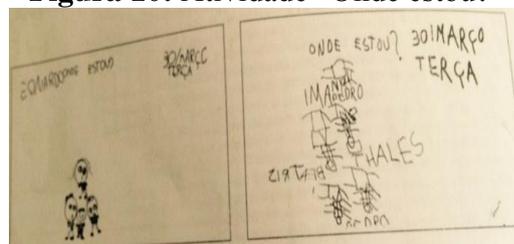
**Figura 09:** Atividade “Como a fila continua”



Fonte: Figuras e Formas, Kátia Stocco Smole

A atividade – **Onde Estou?** – permite ao aluno orientar-se em relação ao próprio corpo, aos objetos e outras pessoas. Sobre seu próprio corpo o professor pergunta: *Quem está a sua frente? Atrás de você ou do seu lado direito?* Ou em relação a outra pessoa: *Quem senta na frente de Pedro? Quem senta do lado direito de Ana? Ou ainda quem senta atrás de Paulo?*

**Figura 10:** Atividade “Onde estou?”



Fonte: Figuras e Formas, Kátia Stocco Smole

Portanto, todas as atividades desenvolvidas nesse dia de formação possibilitaram aos colaboradores refletir sobre suas práticas, sobre o ensino de geometria nos anos iniciais e sobre a importância de conhecer a teoria para fundamentar a gestão da sala de aula. Para esse

segundo dia de formação socializei algumas atividade relacionadas ao senso espacial conforme a organização mostrada na tabela abaixo:

**Tabela 06:** Planejamento do segundo encontro de formação (2º dia)

<b>Horário</b>	<b>Atividades</b>
<b>8h-10h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Acolhimento dos colaboradores.</li> <li>⇒ Dinâmica: narrar um episódio que retrate o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.</li> <li>⇒ Apresentar as habilidades e competências do bloco <i>Espaço e Forma</i>.</li> </ul>
<b>10h-12h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Leitura e discussão do capítulo 10 do livro “Educação Infantil e Percepção Matemática”, de Sérgio Lorenzato.</li> <li>⇒ Atividade em grupo: entregar duas atividades para cada grupo para serem analisadas e explicadas no momento seguinte.</li> </ul>
<b>14h-16h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Elaborar, em grupos, atividades envolvendo o senso topológico e apresentar para a turma.</li> <li>⇒ Estudo em grupo.</li> </ul>
<b>16h-18h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Apresentação das atividades.</li> <li>⇒ Avaliação do dia de formação.</li> </ul>

**Fonte:** pesquisadora

Essa organização refere-se ao segundo dia do 2º encontro de formação. Após a apresentação em *slides* das habilidades e competências do bloco *Espaço e Forma* foi realizada a leitura de um texto que possibilitou a reflexão sobre a construção do conhecimento espacial numa perspectiva construtivista. A discussão fomentou a compreensão da necessidade de o docente ter uma base teórica para organizar suas aulas de matemática, especificamente, no que se refere às questões teóricas e metodológicas.

Em seguida, os colaboradores socializaram suas narrativas sobre suas experiências, como alunos ou como professores, relacionadas ao ensino de geometria nos anos iniciais de escolarização. Foram dessas narrativas que emergiu a primeira categoria de análise que será tratada no próximo capítulo. Após essas atividades foi realizada a leitura do capítulo 10 do livro “Educação Infantil e Percepção Matemática”, de Sérgio Lorenzato. Nesse capítulo o autor divide a construção do senso espacial em *Topológico, Projetivo e Euclidiano*.

No estágio topológico, a criança começa suas primeiras noções de espaço, quase de forma espontânea e intuitiva, a criança começa a manifestar a noção de orientação. É nesse momento que, segundo Lorenzato (2011, p.46), o docente precisa oferecer à criança situações didáticas de deslocamento (perto, longe, dentro, fora, em cima, em baixo, direita, esquerda) tendo, a princípio, a própria criança como referencial, para depois trabalhar a posição de outros objetos. A discussão do texto suscitou nos colaboradores resgatar algumas práticas

relacionadas a essa habilidade espacial. Em seguida, foram distribuídas tarefas, retiradas da prova Brasil, para que fossem observadas as habilidades e as competências mobilizadas em cada situação apresentada. Algumas das atividades trabalhadas:

**Atividade 01:** Maria está olhando pela janela. O que ela vê à direita da estrada?



- (A) Um barco e uma casa.
- (B) Um cachorro e uma casa.
- (C) Uma árvore e um guarda-sol.
- (D) Um surfista e um barco.

**Atividade 02:** A figura abaixo mostra um teatro onde as cadeiras da plateia são numeradas de 1 a 25. Mara recebeu um ingresso de presente que dizia o seguinte: *sua cadeira está localizada exatamente no centro da plateia.*



Qual é a cadeira de Mara?

- (A) 12.
- (B) 22.
- (C) 13.
- (D) 23.

A última tarefa do dia foi a criação de atividades que envolvessem o senso espacial, a turma apresentou certa dificuldade em elaborar essas atividades, porém, como o trabalho foi realizado em grupo, um foi ajudando o outro. Algumas dessas atividades serão apresentadas a seguir.

A primeira atividade foi a **Amarelinha**, que tinha o objetivo de trabalhar lateralidade (direita, esquerda) através da brincadeira da amarelinha. O grupo explicou que podem ser feitas algumas alterações como solicitar para criança pular com a perna direita ou só com a

esquerda e sobre o comando do professor pular duas casas ou voltar atrás e assim por diante. Essa brincadeira é fácil de ser feita porque não necessita de material, nem de muito espaço. Pode ser desenhada no chão da escola (com giz). Os professores brincaram de amarelinha no pátio da escola.

A segunda atividade foi a de **Desenhar sua escola e sua vizinhança**: o aluno deveria desenhar no centro da folha do caderno a sua escola e completa o desenho com o que tem na frente, do lado esquerdo, do lado direito e atrás da escola. Antes, porém, a professora deve dar uma volta ao redor da escola. Os professores foram solicitados a desenharem a escola onde trabalham. A terceira atividade foi a **Corrida do Saci**, cujo objetivo era ensinar direita e esquerda para as crianças, favorecendo a coordenação de movimentos e o deslocamento espacial direcionado. O espaço que irão caminhar é delimitado na sala e de dois em dois as crianças fazem o percurso indo com uma perna e voltando com a outra conforme o comando do professor.

Esse trabalho foi construído de forma colaborativa, pois os grupos desenvolviam as atividades com objetivo em comum, desse modo, a avaliação da turma em relação a esse segundo encontro foi bastante positiva, principalmente, no que diz respeito aos conhecimentos adquiridos sobre a perspectiva teórica construtivista. Para os colaboradores, além das atividades e brincadeiras terem sido agradáveis, enriqueceu suas práticas em relação ao ensino de geometria nos anos iniciais de escolarização.

O **terceiro encontro** (20h) ocorreu nos dias 21 e 22 de maio de 2016, na escola Romeu Santos, com a participação de 18 professores. Iniciamos com a leitura do texto “*A representação do espaço na criança, segundo Piaget: os processos mentais que a conduzem à formação da noção do espaço euclidiano*”. Foi escolhida como estratégia para a discussão do texto a dinâmica de grupo “*Painel Integrado*”<sup>2</sup>. A turma foi organizada em grupos para a leitura compartilhada do texto. Em seguida os grupos foram redistribuídos para que todos pudessem conhecer o texto na íntegra. Foram feitos questionamentos e observações. Ao final todos integram em um único grupo para a socialização e fechamento da discussão, como mostra o planejamento abaixo:

**Tabela 07:** Planejamento do terceiro encontro de formação (1º dia)

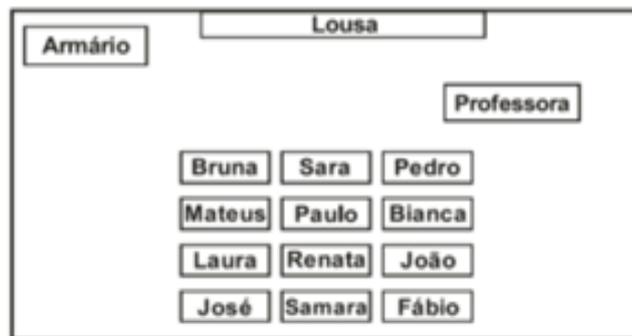
Horário	Atividades
8h-10h	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Acolhimento</li> <li>⇒ Organização do Painel Integrado</li> <li>⇒ Leitura do texto: <i>A representação do espaço na criança, segundo</i></li> </ul>

	<i>Piaget: os processos mentais que a conduzem à formação da noção do espaço euclidiano.</i>
<b>10h-12h</b>	⇒ Questões do senso projetivo (Dividir a turma em cinco grupos e distribuir três questões para cada grupo. Resolver nos pequenos grupos e socializar as soluções no grupão)
<b>14h-16h</b>	⇒ Socialização das atividades propostas e reflexão das análises apresentadas. ⇒ Vídeo do Chapeuzinho Vermelho ⇒ Atividade individual: desenhar o itinerário da chapeuzinho vermelho proposto no vídeo
<b>16h-18h</b>	⇒ Socialização desses desenhos ⇒ Atividade a distancia: desenhar a localização sugerida no texto entregue para a turma ⇒ Avaliação do dia de formação.

**Fonte:** pesquisadora

Após esse momento do painel integrado onde lemos e analisamos o texto, distribuí algumas questões do senso projetivo que havia previamente selecionado. Cada grupo recebeu questões onde deveriam refletir e analisar para posteriormente socializar no grupão. Vejamos algumas dessas questões:

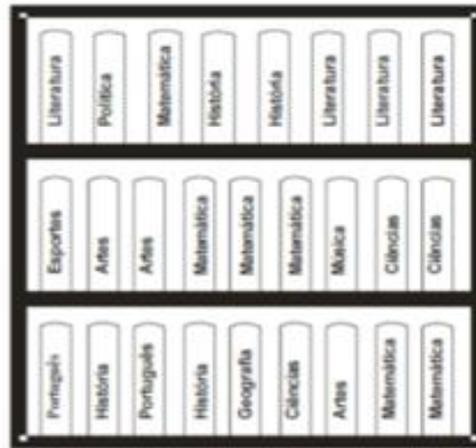
**Atividade 01:** Veja o desenho que Renata fez de sua sala de aula:



Quem está à direita de Renata?

- (A) Samara.
- (B) Laura.
- (C) Paulo.
- (D) João.

**Atividade 02:** Considere, no exemplo abaixo, as posições dos livros numa estante:



- Você está de frente para essa estante. O livro de Música é o terceiro a partir da sua
- (A) esquerda na prateleira do meio.
  - (B) direita na prateleira de cima.
  - (C) esquerda na prateleira de cima.
  - (D) direita na prateleira do meio.

**Atividade 03:** Lucas e André adoram brincar de caça ao tesouro.



Eles querem descobrir a localização do tesouro marcado neste mapa com um X.

Marque a única opção que apresenta a localização correta a partir do ponto de vista do pirata:

- (A) o tesouro está em cima do pirata.
- (B) o tesouro está à direita do pirata.
- (C) o tesouro está na frente do pirata.
- (D) o tesouro está entre o pirata e a torre.

**Atividade 04:** Observe o parque de diversões representado abaixo:



no percurso que a pesquisadora realiza do lugar onde ficava hospedada a alguns pontos da cidade. Vejamos o texto:

*Sempre que venho ao município fico hospedada na casa da dona Ester, dona da “Farmácia Alencar”. Sua casa fica na rua ..... esquina com a rua ..... do lado direito da casa, pela rua .... fica o Banpara que ainda não foi inaugurado; do lado esquerdo da casa fica o Som Paulão, onde nos finais de semana o barulho do som é insuportável. Em frente a casa pela rua..... fica a praça e o supermercado Brasileirinho e a frente da casa pela rua..... tem o comércio.....*

(Elaborado pela pesquisadora)

Esta atividade mobilizou uma discussão sobre a possibilidade de explorar conteúdos da geometria de forma criativa. Após concluírem a tarefa, foi realizada uma avaliação sobre o encontro de formação.

O **segundo dia do encontro**, após o acolhimento dos professores foi realizado um sorteio de cinco atividades para cada grupo construir, refletir e socializar com a turma. Durante toda manhã a turma se empenhou na elaboração das atividades solicitadas, como nos mostra a organização do trabalho:

**Tabela 08:** Planejamento do terceiro encontro de formação (2º dia)

Horário	Atividades
8h-10h	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Acolhimento dos colaboradores.</li> <li>⇒ Verificar os desenhos referentes ao texto encaminhado pela professora.</li> <li>⇒ Elaboração das atividades sorteadas e entregues aos cinco grupos.</li> </ul>
10h-12h	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Atividade 01: Desenho da sala de pontos diferentes.</li> <li>⇒ Atividade 02: Croqui</li> <li>⇒ Atividade 03: Jogo eletrônico “<i>Daqui pra lá e de lá pra cá</i>”</li> <li>⇒ Atividade 04: Jogo de alfabetização geométrica</li> <li>⇒ Atividade 05: Mapa da praça da prefeitura</li> </ul>
14h-16h	Socialização das atividades.
16h-18h	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Atividade a distancia: Aplicar uma das atividades discutidas na oficina e construir um relatório descritivo sobre a aplicação dessa atividade em sala de aula com seus alunos.</li> <li>⇒ Encerramento</li> </ul>

Fonte: pesquisadora

Na **Atividade 01: Desenho da sala de pontos diferentes**, os professores em formação tinham que observar o lugar onde os colegas estavam sentados, em seguida, a partir de um ponto fixo na sala, fazer um desenho projetivo da sala de aula. Após isso o desenho foi socializado e realizaram uma discussão sobre os aspectos geométricos inerentes ao ensino de

geometria. Na **Atividade 02 Croqui**, os colaboradores tinham que construir um itinerário de uma escola para a secretaria de educação, porém a turma teria que descobrir de que escola o grupo estava se referindo. Na **atividade 03 Jogo eletrônico “Daqui pra lá e de lá pra cá”**, que poderia ser jogado *off-line*. Neste jogo eletrônico os jogadores têm a possibilidade de mobilizar conhecimentos geométricos relacionados aos tipos de ângulo. Na **Atividade 04 Jogo de alfabetização geométrica**, os professores em formação tiveram a oportunidade de discutir sobre conhecimentos relacionados às figuras geométricas planas. Na **Atividade 05 Mapa da praça da prefeitura**, foi solicitado que o grupo fosse até a praça para visualizar o espaço e posteriormente elaborassem um mapa que identificasse o que haviam visualizado.

Portanto, após a apresentação das atividades propostas, ficou acordado com os grupos desenvolver uma das atividades discutidas na oficina com os alunos da Educação Básica e construir um relatório descritivo sobre a aplicação da atividade.

O **quarto encontro** (20h) ocorreu nos dias 18 e 19 de junho de 2016, as atividades recomeçaram com o momento da “*Roda de Conversa*” para que pudéssemos fazer uma diagnose sobre o conhecimento dos colaboradores em relação ao senso euclidiano. Nesse momento inicial foi possível constatar que os colaboradores não apresentavam conhecimentos básicos sobre geometria (reconhecimento das figuras e das formas geométricas, planificação dos sólidos, conhecimentos sobre aresta, vértices e faces e o nome de muitas figuras) e que isso se deu devido não terem estudado esses conteúdos durante sua formação básica. No quadro abaixo podemos verificar a organização do trabalho para o primeiro dia desse encontro:

**Tabela 09:** Planejamento do quarto encontro de formação (1º dia)

Horário	Atividades
8h-10h	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Acolhida</li> <li>⇒ Apresentação do 4º encontro: Senso Euclidiano</li> <li>⇒ Roda de conversa sobre suas práticas de ensino de geometria euclidiana nos anos iniciais: fala dos professores</li> </ul>
10h-12h	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Leitura e discussão do texto “<i>Figuras Planas e Espaciais: como trabalhar com elas nos anos iniciais do Ensino Fundamental?</i>”</li> <li>⇒ Socialização da discussão do texto</li> <li>⇒ Slides: Desenvolvimento do pensamento geométrico e Figuras tridimensionais e bidimensionais.</li> </ul>
14h-16h	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Exposição e separação de embalagens: observar o conhecimento prévio dos professores em relação aos sólidos geométricos.</li> <li>⇒ Planificação: observando as faces, arestas, vértices e nomenclatura.</li> </ul>

<b>16h-18h</b>	⇒ Visualização e representação geométrica. ⇒ Avaliação.
----------------	--

Fonte: pesquisador

O **primeiro dia**, ao iniciar a formação com a Roda de Conversa, foi feito os seguintes questionamentos com o intuito de instigar os professores para que pudessemos verificar seus conhecimentos prévios sobre o senso euclidiano.

- *Como você inicia suas aulas de geometria euclidiana?*
- *Que dificuldade você encontra para lecionar as figuras espaciais e planas?*
- *Ao observar às formas dos objetos as crianças aprendem geometria?*

Os professores demonstraram iniciar suas aulas com as figuras planas, identificando suas partes e nomenclaturas, como são apresentadas na maioria dos livros didáticos, porém algumas figuras só eram citadas, mas não estudadas, como trapézio e losango. Ao abordar sobre as figuras geometrias espaciais, apresentaram dificuldade nesse conhecimento, citando apenas o cubo por se assemelhar a um dado, e o cone relacionado ao chapéu do palhaço. Isso mostrou que os colaboradores tinham pouco conhecimento específico da geometria euclidiana.

A leitura do texto “*Figuras planas e espaciais: como trabalhar com elas nos anos iniciais do Ensino Fundamental?*”, de autoria de Odalea Aparecida Viana, esclareceu que não se aprende Geometria apenas por observar as formas de objetos e manipular materiais concretos, é necessário enfatizar a criatividade e a exploração das propriedades matemáticas, para que dessa forma ocorra o desenvolvimento do pensamento geométrico. A turma fez a leitura e discutiu o texto. A autora do texto em questão, com base na teoria piagetiana afirma que *a manipulação de material concreto pode contribuir para a formação de conceitos desde que as crianças possam agir no plano do pensamento.*

Após esse momento foi projetados *slides* sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico por meio do reconhecimento de figuras tridimensionais e bidimensionais, onde foi possível observar que os professores não conheciam esses termos e tão pouco classificavam as figuras dessa forma. Então, para melhor entendimento, foi solicitado que observassem os objetos ao redor e os classificassem em tridimensionais e bidimensionais. Para fomentar a discussão, foi solicitado que trouxessem embalagem de casa como (caixa de pasta de dente, de sapatos, caixas de bombons, etc) para que pudessem observá-las e compará-las com as figuras geométricas expostas na sala de aula.

Para melhor compreensão, foi lançado o seguinte desafio: *Como se faz para montar caixas de diferentes formatos, como as dos chocolates, dos remédios e dos cremes dentais que vocês trouxeram?* Em seguida foi realizada uma discussão. Os professores afirmaram que podiam desmontar as caixas para verificar os elementos geométricos contidos na atividade. Assim, duplas foram organizadas para desenvolver a tarefa. As embalagens foram desmontadas (planificadas) e indicaram as faces, arestas e vértices. No entanto, foram esclarecidos os elementos euclidianos presentes na atividade de planificação. Alguns questionamentos foram feitos:

- *Que figura tridimensional é composta por dois quadrados e quatro retângulos?*
- *E, com seis quadrados, o que é possível montar?*
- *Quem é capaz de dizer os nomes das formas encontradas?*

Assim, a partir dos questionamentos, a discussão sobre figuras bidimensionais e tridimensionais foram retomadas. Depois de explorar a planificação das embalagens, discutiu-se sobre a linguagem própria da geometria (arestas, vértices e faces). Encerramos esse dia de formação com uma avaliação do encontro.

No **segundo dia**, retomamos o conteúdo sobre geometria espacial, pois os professores ainda estavam com dificuldade para compreender termos específicos da linguagem geométrica. Para isso, foram projetados *slides* formativos sobre o tema *sólidos geométricos*, conforme planejamento abaixo.

**Tabela 10:** Planejamento do quarto encontro de formação (2º dia)

<b>Horário</b>	<b>Atividades</b>
<b>8h-10h</b>	⇒ Slides: Sólidos geométricos. ⇒ Retomando Conceitos: Poliedros, Polígonos, figuras geométricas.
<b>10h-12h</b>	⇒ Objeto Protótipo. ⇒ Apresentação do material concreto: Blocos lógicos, Tangram e Geoplano.
<b>14h-16h</b>	⇒ Atividades utilizando esses materiais ⇒ Atividade 01: Competição de planificação de sólidos ⇒ Atividade 02: Construir um mosaico com as peças do Tangram ⇒ Atividade 03: Construção de polígonos no Geoplano
<b>16h-18h</b>	⇒ Atividade em grupos. ⇒ Socialização das atividades. ⇒ Atividade a distancia. ⇒ Avaliação do dia.

**Fonte:** pesquisadora

Nesse momento inicial, foram projetados slides sobre as figuras geométricas e suas características (número de vértices, de faces e de arestas). Após esse momento foram mostradas algumas planificações e solicitado aos professores que identificassem os sólidos correspondentes. Após esse momento deu-se início à apresentação de alguns materiais concretos utilizados no ensino da geometria euclidiana como, a saber: Blocos Lógicos, Tangram e Geoplano. O uso desses materiais concretos pode proporcionar uma melhor compreensão dos objetos geométricos, contribuindo assim para o processo de ensino aprendizagem.

Em seguida foi feita a explanação de cada material manipulativo didático e após a apresentação desses materiais foram propostas atividades onde os colaboradores puderam fazer uso desses materiais. Os materiais foram os seguintes:

**Blocos Lógicos:** objetos em geral de madeira, utilizados desde a educação infantil com a finalidade de ensinar cores, tamanhos e formas.

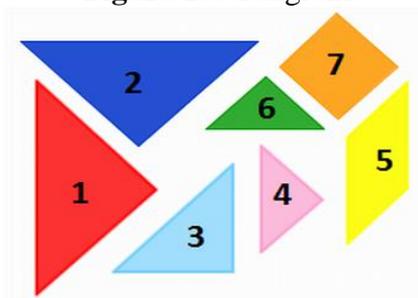
**Figura 12:** Blocos lógicos



Fonte: a pesquisadora

**Tangram:** é um jogo chinês (quebra-cabeça) com sete peças que se originam da decomposição de um quadrado resultando em cinco triângulos sendo dois grandes, um médio e dois pequenos, ainda possui um quadrado e um paralelogramo.

**Figura 13:** Tangram

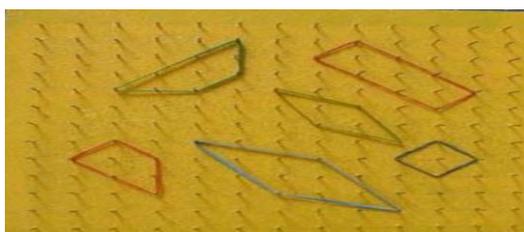


Fonte: a pesquisadora

**Geoplano:** material criado pelo matemático inglês Caleb Gatteg do *Institute of Education London University*, em 1961. Seu uso permite ao aluno a identificação e

reprodução de figuras geométricas planas, identificação e diferenciação de unidades de medida, a compreensão de ideias de semelhança e congruência, a identificação e comparação de propriedade de figuras, entre outros. O Geoplano é constituído de um pedaço de madeira, com pregos cravados a meia altura formando um quadriculado, mantendo a mesma distância de um prego para o outro, e por fim os elásticos esticados entre os pregos permite formar vários tipos de polígonos.

**Figura 14:** Geoplano



**Fonte:** a pesquisadora

Os colaboradores não conheciam esses materiais, pois ainda não tinham utilizado com seus alunos e nem estudada durante a graduação. Então foi realizada uma oficina de materiais manipuláveis no ensino de geometria. Ao final foi solicitada a atividade a distancia para ser compartilhada no último encontro.

O **quinto**, último encontro da formação, ocorreu no dia 20 de agosto de 2016. As atividades recomeçaram mais uma vez com o momento da *Roda de Conversa*. Momento em que os professores relataram sobre suas férias e suas expectativas para esse novo momento de formação. Realizamos uma conversa sobre as expectativas e transformações pedagógicas resultantes dos encontros de formação. O planejamento encontra-se na tabela abaixo:

**Tabela 11:** Planejamento do quinto encontro de formação

<b>Horário</b>	<b>Atividades</b>
<b>8h-10h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Acolhida dos professores.</li> <li>⇒ Roda de conversa.</li> </ul>
<b>10h-12h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Compartilhamento das experiências:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coelhoinho sai da toca.</li> <li>• O que tem em volta da sua escola?</li> <li>• Foto de Ponta de Pedras.</li> <li>• Confecção das sete peças do Tangram.</li> </ul> </li> </ul>
<b>14h-16h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Socialização das práticas realizadas em sala de aula.</li> </ul>
<b>16h-18h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Continuação da Socialização das práticas.</li> <li>⇒ Encerramento da Formação.</li> </ul>

**Fonte:** pesquisadora

A formação deu-se com o compartilhamento de experiências docentes. Foram apresentadas as práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula com os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. As experiências socializadas foram as seguintes:

**Experiência 01:** *Coelhinho sai da toca.* A professora levou a turma para o pátio da escola onde com um giz fez vários círculos no chão e em cada círculo ficava um aluno dentro, tinha um aluno que não tinha toca (círculo). Ao comando da professora “*Coelhinho sai da toca*”, os alunos teriam que sair de suas tocas e entrar em outra, quem ficar sem toca vai tentar recuperar em outro comando da professora. Essa brincadeira estimulou a compreensão sobre localização e movimentação no espaço.

**Experiência 02:** *O que tem em volta da sua escola?* Nesta atividade a professora levou a turma para fora da escola e deu uma volta ao redor, estimulando as crianças que prestassem bem atenção ao que havia dos lados, na frente e atrás da escola. Após identificarem esses espaços, voltaram para sala de aula e desenharam o que havia à direita, à esquerda, à frente e atrás da escola.

**Experiência 03:** *Foto de Ponta de Pedras.* Nesta atividade a professora levou a foto da cidade para sala de aula para trabalhar a percepção visual e sua representação. Solicitou que cada grupo fizesse um desenho do que observaram na foto, desenhando as ruas, as casa, as árvores e rio. Após desenhar ocorreu a socialização das atividades.

**Experiência 04:** *Confecção das sete peças do Tangram.* Nesta atividade o Tangram pode ser construído com EVA ou com papel cartaz. Após todos os procedimentos na construção, verificou-se o desenho de dois triângulos grandes, três triângulos menores, um paralelogramo e um quadrado. Ao recortar as figuras geométricas formaram as sete peças do Tangram.

Esse encontro encerrou com uma avaliação geral da formação. Discutiram e refletiram sobre os conhecimentos produzidos durante toda a formação. Perceberam a importância de investir em seu desenvolvimento profissional. Relembrou os principais momentos dos encontros e as dificuldades superadas na trajetória formativa. Relataram as sugestões de atividades e a importância da geometria para a formação crítica dos alunos. Portanto, essas reflexões, as vozes dos colaboradores, as atividades produzidas e os saberes mobilizados na/da formação, resultaram nas categorias de análise que compõem o próximo capítulo.

## CAPITULO IV

### ANÁLISE DAS VOZES DOS PROFESSORES EM FORMAÇÃO

Nos dois capítulos anteriores, foram abordados elementos para compreensão da proposta de formação continuada em serviço destinada à professores e professores em formação inicial dos anos iniciais do Ensino Fundamental. No segundo capítulo, discutiu-se, a formação e desenvolvimento profissional do professor, em especial, desse nível de ensino e, o ensino de geometria a luz da teoria construtivista de Piaget e dos pressupostos teóricos expressos nos PCN de Matemática. Já no terceiro capítulo, apresentamos o contexto da pesquisa, explicitamos o seu foco, o percurso metodológico, ou seja, procuramos explicitar as escolhas e os procedimentos necessários para sua efetivação ao longo de seu percurso investigativo.

Neste quarto capítulo, buscamos responder à questão de investigação: *Como a geometria tem sido ensinada por professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental?*

Desta forma, o capítulo foi organizado em três categorias emergentes de análise, sendo que a primeira discorre sobre a análise da Percepção dos Professores sobre Ensino e Aprendizagem da Geometria nos anos iniciais do ensino fundamental. Já a segunda categoria, traz à tona momentos das atividades práticas desenvolvidas durante os encontros de formação, categoria essa denominada de Percepção dos Professores no Processo de Formação. Por fim, a terceira e última categoria, denominada de Marcas do Processo Formativo, procura explicitar os saberes mobilizados pelos professores da/na formação sobre o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, no decorrer da pesquisa foram selecionados, como descrito no capítulo metodológico, quatro professores-colaboradores sendo dois egressos do curso de formação inicial da LIECML em parceria com a Fundação Carlos Chagas<sup>1</sup> e dois ainda em processo de formação inicial na LIECML/ PARFOR<sup>2</sup>, em parceria com o Ministério da Educação (MEC), no município de Ponta de Pedras/PA.

---

<sup>1</sup> É uma entidade fundacional de direito privado, sem fins lucrativos, reconhecida como de utilidade pública nos âmbitos federal, estadual e municipal, dedicada à avaliação de competências cognitivas e profissionais e à pesquisa na área de educação.

<sup>2</sup> Programa emergencial instituído para atender o disposto no artigo 11, inciso III do Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009 e implantado em regime de colaboração entre a Capes, os estados, municípios o Distrito Federal e as Instituições de Educação Superior

#### 4.1 PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES SOBRE ENSINO-APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA

Para apresentação dessa categoria, utilizamos as narrativas dos professores colaboradores, oriundas de três momentos de intervenção – **o que eu trago na bagagem, dinâmica da batata quente** e uma **roda de conversa** a partir da leitura e da reflexão dos textos *Como Aprendemos e Ensinamos Geometria* e *O Senso Espacial ou a geometria das crianças de Lorenzato*<sup>3</sup> – nas quais apresentam suas impressões acerca da geometria enquanto alunos do Ensino Fundamental e Médio e professores ou professores em formação dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Procuramos nesse contexto, explicitar elementos que ajudam a justificar a necessidade da implantação do curso, bem como, discutir e propor reorganização no estudo e na didática desse objeto de ensino para o ensino nos primeiros anos de escolarização das crianças.

Sobre a dinâmica que procurou discutir “o que trago na bagagem”, **Roni**, egresso da escola pública e recém-formado no curso de LIECML/IEMCI/UFPA, lembra que quando aluno do ensino básico, sua professora pedia para levar régua para desenhar as figuras planas, mas não tem lembranças de outros conhecimentos relacionados à geometria, que hoje percebe, necessários para sua ação docente. O excerto apresenta a reflexão do professor sobre as praticas de ensinar geometria quando aluno do ensino básico:

Lembro quando a professora mandava todos levarem régua para desenhar as figuras geométricas no caderno, mas não me lembro de outros ensinamentos sobre geometria. (...) Precisamos estar sempre em busca de novos conhecimentos e estarmos atualizados e convictos daquilo que precisamos ensinar aos nossos alunos (RONI, 03/2016).

Em relação ao ensino de geometria hoje, ou seja, aquilo que se deve fazer ou deixar de fazer, Fonseca *et al* (2009, p.15), afirma que, devemos *ampliar essa demanda inicial e permeá-la com outros elementos que a contextualizem e ressignifiquem*. Para a autora, faz-se necessário focalizar, não apenas os conhecimentos da geometria, estabelecidos no passado, para que sejam ensinados na escola a crianças e adultos, mas também, os conhecimentos oriundos de nossa cultura que influenciam na percepção geométrica, ou seja, critérios com os quais selecionamos categorias ou procedimentos que nos auxiliam na visualização de um dado objeto geométrico.

---

<sup>3</sup> Textos tirados dos livros de Lorenzato *Aprender e Ensinar Geometria e Educação Infantil e Percepção Matemática*

Já **Nair**, egressa de escola pública e recém-formada no curso de LIECML/IEMCI/UFGA, no que tange o estudo e a aprendizagem de geometria, afirma não ter estudado este conteúdo curricular, em nenhuma fase de sua escolarização. Por esse motivo, entende ser de suma importância participar de um contexto formativo que tem como **objetivo** refletir sobre o que se tem ensinado e o que se tem proposto ensinar, bem como, como se tem ensinado e como se tem proposto ensinar geometria nos anos iniciais do ensino fundamental. O excerto apresenta o desabafo reflexivo da professora ao considerar o “contexto de aprendizagem” sobre o conteúdo geometria:

Quero muito fazer esse curso de geometria porque não me lembro de ter estudado em nenhum momento da minha vida escolar. (...) É necessário conhecermos a disciplina para podermos ensinar para nossos alunos (NAIR, 03/2016).

Assim como **Nair**, **Leno** e **Gina**, também afirmam total desconhecimento do conteúdo de geometria durante o período de escolarização. **Leno**, aluno do segundo semestre do curso de LIECML/IEMCI/UFGA, ressalta a necessidade do curso para aprender a ensinar melhor os conteúdos de geometria para os seus alunos. Já **Gina**, que também está cursando o segundo semestre do curso de LIECML/IEMCI/UFGA, em sua reflexão sobre seus conhecimentos geométricos, afirma que o pouco que aprendeu, estudou em livros didáticos. Os excertos apresentam as reflexões dessas professoras em formação, sobre o conteúdo de geometria:

Na época que cursei o ensino fundamental e médio não tive acesso a geometria, nem me lembro de ter ouvido falar. Preciso muito desse curso para melhor desenvolver os conteúdos em sala de aula (LENA, 03/2016).

Nunca vi geometria, nem no fundamental quando fazia EJA, nem no ensino médio modular. Confesso que o pouco que sei de geometria é o que estudei nos livros didáticos (GINA, 03/2016).

**Gina** ainda revela como enfrentava e ainda enfrenta suas limitações relacionadas aos conteúdos de geometria. Apesar de procurar outros mecanismos para aprender, espaços esses, diferentes do ambiente escolar/acadêmico – livros, internet – quando tinha oportunidade de acesso à rede mundial de computadores, internet, admite ainda ter “muita dificuldade” com o ensino/aprendizagem da geometria, fato que a motivou participar da formação. O excerto apresenta o desabafo da professora ao refletir sobre sua relação com a aprendizagem de geometria:

Não tendo a quem recorrer e sem ter visto geometria enquanto estudante da educação básica. Tive que aprender por conta própria, pesquisando nos livros, na internet quando vinha à cidade, mas ainda tenho muita dificuldade, por isso resolvi fazer o curso (GINA, 03/2016).

Nesse sentido, Santos e Nacarato (2014), alertam que, o pouco contato do professor com o conteúdo geométrico propicia uma prática em sala de aula deficitária. Para as autoras,

Mesmo com mudanças no livro didático, o professor ainda se sente inseguro para ensinar Geometria, o que evidencia que os dois termos do binômio aprender-ensinar estão intimamente interligados, ou seja, só temos condições de ensinar aquilo que conhecemos (p.14-15).

Já Lorenzato (1995), em relação à formação docente, em especial, a formação geométrica, enfatiza que o professor por não ter conhecimento suficiente sobre o assunto acaba não vendo a importância de abordar o mesmo em sala de aula. Para o autor,

(...) O professor que não conhece geometria também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do futuro cidadão, então, tudo indica que para esses professores, o dilema é tentar ensinar Geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la (LORENZATO, 1995, p.3).

Prática/postura que encontra eco quando **Leno** reflete sobre suas experiências e expectativas como professora auxiliar:

Esse ano, eu não sei se vou trabalhar com geometria! Ano passado e ano retrasado, quando eu era professora auxiliar, a professora titular não passou o conteúdo de geometria na sala de aula, mas por isso me inscrevi nesse curso (LENO,03/2017).

Esse quadro “caótico”, que de certa forma vem se arrastando até os dias de hoje, em relação à geometria, no que tange a aprendizagem dos alunos e seus reflexos em relação à formação do futuro professor, pode ter origem, como nos alerta Santos e Nacarato (2014), em função das várias fases a partir do modelo euclidiano. Para as autoras, o ensino de geometria,

Até 1960, ele se baseava nos estudos de Euclides. Entre 1970 e 1980, recebeu a influência do Movimento da Matemática Moderna, em que o ensino tinha ênfase principalmente na linguagem, dificultando a compreensão dos conceitos. Os docentes também encontravam dificuldades para ensinar os conteúdos e, associados a toda complexidade, os livros didáticos existentes naquela época traziam os conteúdos geométricos nos capítulos finais. Isso, de certa forma, contribuiu para o ensino desse conteúdo se tornasse bastante insatisfatório, provocando o seu abandono pela escola (SANTOS e NACARATO, 2014, p.14).

Já na “dinâmica da Batata Quente”, os professores foram envolvidos por perguntas e respostas sobre suas experiências e práticas relacionadas ao ensino de geometria. Ao serem arguidos sobre a importância de ensinar geometria nos anos iniciais, **Roni**, afirma que *o aprender brincando utilizando o que está ao seu redor é a melhor forma de ensinar para que as crianças aprendam geometria nos anos iniciais* (RONI, 03/2017).

Postura/prática que encontra eco na reflexão apresentada por **Nair**, ao chamar atenção sobre a forma de ensinar geometria nos anos iniciais. Para a professora, além de ressaltar a importância de trabalhar em sala de aula o ensino de geometria a partir de situações oriundas do próprio convívio social, afirma que, as crianças precisam reconhecer, desde cedo, as formas geométricas. Contudo alerta que, os professores não estão preparados para desenvolver esse tipo de prática/postura docente em sala de aula. O excerto apresenta a reflexão da professora:

A importância da criança, desde cedo, reconhecer as formas geométricas, é que ela faz comparação com os objetos a sua volta despertando o interesse nessas novas descobertas, mas nós não fomos orientados como trabalhar assim. Eu sempre explorei o espaço e os objetos que nele estão, mas, não entendia muito bem o sentido disso (NAIR, 03/2016).

Para **Leno** apesar de considerar importantes as práticas sociais, diverge de **Roni** e **Nair**, quando afirma que são as avaliações externas que determinam os rumos sobre o ensino da geometria, pois em seus contextos avaliativos, aproximam as formas geométricas a situações do dia a dia. Essa tendência, segundo a professora, além de demarcar um rumo ao ensino do referido objeto, mesmo que desconhecido como destaca, aponta mudança de postura do professor frente suas práticas de ensinar e aprender geometria, para atender essas demandas avaliativas. Sobre o fato a professora reflete nesses termos:

As avaliações externas vêm trazendo questões direcionadas a essa forma de trabalhar os conteúdos da geometria nos anos iniciais, usando os objetos do dia a dia com as formas geométricas. Daí, a necessidade de mudarmos nossas práticas para atendermos as questões trazidas nessas avaliações. Só precisamos que alguém nos ajude ou nos mostre como fazer (LENO, 03/2016).

Pelo relato de Leno, são as avaliações externas que orientam os conteúdos e práticas dos professores, sem compreender que a matriz de referência dessas avaliações são recortes do currículo e não o currículo escolar. Deixam assim de trabalhar certas habilidades (movimentação e localização), fundamentais para a construção do senso espacial, pelo fato de não serem exploradas, nem na Provinha Brasil, nem na Avaliação Nacional da Alfabetização, onde, no campo da geometria, só são exploradas a percepção em relação as figuras geométricas, bi e tridimensionais.

Quanto aos desafios enfrentados nas salas de aula e na gestão escolar, os professores colaboradores destacaram problemas que segundo eles interferem na aprendizagem dos alunos, entre eles destacaram: a falta de estrutura escolar; a resistência dos pais, dos alunos, da gestão e, dos próprios colegas professores em relação às mudanças na gestão escolar e nas práticas de sala de aula; a falta de materiais manipuláveis e de jogos, bem como, o uso dessas estratégias em sala de aula pelos professores como instrumentos motivador das aprendizagens dos alunos. **Leno**, sobre a importância dos materiais na aprendizagem dos alunos, reflete nesses termos:

A falta de material na escola ou quando a direção não disponibiliza os materiais disponíveis, principalmente em matemática, dificulta muito nosso trabalho em sala com os alunos, pois sem material a gente não consegue fazer oficinas, trabalhar com aulas diferenciadas para tentar facilitar na aprendizagem dos nossos alunos (LENO, 03/2016).

Outro agravante desse processo são as críticas dos próprios colegas em relação ao trabalho diferenciado em sala de aula. Sobre a situação, **Gina** ressalta a resistência apresentada pelos professores quando o assunto é modificar suas práticas, bem como, alerta em relação às críticas feitas pelos próprios colegas de trabalho sobre os professores que tem a iniciativa de modificar suas práticas de sala de aula. O excerto apresenta a reflexão da professora sobre o contexto:

(...) Os professores resistem em modificar suas práticas, como trabalhar em espaços fora da sala de aula, além disso, criticam os colegas que utilizam novas formas de se trabalhar, dizendo ser “enrolação” (GINA, 03/2016).

Ainda sobre a estrutura e funcionamento da escola. **Gina**, afirma que a família, em especial os responsáveis pelas crianças na escola, não participam dos momentos de acompanhamento do rendimento escolar – reuniões com os pais e mestres -, ressalta que nesses momentos a frequência de seus familiares é muito baixa e destaca que os responsáveis presentes além de não aceitarem a avaliação escolar feita pela gestão em relação ao rendimento escolar de seus filhos, estão mais preocupados com a permanência deles na escola. O excerto expressa a reflexão da professora sobre a responsabilidade da família em relação ao rendimento escolar do aluno:

(...) Ainda que a escola promova reunião de pais, a frequência é muito baixa, mesmo quando eles vão, não concordam que seus filhos saiam da escola, não querem eles na rua (GINA, 03/2016).

Postura que diverge da compreensão apresentada por **Nair**, para a professora, se os responsáveis forem avisados desde o início das aulas sobre a programação escolar, ou seja, sobre os direitos e os deveres em relação ao processo de acompanhamentos dos alunos, eles, os responsáveis, são capazes de auxiliar no desempenho escolar. O excerto apresenta a reflexão da professora sobre a participação da família e seu papel no ambiente escolar:

Se os pais forem chamados desde o início das aulas para que seja explicado como será o trabalho com seus filhos e solicitar a colaboração deles para que se faça um ensino diferenciado, esses pais podem deixar de por dificuldades (NAIR, 03/2016).

Ao ouvir os professores colaboradores sobre as aprendizagens de geometria e as práticas utilizadas em seu ensino nos anos iniciais, foi possível perceber que, apesar de já existir estudos sobre o ensino da geometria, esses porém, não chegam ao conhecimento do professor e mesmo quando chegam, precisam ser discutidos e trabalhados em sala de aula para que possam, possibilitar a construção de uma “nova” prática didático-pedagógica compromissada com aprendizagem dos alunos nos primeiros anos de escolarização, no que tange ao ensino de geometria.

Nesse sentido, para refletir sobre esse contexto, ou seja, sobre o tratamento inadequado da geometria nos currículos escolares, sobre as práticas de ensinar e aprender em sala de aula, bem como, sobre a formação do professor, no que tange esse objeto de ensino, foi proposto aos professores colaboradores, leitura e discussão do texto, “Como Aprendemos e Ensinamos Geometria” de Lorenzato (2012), onde o autor procura apresentar e refletir princípios educacionais relacionados ao processo de formação inicial e continuada de professores para o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ao refletirem sobre esses princípios, mediados por uma “roda de conversa”, foi possível inferir a necessidade de formação permanente dos professores como ambientes propícios para o desenvolvimento de novas práticas, novas aprendizagens. **Roni**, que iniciou sua carreira docente antes de concluir a formação inicial, reconhece que introduziu novas práticas no seu fazer docente, após conclusão do curso, práticas que segundo ele, foram construídas durante seu processo de formação inicial. O relato apresenta a reflexão do professor sobre a implantação e mudança de sua prática a partir da formação inicial:

(...) Quando assumi o atendimento das crianças da educação especial, sabia que a forma que trabalhava com a geometria não ia funcionar. Então resolvi aplicar meus conhecimentos adquiridos no curso de formação inicial, (...), reuni várias embalagens de diversos formatos e levei para a sala do AEE onde os alunos manusearam e compararam os formatos das embalagens com as figuras geométricas ensinadas em sala de aula. A prática pedagógica foi tão bem aceita pelos alunos, que a coordenação pedagógica solicitou que essa atividade fosse aplicada em todas as salas da escola (RONI, 03/2016).

Ainda que as pesquisas em formação dos professores dos anos iniciais nos aponte indícios que a formação inicial não dê conta de fechar as lacunas existentes sobre o ensino da geometria, ficou notório na fala do **Roni** que a sua formação inicial colaborou para superar antigas práticas, dando lugar ao novo fazer docente. Lorenzato (1995) reforça a importância de se conhecer geometria para desenvolver o pensamento geométrico o qual, é um facilitador para compreensão de outras áreas de conhecimento:

(...) Sem estudar geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida (LORENZATO, 1995, p.5).

**Nair**, assim como **Roni**, em processo de reflexão sobre a ação, conforme Shön (1992), também alerta sobre a necessidade da formação permanente. A professora, ao refletir sobre sua organização de ensino da geometria, afirma que inicialmente, antes da participação no curso de formação continuada, não tinha compreensão que suas escolhas, jogos e brincadeiras,

auxiliavam na construção da percepção visual, habilidade necessária para o desenvolvimento do senso espacial (LORENZATO, 2012). O excerto apresenta a reflexão da professora sobre a importância da formação permanente no processo de formação do professor:

Penso que devemos começar a ensinar geometria com jogos e brincadeiras, atividades que já fazemos. A diferença é que agora sabemos que essas escolhas desenvolvem essas habilidades que o texto fala. (...) Gosto muito de dar os jogos dos sete erros para meus alunos brincarem, mas não sabia que ele trabalhava a percepção visual e fazia parte do senso topológico. Agora estou começando a entender esse eixo Espaço e Forma, que não deixa de ser a geometria dos anos iniciais, na minha escola se pensa que é recreação (NAIR,03/2016).

Assim como **Nair, Gina** admite que não conhecia a forma como Lorenzato discute e organiza a aquisição do senso espacial, dividido em: topológico; projetivo; e, euclidiano. Também relata desconhecimento sobre o ensino de geometria organizado a partir da exploração do espaço de convivência e as relações que as crianças estabelecem com o meio como mecanismo potencializador de suas aprendizagens. O excerto apresenta a reflexão da professora sobre a importância da formação permanente no processo de formação docente:

Nunca tinha visto geometria dessa forma, então quando estamos no trapiche e ficamos olhando o barco se afastar e ele vai diminuindo, diminuindo até sumir, isso é geometria? Como vamos aprender a utilizar essas novas formas de ensinar geometria que aparecem aqui no artigo? Essa discussão sobre senso espacial e a relação da criança com o cotidiano para aprender melhor. Vamos fazer isso aqui no curso? Vamos ter oficinas? (GINA, 03/2016).

É perceptível nas indagações feitas pela professora, o desconhecimento do assunto e que, aos poucos vai se revelando, gerando ansiedade e curiosidade em adquirir mais conhecimento. Nesse momento a professora está se apropriando de uma outra fase do senso espacial que é quando o espaço sofre uma ampliação de percepção, fase esta que Lorenzato chama de projetiva:

A criança entra na fase projetiva quando começa a perceber que as formas e dimensões dos objetos dependem do ponto de vista de quem os observa(...) Nessa interpretação projetiva do espaço, ela percebe também que algumas propriedades permanecem inalteradas, enquanto outras desaparecem ( LORENZATO, 2011, p.44).

Ainda sobre a organização do eixo Espaço e Forma, **Roni**, reflete sobre o texto, frisando os estágios que as crianças, conforme assevera Lorenzato (2012), precisam vivenciar para aprender os conteúdos de geometria, ou seja, começando pelo estágio topológico, passando pelo projetivo, até chegar no euclidiano, fase que segundo o autor, as crianças devem identificar com propriedade as figuras geométricas. O excerto apresenta o alerta de **Roni**, sobre a importância da compreensão da percepção espacial, a partir da interação social, para o desenvolvimento de outras práticas:

Precisamos aproveitar o que a criança traz de casa e aprofundar isso, muitas já sabem onde as coisas estão e a forma que tem, desenvolvendo essas coisas, que agora aprendi que é senso topológico, a criança vai ter mais facilidade em fazer outras coisas como escreve, ler, cantar, dançar, enfim vários desenvolvimentos dependem dessa percepção espacial que o eixo de Espaço e Forma traz (RONI, 03/2016).

Prática/postura que encontra eco nos estudos de Lorenzato (2012) quando relata sobre a experiência de um grupo de professores que utilizaram trabalhos colaborativos, para organizar e desenvolver o pensamento geométrico das crianças nos anos iniciais, mais precisamente a percepção espacial das crianças a partir de suas experiências e práticas de sala de aula. Em consonância com Tardif (2007), podemos inferir que é a partir dessas relações com os seus pares, com o coletivo, nas trocas de experiências, na interação, que esses assumem um papel de formação e autoformação à medida que entendem-se como sujeitos reflexivos de sua própria prática. Para o autor, é a partir,

(...) do confronto entre os saberes produzidos pela experiência coletiva dos professores, que os saberes experienciais adquirem certa objetividade ao se transformarem em um discurso da experiência capaz de informar ou formar outros docentes e fornecer uma resposta aos seus problemas (TARDIF, 2007, p.52).

Ao passar para a leitura e reflexão do texto “Educação Infantil e Percepção Matemáticas”, dando continuidade a roda de conversa, **Nair** procura justificar a importância do ensino da geometria nos anos iniciais refletindo a partir do que discute Lorenzato (2012) sobre a origem da geometria e sua importância no currículo escolar. Segundo **Nair**, o autor afirma que, assim como a geometria surgiu da necessidade do homem de medir as terras para plantar ou delimitar seu território, as crianças também possuem necessidades, como por exemplo, medir e comparar espaços e objetos ao seu redor. O excerto expressa a reflexão de **Nair** sobre a importância do ensino de geometria no anos iniciais considerando os contextos sociais:

Meus alunos vivem comparando suas coisas; dizem que o lápis de um é maior que o do outro ou que o carro ou a bola de fulano é maior que o meu. Comparando formas! Por exemplo, a minha borracha é redonda e a do meu colega não, etc (NAIR, 03/2016).

**Gina**, corroborando com **Nair**, ainda ressalta sobre a importância da visão e do tato – a partir da utilização do material concreto – bem como reforça a utilização dos conhecimentos prévios, oriundos da interação social, como componentes na construção da percepção espacial. Postura que se alinha as orientações expressas por Lorenzato (2011), quando afirma que, a criança ao se encontrar com o mundo, explora e vai progressivamente criando formas e representações a partir de imagens e da linguagem verbal. O excerto expressa a reflexão da

professora sobre os cuidados que devem ser tomados com as crianças, em relação a construção da percepção espacial no ambiente sala de aula:

Nessa fase inicial da criança, nós professores precisamos prestar atenção ao que a criança vê e que conhecimentos ela traz de casa. (...). E se não tem material na escola podemos fazer esses materiais concretos para que possam pegar (GINA, 03/2016).

Esse sentimento fica latente quando, Lorenzato (2006, p. 21) afirma que, *o material didático manipulável pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático. Dependendo da forma que os conteúdos são conduzidos pelo professor*. Para o autor, a eficiência do material didático manipulável, no contexto das aprendizagens escolares, depende da intencionalidade do professor em relação a organização do ensino, bem como, do envolvimento do aluno com a atividade.

A título de considerações dessa categoria, pude perceber a mudança de consciência dos professores ao reconhecerem a necessidade de buscar novos meios que possibilitem rever a forma como concebem o ensino da geometria para as crianças dos anos iniciais. Os seus relatos me remete a constatar que novas percepções emergem sobre o que e como ensinar geometria. Os professores admitem estar tendo um novo olhar quanto ao ensino da geometria para os anos iniciais, sentindo-se mais seguros e preparados para colocarem em prática os ensinamentos que estão sendo adquiridos nesse início de formação.

A troca de experiências, a forma diferenciada de organizar e trabalhar o senso espacial, trazida por Lorenzato para o desenvolvimento do senso espacial, ainda que tenha causado estranheza no primeiro momento, porém, depois, os professores colaboradores dessa pesquisa, admitiram o quanto é prazeroso estudar e aprender geometria dessa forma. Ao término dessa primeira análise os professores perceberam que a geometria pode ser bem explorada e significativa quando relacionada inicialmente a estudos do espaço em que a criança vive. Desta forma, embora existam ainda lacunas que precisam ser discutidas e investigadas, considero, que nesse primeiro momento já é possível perceber indícios de avanço na formação desses professores no que tange aos saberes necessários ao ensino/aprendizagem do Bloco Espaço e Forma, em especial, referentes aos conteúdos de geometria.

## 4.2 PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES NO PROCESSO DE FORMAÇÃO PARA O ENSINO/APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA

Essa categoria emergiu das atividades práticas, onde mais uma vez ficaram evidentes as limitações dos professores colaboradores em relação ao ensino/aprendizagem do bloco Espaço e Forma, fato anunciado e discutido anteriormente, principalmente em relação as práticas de ensinar/aprender conteúdos de geometria, foco de investigação desta pesquisa.

Nesse contexto os professores deixam claro que a falta de domínio dos conhecimentos específicos ou dos conhecimentos didático-pedagógicos dos conhecimentos específicos, relativos a qualquer conteúdo curricular, os afastam do ensino ou quando trabalhado, organizam o ensino/aprendizagem de maneira superficial que de certa forma impossibilita um melhor desempenho dos alunos, pois como nos alerta Nacarato (2002, p. 86), o papel do professor,

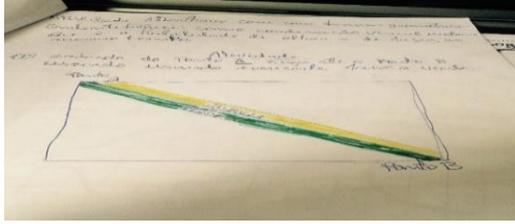
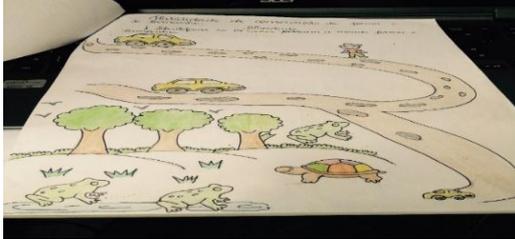
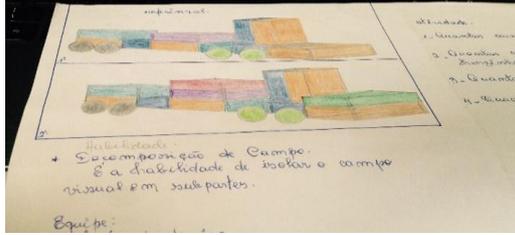
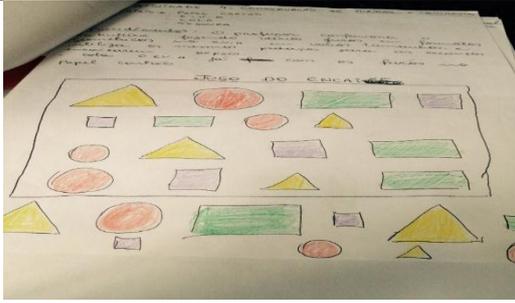
(...) é ajudar os alunos a adquirir conhecimentos e habilidades que lhes possibilitem uma interpretação desse espaço-processo que não ocorre de forma natural, necessitando de intervenção pedagógica.

Assim, os recortes das atividades a seguir, dizem respeito ao desenvolvimento das habilidades de percepção espacial, as quais não eram antes consideradas pelos professores como atividades matemáticas, muito menos atividades relacionadas ao campo da geometria, eram entendidas como brincadeiras de recreação.

Segundo Lorenzato (2011) para que se desenvolva a percepção espacial e necessário desenvolver certas habilidades, entre elas: percepção visual motora; percepção de espaço; percepção de figuras em campo; percepção visual. As atividades a seguir foram selecionadas, de um Curso de Especialização realizado em 1999 pela Fundação Universitário do Rio Grande, com objetivo de apresentar e desenvolver, para/nos professores colaboradores da pesquisa, as aptidões espaciais necessárias, como assevera Lorenzato, referentes ao desenvolvimento da percepção do senso espacial.

Nesse sentido, foi solicitado aos grupos – compostos pelos professores colaboradores – que de posse das atividades, identificassem a habilidade e refletissem sobre considerando as possibilidades de utilização no contexto de suas práticas. O primeiro quadro abaixo apresenta as atividades propostas para serem analisadas, a habilidade referente a cada atividade e, os comentários dos grupos considerando a atividade analisada:

**Quadro 1 – Atividades propostas no curso de formação**

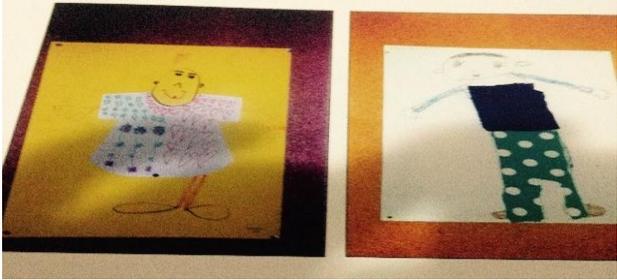
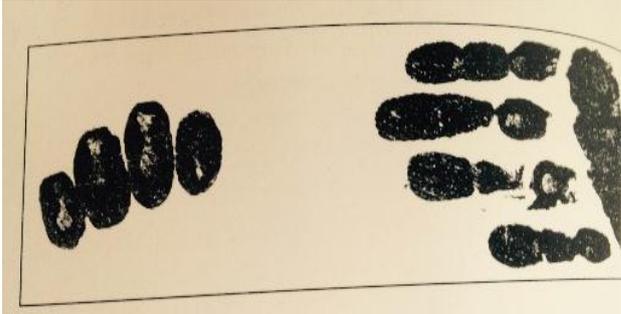
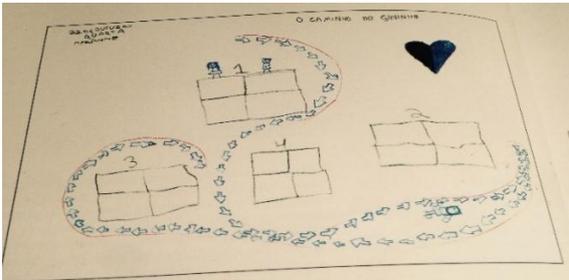
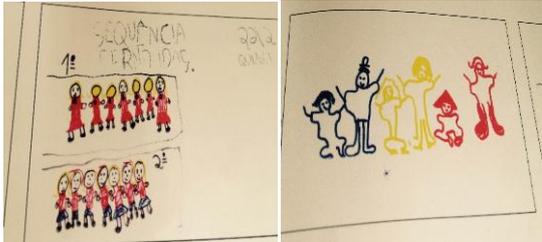
ATIVIDADE PROPOSTA	HABILIDADE	REFLEXÃO DO GRUPO
 <p><b>Figura 14:</b> Alinhavo com formas geométricas</p>	Percepção visual e motora	<p><b>Fonte:</b> Grupo 1</p> <p>Organizamos em duas faixas que podem ser confeccionadas em diversos tipos de materiais. A criança vai sair do ponto A para o ponto B, usando sua coordenação visual e motora. Ainda podemos fazer com o propósito de alinhar as duas faixas (RONI,05/2016).</p>
 <p><b>Figura 17:</b> O Menino Observa Edifícios</p>	Percepção no espaço	<p><b>Fonte:</b> Grupo 2</p> <p>Da onde o menino se encontra ele vê o mesmo carro de forma diferente, conforme ele está mais perto ou mais distante( NAIR, 05/2016)</p>
 <p><b>Figura 16:</b> A pilha foi ganhando novos cubinhos</p>	Percepção de figuras em campo	<p><b>Fonte:</b> Grupo 3</p> <p>Optamos pelo desenho com caixas de fósforos no formato de trenzinho, porém existia alguma diferença entre eles, se observarmos com bastante atenção perceberemos as diferenças de quantas caixas tem o primeiro trenzinho e quantas foram acrescentadas no segundo trenzinho. As perguntas são colocadas para a turma: Quantas caixas de fósforo tem no 1º trenzinho? Quantas caixas foram acrescentadas no 2º trenzinho (GINA, 05/2016)</p>
 <p><b>Figura 18:</b> Pintar as Figuras semelhantes com a mesma cor</p>	Percepção Visual	<p><b>Fonte:</b> Grupo 4</p> <p>No primeiro momento faremos vários recortes de desenhos em formatos geométricos de vários tamanhos e depois, utilizando esses mesmos pedaços retirados, entregaremos as crianças para que possam fazer os encaixes, desenvolvendo assim a habilidade de conservação das formas e dos tamanhos. O professor pode confeccionar um tabuleiro com essas formas geométricas, pode ser feito com caixa de sapato as formas geométricas, depois o professor depois a criança vai procurar uma forma que encaixe na figura q ela possui, podendo começar a trabalhar com o nome dessas figuras. Desenhemos formas geométricas de mesmo tamanho para que a criança pinte da mesma cor as que são que tem as mesmas formas e mesmo tamanho (LENO, 05/2016).</p>

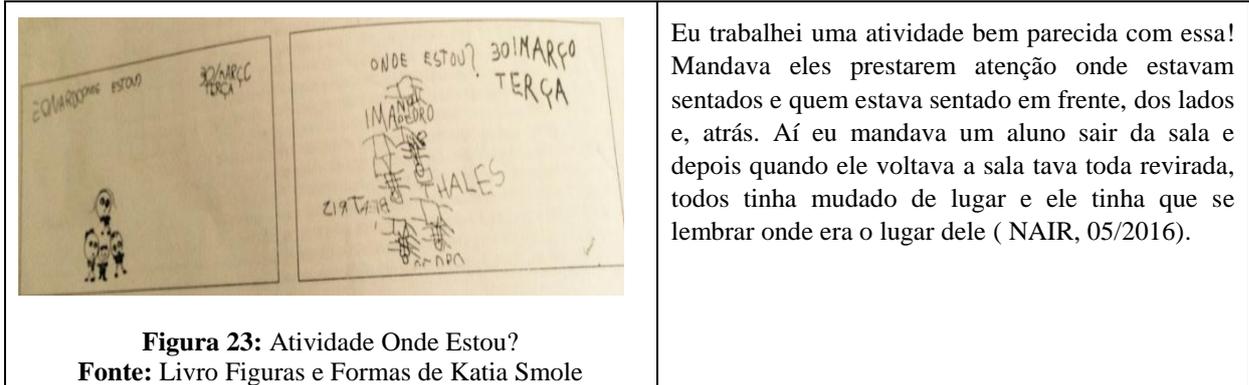
Outra atividade que merece destaque nesse contexto formativo, que procurava estudar e organizar o bloco Espaço e Forma, em especial os conteúdos de geometria, bem como a formação do professor para atuar nos primeiros anos de escolarização, diz respeito aos desdobramentos da leitura e discussão do artigo “Geo-Relações Topológicas” que reflete sobre as práticas pedagógicas de professores da Educação Infantil e do conhecimento implícito do professor acerca das relações topológicas nas atividades pedagógicas da educação infantil. Os professores colaboradores durante as discussões das temáticas apresentadas no artigo, demonstraram interesse em relação ao ensino/aprendizagem da geometria, porém, relatam que, em função do pouco domínio dos conteúdos referentes a geometria e, suas limitações em relação a organização desses conteúdos para o ensino/aprendizagem, sentem insegurança e acabam ignorando ou limitando-se as organizações apresentadas pelos livros didáticos. A reflexão de **Roni**, sobre o trabalho com a geometria, apresenta uma das varias fragilidades dos professores colaboradores sobre ensinar e aprender geometria:

Para mim o 1º encontro foi cheio de novidades, pois não conhecia essa forma de trabalhar a geometria, começando pelo senso topológico e agora começo a entender, a partir desses exemplos, dessas práticas, como as crianças podem aprender melhor (RONI, 05/2016).

Para dar continuidade as discussões sucitadas no referido artigo foram distribuídas aos professores colaboradores, organizados em grupos, atividades – Onde Está?; Fazendo Marcas; O Caminho do Sino; Como a Fila Continua?; e, Onde Estou? – com o propósito de promover estudo a partir das interações e das trocas de experiências entre os participantes sobre possibilidades de utilização das atividades em suas praticas docentes. O quadro 2 abaixo, apresenta as atividades e as reflexões de alguns dos professores colaboradores, participantes dos grupos, sobre a atividade em foco.

**Quadro 2 - Atividades propostas no curso de formação**

ATIVIDADES	REFLEXÃO DO GRUPO
 <p align="center"><b>Figura 19:</b> Atividade Onde está? <b>Fonte:</b> Livro Figuras e Formas de Katia Smole</p>	<p>Uma vez pedi para uma aluna deitar em cima de uma folha 40kg e contornei o corpo dela com uma caneta e depois recortei e pendurei na parede da sala. Conforme eu chamava um aluno eu dizia qual a parte do corpo ele deveria pintar. (...) Fiz uma atividade semelhante a essa, ensinei a turma a cantar FUI NO MERCADO e conforme íamos citando uma parte do corpo na música uma criança se levantava e pintava a parte que havíamos citado (LENO, 05/2016).</p>
 <p align="center"><b>Figura 20:</b> Atividade Fazendo Marcas <b>Fonte:</b> Livro Figuras e Formas de Katia Smole</p>	<p>Parecido com essa atividade eu sempre peço para meus alunos desenharem as mãozinhas, eles sujam as mãos com tinta guache e colocam na folha de papel. Eu achava que era uma atividade para aprender as partes do corpo. Agora nós entendemos que além disso a criança aprende a noção de percepção de espaço e posição. Posso também mostrar que cada posição depende de onde eles estão olhando (NAIR, 05/2016).</p>
 <p align="center"><b>Figura 21:</b> Atividade O Caminho do Sino <b>Fonte:</b> Livro Figuras e Formas de Katia Smole</p>	<p>Ainda não tinha feito uma atividade parecida com essa e também não me preocupava em mandar as crianças desenharem o que haviam feito o que é importante para criança refletir sobre como representar os colegas e suas respectivas posições no espaço do papel. A que eu faço é a da Pata – Cega, aquela que uma criança fica com os olhos vendados as outras crianças ficam na roda e quem for pego pela pata – cega fica no lugar dela (RONI, 05/2016).</p>
 <p align="center"><b>Figura 22:</b> Atividade Como a Fila Continua <b>Fonte:</b> Livro Figuras e Formas de Katia Smole</p>	<p>Eu faço de outro jeito na minha escola, com criança de 4 anos, coloco as crianças na roda e a gente canta: tanta laranja madura menina, ficam só elas são verde e amarela e conforme as crianças vão errando vão virando de costa (GINA, 05/2016).</p>



Apesar de alguns dos professores colaboradores, em seus relatos reflexivos, expressarem a utilização de algumas das atividades colocadas em foco durante a formação, em suas práticas docentes, chamam atenção para a ampliação em relação as possibilidades de utilização em sala de aula, considerando principalmente dois pontos, os aportes teóricos discutidos durante as negociações dos significados que embasam teoricamente suas utilizações e, a possibilidade de (re)pensar sobre a utilização em sala de aula a partir da reflexão do outro ou de sua própria reflexão, posturas/práticas, que segundo eles, não pertencem ao dia-a-dia da escola.

Outro ponto que merece destaque, nesse contexto, ponto de reflexão no artigo “Geo-Relações Topológicas”, emergiu do seguinte questionamento: **O primeiro contato da criança com a matemática é: quantitativo ou geométrico?** Parecia ser unânime para todos eles, que o primeiro contato da criança com a matemática era de ordem quantitativa, mas ficaram surpresos com o posicionamento apresentado por Lorenzato (2011, p. 44), no referido artigo, no qual afirma que, na infância o contato é essencialmente espacial. Isso porque, segundo o autor, *primeiro a criança encontra-se com o mundo e o explora para progressivamente ir criando formas de representação desse mundo a partir de desenhos, imagens, linguagem verbal.*

Ao negociarem significados a partir dos pressupostos apresentados por Lorenzato (2011), os professores colaboradores, passaram a compreender que as noções de espaço e forma devem ser trabalhados com as crianças desde a educação infantil, não só a partir do ensino Fundamental, pois são essenciais para o desenvolvimento da criança na compreensão e na leitura de mundo.

A leitura do texto, “A Representação do Espaço na Criança, segundo Piaget: os processos mentais que a conduzem à formação da noção do espaço euclidiano”, outro momento formativo pensado para oportunizar discussões sobre a formação do professor para

ensinar/aprender geometria, organizado através da dinâmica “Painel integrado”, oportunizou perceber que percepções os professores estão desenvolvendo no/do processo de formação.

**Gina** ao refletir sobre a organização do ensino de geometria afirma que os professores não trabalham segundo os princípios expressos por Lorenzato (2011), dividindo o senso espacial em topológico, projetivo e euclidiano, por falta de conhecimento, ou seja, ausência dessa discussão na formação inicial. O excerto apresenta o desabafo da professora em relação a organização do ensino de geometria:

Quanto ao ensino de geometria presente em todos os anos iniciais, os professores não se dedicam a esse início acho que por falta de conhecimento dos professores. Não nos foi ensinado essa pratica pedagógica de dividir o senso espacial em topológico, projetivo e euclidiano (GINA, 05/2016).

No relato da professora Gina, é apresentado uma problemática, quando ela afirma a falta de conhecimento dos professores. Essa problemática já se faz presente em algumas pesquisas no Brasil, com foco no ensino da geometria para os anos iniciais. Entre as pesquisas, a de Valente (2014), versa sobre, *A geometria nos primeiros anos escolares: História e perspectivas atuais*. A pesquisa revela que com o Movimento da Matemática Moderna, o ensino da geometria é restrito ao estudo das figuras geométricas euclidianas e para as crianças esse ensino é apresentado por meio de rudimentos topológicos, visto como uma pré-geometria.

Nesse contexto, os livros didáticos não apresentam uma linha de continuidade entre os elementos topológicos, projetivos e euclidianos. Outro fator apontado na pesquisa é a necessidade dos professores se apropriarem desses elementos e desenvolverem em suas práticas pedagógicas. A seguir a professora Gina, expressa sua compreensão acerca das fases de desenvolvimento da criança, após a leitura do texto no contexto da formação.

Esse texto que lemos esclarece as fases da geometria, de acordo com o desenvolvimento da criança conforme Piaget: topológica que é a fase sócio motor elementar; projetiva que corresponde a fase da criança quando estabelece a coordenação das ações articuladas; e a euclidiana na qual se consegue estabelecer relações paralelas de distância e promoções (GINA, 05/2016).

É possível perceber no relato acima, que a professora Gina, ao fazer a leitura do texto proposto na formação, entende que a criança percebe o espaço gradualmente, passando por fases. Essas fases são descritas na pesquisa de Valente (2014), tomando como referência a definição de (Piaget e Garcia 1987, p.110), e são apresentadas da seguinte forma: Intrafigural (relações topológicas), onde não se toma em consideração o espaço enquanto tal, nem, por consequência, as transformações das figuras no interior e um espaço que as compreenderia todas; Interfirural (relações projetiva), estabelecimento de relação das figuras entre elas, cuja

manifestação específica é a procura de transformações, ligando figuras segundo múltiplas formas de correspondências, mas sem chegar à subordinação das transformações às estruturas dos conjuntos; Transfigural (relações euclidianas), caracterizada pela proeminência das estruturas.

Nesse contexto, Valente (2014, p.81), *argumenta que a marcha da aprendizagem da geometria pelas crianças segue evolução histórica da própria geometria. O processo de aprendizagem vai do intrafigural ao transfigural, passando pelo interfigural*, ou seja, vai ao encontro do entendimento da professora Gina, quando identifica as três fases para o ensino da geometria. Onde segundo Piaget e Inhelder (1993) *as relações topológicas vêm em primeiro lugar, seguidas das relações projetivas e euclidianas.*

Já a professora Nair destaca a importância do ver e do tocar, ou seja, a transposição, e se manifesta nos seguintes termos:

[...] Nunca tinha prestado atenção para a fase do ver e do tocar, quer dizer, o visual do tátil, que é quando a criança entra em contato com o abstrato (NAIR, 05/2016).

Na fala da professora Nair, fica claro que o processo de formação, por meio das leituras dos textos e das discussões, despertou sua atenção para olhar com mais cuidado a questão das fases do desenvolvimento cognitivo das crianças, quando percebi a importância do ver e do tocar, ou seja entre os sentidos do tato e da visão e como esses cumprem um papel fundamental para construção do pensamento geométrico. Será a partir das relações que as crianças mantêm com o mundo físico que terá início o estudo da geometria (VALENTE, 2014, p.132).

O professor Roni, coloca em destaque, no contexto da formação a importância para a aprendizagem. O excerto a seguir apresenta suas considerações:

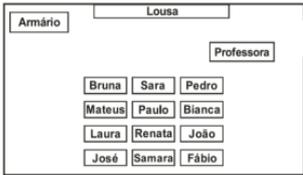
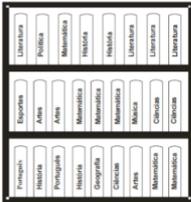
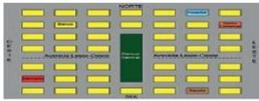
Agora vou prestar mais atenção para os desenhos dos meus alunos, entendi que através deles a gente consegue identificar o que o aluno já aprendeu (RONI, 05/2016)

Diante do exposto, é possível notar que o professor Roni, percebe o desenho como uma forma de representação da imagem mental do aluno, ou seja o que o aluno aprendeu após visualizar o objeto geométrico em foco. Nesse contexto Nacarato e Passos (2003, p.74), alertam para *a importância do desenho e do objeto para a formação de imagens mentais e como são fundamentais para a formação do pensamento geométrico, que é de natureza essencialmente conceitual.*

Um dos grandes entraves na escola são as avaliações externas, entendida como mecanismo que não expressa por quantas anda as aprendizagens dos alunos, essas avaliações não conseguem fazer parte das práticas da escola, muito menos das práticas dos professores em sala de aula. Conscientes dessa necessidade, os professores colaboradores, em grupo, foram envolvidos em uma atividade cujo objetivo era fazer uma análise – considerando os conteúdos do bloco Espaço e Forma - de alguns itens objetivos referentes ao bloco Espaço e Forma e socializassem seus resultados com os outros participantes.

O quadro 3 apresenta os itens objetivos e as análises das questões apresentadas pelos grupos.

**Quadro 3 – Tarefas de análises**

ITENS OBJETIVOS	ANÁLISE DA QUESTÃO
<p>Veja o desenho que Renata fez de sua sala de aula:</p>  <p>Quem está à direita de Renata?</p> <p>a) Samara b) Laura c) Paulo d) João</p>	<p>É uma atividade do senso projetivo porque é um espaço pensado a partir do espaço vivido (LENO, 05/2016).</p>
<p>Considere, no exemplo abaixo, as posições dos livros numa estante:</p>  <p>Você está de frente para essa estante. O livro de Música é o terceiro a partir da sua</p> <p>(A) esquerda na prateleira do meio. (B) direita na prateleira de cima. (C) esquerda na prateleira de cima. (D) direita na prateleira do meio.</p>	<p>Essa atividade já requer uma noção mais apurada do ponto onde o observador se encontra. Explora tanto o projetivo quanto o topológico (GINA, 05/2016).</p>
<p>3. Solange e João estavam caminhando no Parque Central de sua cidade, conforme o mapa a seguir:</p>  <p>Em relação ao Parque Central, João segue a Avenida Leste-Oeste por 1 quadra na direção oeste e 3 quadras na direção norte, já Solange segue 2 quadras pela Avenida na direção leste e 3 quadras na direção sul. Em quais estabelecimentos eles chegaram, respectivamente?</p> <p>a) Supermercado e Hospital. b) Escola e Centro Comercial. c) Hospital e Banco. d) Banco e Escola.</p>	<p>Nessa fase a criança já tem facilidade em perceber as questões de localização e lateralidade mesmo que esse espaço seja projetado em um mapa (NAIR, 05/2-16).</p>

21- (Projeto conseguir – DC). Lucas e André adoram brincar de caça ao tesouro.



Eles querem descobrir a localização do tesouro marcado neste mapa com um X. Marque a única opção que apresenta a localização correta a partir do ponto de vista do pirata:

- (A) o tesouro está acima do pirata.
- (B) o tesouro está à direita do pirata.
- (C) o tesouro está na frente do pirata
- (D) o tesouro está entre o pirata e a torre.

É uma leitura de mapa mas que a forma que foi elaborado induz o aluno ao erro, em vez de marcar a letra D que é a correta marca a letra A (RONI, 05/2016).

A figura abaixo é um detalhe da planta de uma cidade de São Paulo. Nela, a localização da Rua Abílio José é indicada por A2. Desta forma, a identificação da Rua Iguape é:

- a) A2
- b) C1
- c) C3
- d) B2



A leitura de mapa ocorre na fase projetiva quando o aluno consegue localizar algo projetado (GINA, 2016).

A figura abaixo mostra um teatro onde as cadeiras da plateia são numeradas de 1 a 25. Mara recebeu um ingresso de presente que dizia o seguinte:

Sua cadeira está localizada exatamente no centro da plateia.

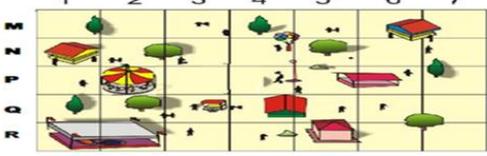
Qual é a cadeira de Mara?

- (A) 12
- (B) 13
- (C) 22
- (D) 23



O que talvez dificulte essa questão seja a noção de o que é o centro, caso isso tenha ficado claro o restante é só uma questão de localização que a visto no senso topológico e aparece nos desenhos nessa fase (LENO, 05/2016).

6- Observe o parque de diversões representado abaixo. Assinale a alternativa que mostra a localização do carrossel.

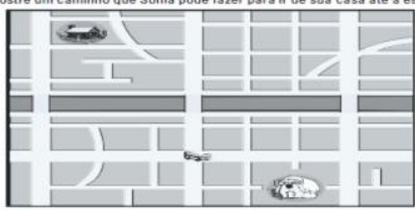


- (A) N3.
- (B) P3.
- (C) N2.
- (D) P2

Observa-se que o carrossel está entre o supermercado e a escola, logo a resposta é letra D, mas para acertar o aluno precisa ter passado pelo senso topológico e estar aprendendo a ler os mapa que é o senso projetivo (NAIR, 05/2016).

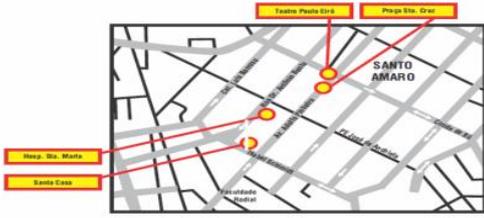
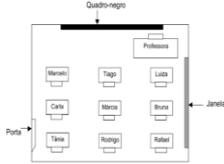
Na figura abaixo, podemos ver a casa de Sônia e a escola onde ela estuda.

Mostre um caminho que Sônia pode fazer para ir de sua casa até a escola.



Essa atividade desenvolve o senso topológico (localização e direção) e o senso projetivo (compreende o espaço através do desenho) (GINA, 05/2016).

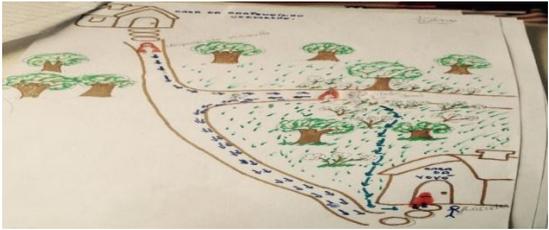


<p>Observe o mapa abaixo.</p>  <p>Localizado na Rua Dr. Antônio Bento, entre as ruas Pe. José de Anchieta e Isabel Schimidt está:</p> <p>(A) a Santa Casa (B) o Hospital Santa Marta. (C) a Praça Santa Cruz. (D) o Teatro Paulo Eiró.</p>	<p>Interpretar mala é uma das habilidades do senso projetivo, mas precisa ter passado pelo senso topológico para entender certos vocabulários de localização como entre duas coisas (LENO, 05/2016).</p>
<p>Marcelo fez a seguinte planta da sua sala de aula:</p>  <p>Das crianças que sentam perto da janela, a que senta mais longe da professora é</p> <p>a) o Marcelo b) a Luiza c) o Rafael d) a Tãia</p>	<p>Semelhante a primeira ativada a ser analisada, É o caso de se projetar o é espaço vivido para o espaço pensado (RONI, 05/2016).</p>

Nesse contexto os professores-colaboradores foram capazes de resolver as atividades acima, mas para tanto, foi necessário desenvolver as habilidades de movimentação e localização, a qual chamamos de senso topológico, essencial para a percepção e desenvolvimento do senso projetivo. Aproveito para intervir pedagogicamente mostrando a importância de interpretar croquis, itinerários, ou seja, pontos de referência, a fim de que possamos explicar uma determinada localização para alguém. Ficou perceptível que os professores ao analisarem os itens, já conseguiram identificar com segurança as fases do senso espacial, assim como enfrentar os itens com objetivo de resolvê-los.

Em relação a atividade seguinte, ainda sobre o senso espacial, os professores colaboradores, após assistirem ao vídeo do conto do chapeuzinho vermelho, foram convidados para desenvolver a seguinte atividade: em duplas, um professor ficaria responsável em desenhar o percurso realizado pela chapeuzinho – de sua casa até a casa de sua avó – para que outro colega realizasse a leitura do percurso a partir do desenho. O objetivo da atividade era favorecer a formação de imagens, processo fundamental para o desenvolvimento do pensamento geométrico, assim como selecionar pontos de referencia para uma comunicação eficiente. O quadro 4 apresenta três atividades realizadas por três duplas de professores.

**Quadro 4 – Atividades propostas no curso de formação**

DESENHO	LEITURA DO DESENHO
	<p>Esse desenho está muito bem representado, desde quando chapeuzinho sai de casa, desvia o caminho para colher flores, desobedecendo a mãe e encontra o lobo mau. Depois vemos o caçador a acompanhando até a casa da vovozinha, o que indica que a salvou do lobo mau (GINA, 05/2016)</p>
	<p>Pelo desenho não dá pra perceber que é sobre a história de Chapeuzinho Vermelho, pois vemos uma menina que não pode ser identificada por chapeuzinho vermelho, um menino que não está caracterizado como caçador e não consegui encontrar o lobo mau no caminho para a casa da vovozinha (NAIR, 05/2016).</p>
	<p>O desenho feito está de difícil entendimento pois os personagens da história do chapeuzinho vermelho não aparecem claramente (LENO, 05/2016).</p>

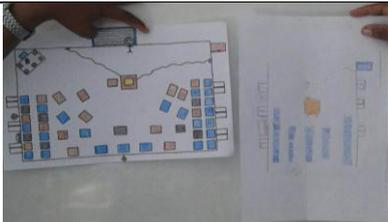
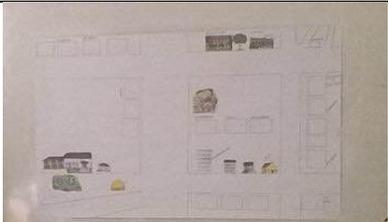
Os comentários feitos pelos professores aos seus colegas, a partir do desenho analisados, nos costatou que desenhar não é uma tarefa tão simples quanto parece, principalmente quando é solicitado desenhar um espaço que não foi vivenciado, assim, verificamos que mesmo já existindo algumas noções de lateralidade e movimentação no espaço, foi um desafio para esses professores desenhar o trajeto que a chapeuzinho havia feito da casa dela até a casa de sua avó. Os professores não conseguiram representar com clareza a posição dos personagens e objetos, como também dimensiona espaços por meio do desenho do trajeto feito pelos personagens da história. Portanto, nessa atividade os professores ainda apresentaram dificuldades em indicar os pontos de referências, como também dificuldades em passar de uma geometria topológica (geometria do espaço vivido) para uma geometria projetiva (geometria por meio de perspectivas).

Por meio das avaliações dos desenhos, os professores colaboradores, perceberam que em alguns desenhos, os itinerários não apresentavam os pontos de referência necessários para compreensão do caminho percorrido pela chapeuzinho vermelho quando saiu de sua casa até a

casa de sua avó. Fato que levou o grupo inferir que naquele momento, alguns dos colegas não conseguiram alcançar as habilidades necessárias para o desenvolvimento do senso projetivo, conforme assevera Lorenzato (2011).

Dando continuidade a discussão sobre senso projetivo, os professores foram convidados a refletir sobre: *Quais atividades podem ser propostas às crianças dos anos iniciais, com o objetivo de favorecer o desenvolvimento do pensamento projetivo delas?* (questionamento proposto por Lorenzato, em seu livro *Aprender e ensinar Geometria* e discutido no primeiro encontro de formação). O quadro 5 abaixo apresenta as etapas da atividade proposta: descrição da atividade; construção da atividade; e, análise da proposta.

**Quadro 5** – Etapas das atividades propostas

<b>DESCRIÇÃO DA PROPOSTA DE ATIVIDADE</b>	<b>ATIVIDADE</b>	<b>ANÁLISE DA PROPOSTA</b>
<p>O primeiro grupo ficou de desenhar a sala de diferentes pontos e apresentar os desenhos para a turma para ser identificado de que ponto aquele desenho tinha sido feito.</p>	 <p><b>Atividade 1:</b> Desenho da sala de pontos diferentes <b>Foto:</b> Arquivo pessoal</p>	<p>Os professores apresentaram dificuldades em desenhar o que viam do ponto em que se encontravam (no fundo da sala e o outro na frente próximo a porta) e isso dificultou a turma no sentido de descobrir de onde esses desenhos foram feitos. Porém após os pontos serem revelados verificou-se as falhas que esses desenhos traziam em relação ao ponto de vista.</p>
<p>Para o segundo grupo Foi proposto a criação de um croqui onde teria o itinerário de uma escola para a Secretaria municipal de educação, porém a turma teria que descobrir de que escola o grupo estava se referindo</p>	 <p><b>Atividade 2:</b> Construir um itinerário de uma escola para a SEMED <b>Foto:</b> Arquivo pessoal</p>	<p>O grupo confeccionou um mapa, identificando todo o trajeto o que facilitou a turma descobrir o que estava sendo solicitado.</p>
<p>Foi solicitado que o grupo fosse até a praça para visualizar com espaço e posteriormente elaborassem um mapa que identificasse o que haviam visualizado.</p>	 <p><b>Atividade 5:</b> Mapa da praça em frente a Prefeitura <b>Foto:</b> Arquivo pessoal</p>	<p>O grupo foi muito feliz na confecção do mapa, trazendo detalhes do espaço, com as ruas e seus respectivos nomes, localização dos prédios que se encontram no entorno da praça foi desenhado com clareza.</p>

Durante as análises das propostas, os professores colaboradores, chamaram atenção para a importância do trabalho com o senso projetivo, pois passaram a entender que, nessa

fase, a criança começa a perceber que as formas e dimensões dos objetos dependem do ponto de vista de quem os observa.

Ao aproximarem as compreensões sobre o senso topológico e o senso projetivo, concluíram que, se no primeiro a ênfase e no movimento do próprio corpo da criança considerando o espaço que ela vive, no segundo, as habilidades que começaram a ser desenvolvidas e que favorecem a percepção espacial (discriminação visual, memória visual, decomposição de campo conservação de forma e tamanho, coordenação visual – motora e equivalência por movimento) deverão ser mais exploradas, pois é nessa fase que a criança começa a desenvolver a abstração, postura que não conseguia alcançar quando se encontrava na fase topológica (Cf. LORENZATO, 2011).

A partir da ampliação das relações topológicas e projetivas, o próximo passo da formação era discutir o senso euclidiano.

**Atividades com Blocos Lógicos:** Com os blocos em uma sacola escura para que não fossem visto, um a um dos professores colaboradores que, de olhos vendados, pegavam um dos muitos objetos existentes na sacola para identificá-los pelo tato, ou seja, além de nomeá-la era necessário identificar quantos lados, quantas arestas e quantos vértices essas figuras possuíam.

Nós temos esses blocos lógicos na escola mas não sabemos usar (LENO, 06/2016).

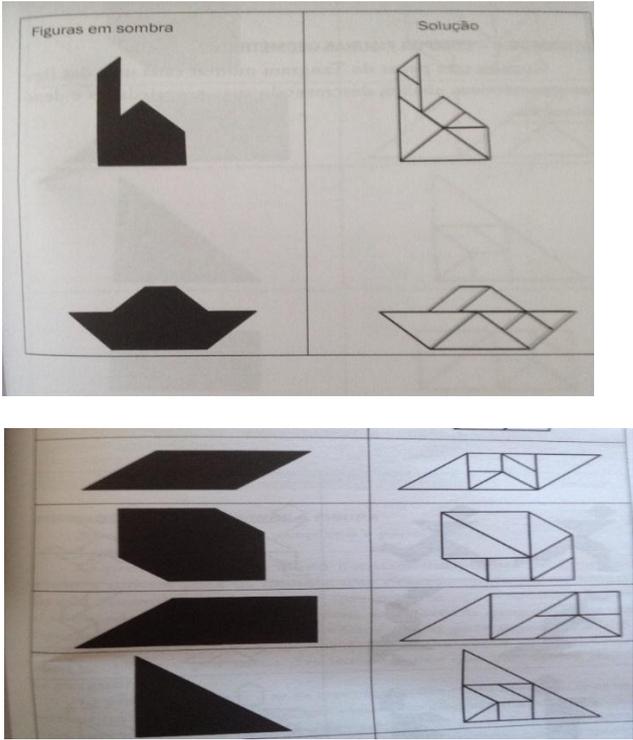
Na minha cabeça figuras geométricas se resumia a triângulo, retângulo e quadrado, não lembrava dessas figuras representadas por esse material (LENO, 06/2016).

**Atividades com Blocos Lógicos:** Com os blocos lógicos sobre a mesa, cada professor escolheu dois blocos e preencheu o quadro abaixo de acordo com as características dos sólidos escolhidos.

NOME DA FIGURA	Nº DE FACES	Nº DE VÉRTICES	Nº DE ARESTAS

As atividades ofereceram a possibilidade de resolver diversos tipos de problemas e, principalmente, gerou necessidade de argumentação e fez com que todos avançassem na análise da relação entre figuras geométricas planas e tridimensionais.

**Atividades com Tangram:** Utilizando figuras em sombra as quais eram visualizadas nos slides, os professores, utilizando as sete peças do tangram onde deveriam compor as figuras sugeridas em sombra.

ATIVIDADE	REFLEXÃO DO GRUPO
 <p><b>Figura:</b> Atividades com tangram <b>Fonte:</b> Geometria Brincadeiras e Jogos</p>	<p>Tive muito pouca experiência com a geometria. Quando ainda não conheci o material tangram, só quando comecei a lecionar e isso tem sido muito bom porque eu uso hoje com meus alunos.</p> <p>Eu não tive essa experiência mas vim aprender na escola com outra professora que sabia trabalhar com tangram.</p>

As atividades com as peças do tangram auxiliaram para a percepção das diversas posições que as figuras podem ter sem que isso venha alterá-las quando giramos, ou seja, fazemos o movimento de rotação em uma figura ela continua sendo a mesma figura.

Como só existia um geoplano para a sala toda precisei fazer atividades que se encaixassem nessa realidade., então distribuí uma folha de papel quadriculado para cada um dos presentes e mostrei para turma como se construía uma figura plana no geoplano e pedi que reproduzisse no papel quadriculado. Após esse momento iniciei atividade já que todos haviam compreendido como trabalharíamos.

**Atividades com Geo-plano:** Chamei um voluntário a frente para construir uma figura no geoplano sem mostrar para a turma que posteriormente fariam perguntas referentes as propriedades da figura plana construída no geoplano, desenhando no papel quadriculado a figura conforme as informações que iam sendo dadas. Por exemplo: tem lados paralelos? Tem lados perpendiculares? Os lados tem o mesmo tamanho? Lembrando que as resposta só poderiam ser sim ou não.

**Atividades com Geo-plano:** Em um outro momento foi feito o inverso. Foram distribuídas fichas pré-elaboradas com propriedades de figuras planas para cada professor, foi feito um sorteio para ir a frente e o sorteado escolhe um colega para ler a sua ficha. Esse professor sorteado deverá construir no geoplano a figura que corresponde as propriedades lidas pelo seu colega e mostrá-la a turma, Quem acertar escolhe uma prenda para o outro pagar.

ATIVIDADE	REFLEXÃO DO GRUPO
 <p><b>Figura:</b> Apresentação do Geo-Plano <b>Fonte:</b> Arquivo pessoal</p>	<p>Achei interessante, não conhecia e dessa forma o aluno aprende a construir as figuras planas.</p> <p>Eu fazia muita confusão do que era um prisma ou uma pirâmide, não sabia esse conteúdo, agora consegui aprender as figuras espaciais com esses materiais manipulativos.</p>

#### 4.3 MARCAS DO PROCESSO FORMATIVO

Essa categoria de análise procura explicitar os saberes mobilizados pelos professores da/na formação sobre o ensino de geometria nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os saberes docentes segundo Freire (2011), devem ser compreendidos de forma clara e lúcida pelo professor e, na maioria das vezes são elaborados na sua própria prática pedagógica.

Quando se fala em saberes deve-se sempre ter uma relação direta com o educador, pois são elementos resultantes do seu trabalho docente. Esses saberes são aprendidos pelo professor de maneira que consiga aplicar no seu cotidiano. E por último os saberes experienciais que Tardif (2002) nos apresenta como aqueles saberes que o próprio professores

na função do seu exercício e na sua prática, desenvolvem saberes específicos de cada um, saberes do seu cotidiano e também pela vivência no meio em que ele se encontra. A prática pedagógica por sua vez é abordada por Freire (2011) e interpretada como um processo onde quem ensina se torna parte desse ato, e nesse processo o sujeito que ensina também aprende e da mesma forma quem aprende também ensina, de maneira diferente entre si, mas é um processo de constante aprendizado e ensino. Essa prática pedagógica mobiliza no professor, diversos saberes, esses saberes dão condições de construir a sua prática pedagógica de maneira mais eficaz.

Já quando questionados, após terem vivenciado momentos de formação, se iniciariam da mesma forma, eles responderam que não, pois levariam em conta o que aprenderam, partindo mais do concreto, realizando outras atividades além dos blocos lógicos e considerando o que os alunos sabem e o que eles precisam aprender, conforme os seguintes relatos:

Não, por exemplo, com a minha turma do ano que vem eu já vou começar de outro jeito, o meu olhar já é outro, então vai ser de outro jeito, inclusive com as planificações (GINA, 08/2016).

Eu já estou fazendo mais em cima de partir do concreto, por exemplo, trabalhei jogo vivo, trabalhei com as caixas, trabalhei com os blocos lógicos, eu estou tentando partir sempre de uma coisa mais concreta que tem a ver com o que eles estão precisando (NAIR, 08/2016).

Nos relatos das professoras **Gina** e **Nair**; é possível identificar que no processo formativo emergiu uma reflexão sobre a própria prática, quando a professora **Nair**, afirma que no próximo ano letivo irá começar sua prática docente com o ensino de geometria de outra forma, salientando que: *o meu olhar já é outro* (GINA, 08/2016). A afirmação da professora **Gina**, sinaliza a formação como mobilizadora de mudanças de estratégias no que tange ao desenvolvimento de práticas para o ensino, nesse caso para o ensino de geometria. Nesta direção Freire (1996, p.39), assevera que, *na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.*

Neste contexto a professora **Nair**, além de refletir sobre a própria prática, já apresenta estratégias metodológicas oriundas da formação para o ensino da geometria e, aponta para a necessidade de iniciar nesse nível de ensino os conteúdos de geometria a partir do concreto argumentando da seguinte forma: *estou tentando partir sempre de uma coisa mais concreta que tem a ver com o que eles estão precisando* (NAIR, 08/2016). Postura que encontra eco nos estudos de Lorenzato (2010, p.19), quando afirma que, *intuitivamente as pessoas*

*precisam "pegar para ver", como dizem as crianças. Então, não começar o ensino pelo concreto é ir contra a natureza humana. Quem sabe ensinar, sabe disso.*

Nesta linha de pensamento Nacarato e Passos (2003), argumentam que no ensino de geometria o principal objetivo didático consiste em correlacionar o concreto e o abstrato para a representação de conceitos geométricos. Sendo assim Nacarato e Passos (2003, p.31), ressaltam ainda que,

[...] a metodologia a ser desenvolvida para o ensino da geometria deve se dar, inicialmente, através da experiência intensiva com objetos físicos e da observação dos elementos presentes no cotidiano do aluno. Sugere-se, além disso, que as generalizações, favorecidas pelo uso de moldes, cortes, representações, medidas, construções e outros recursos, podem ser feitas mediante o raciocínio intuitivo.

Além da estratégia de relacionar o concreto ao abstrato, as professoras **Nair e Gina**, apresentam outra maneira de iniciar o ensino de conteúdos geométricos para anos iniciais do ensino fundamental. Os excertos abaixo representam os relatos das professoras:

Me surpreendi, quando fiz a atividade das partes do corpo das crianças pois sem antes ter trabalhado, os alunos sabiam responder direitinho as partes do corpo (NAIR, 04/2016).

Creio ser muito importante a criança conhecer as partes do seu corpo nessa fase, pois além dela estar se autoconhecendo como também para se situar no espaço dela (GINA, 04/2016).

Os relatos descritos acima, efetivados pelas professoras **Nair e Gina**, apresentam indícios de que no desenvolvimento da formação foram estimuladas a refletirem acerca da geometria topológica, tendo em vista, que direcionaram o olhar para a utilização do corpo como referencial. É possível perceber esse fato nas falas das referidas professoras quando salientam para a importância de os alunos conhecerem seu próprio corpo, e a partir deste localizarem-se no espaço. Essas afirmativas encontram eco nas palavras de Lorenzato (2010, p.20), quando advoga que,

O real palpável possibilita apenas o primeiro conhecimento, isto é, o concreto é necessário para a aprendizagem inicial, embora não seja suficiente para que aconteça a abstração matemática. Entre o conhecimento físico e o matemático existe um processo a ser vivenciado, o qual poderia ser iniciado com a utilização de um material que está sempre disponível e é muito funcional e eficiente: o corpo humano. Ele constitui-se em um ótimo material didático para auxiliar o desenvolvimento espacial, numérica e de medidas.

O autor citado acima argumenta ainda, que além das atividades apoiadas no corpo, podem ser utilizados objetos manuseáveis, para que os alunos usem o tato, a visão, em seguida passem das três dimensões para as duas dimensões, construindo representações, e desenhos. Salienta para que nos três momentos de atividades a linguagem falada faça parte

das práticas dos alunos para facilitar a reelaboração do visto, feito e interpretado (LORENZATO, 2010).

Nesta perspectiva os professores Roni, Nair, e Leno, relatam acerca dos materiais utilizados e das atividades desenvolvidas em suas práticas docentes no ensino da geometria, levando em consideração as aprendizagens adquiridas no contexto da formação

Nas brincadeiras realizadas no espaço vivido, nos objetos geométricos comparados com os objetos do dia a dia, aproveitando as formas geométricas vai-se inserindo a ensino da geometria (RONI, 08/2016).

Mês passado levei os alunos para um espaço não formal, na praça, na igreja, para ensinar as formas geométricas. Foi uma experiência positiva (NAIR, 08/2016).

Pedi aos meus alunos que trouxessem de casa objetos do seu uso: caixas; rolo de papel higiênico; bolas; etc. Esses objetos eram postos na mesa para serem observados e classificados, foi uma experiência incrível (LENO, 08/2016).

Diante do exposto os professores **Roni, Nair e Leno**, relatam compreensões e práticas pedagógicas desenvolvidas ao longo do contexto de formação que evidenciaram a utilização de metodologias provenientes de pesquisas já efetivadas em outros contextos, com o intuito de favorecer o processo ensino/aprendizagem da geometria no primeiro e segundo ciclo dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Entre as ações empreendidas pelos referidos professores destacam-se: desenvolvimento de atividades por meio de brincadeiras; construção de materiais didáticos pedagógicos; utilização de materiais manipulativos, levando-se em consideração os objetos presentes no cotidiano dos alunos e a efetivação de aulas fora do espaço escolar, para possibilitar a exploração dos conteúdos abordados, como no caso da pesquisa conteúdos referentes a geometria.

As estratégias efetivadas pelos professores **Roni, Nair e Leno**, se configuram como elementos motivadores da aprendizagem, pois podem estimular a participação ativa dos alunos durante o desenvolvimento das aulas. Nesta ótica, os professores estabelecem uma relação de respeito e leva em consideração as vivências e conhecimentos prévios dos alunos, para promover a busca pela descoberta e construção do conhecimento geométrico com sentido e significado. Em se tratando do ensino por meio da descoberta Lorenzato (2010, p.81), sustenta que,

O emprego da descoberta como recurso didático eficiente para a aprendizagem tem sido recomendado por inúmeros e famosos educadores, por reconhecerem que aprender é ato a ser realizado pelo aprendiz.

A descoberta geralmente vem como desfecho do processo de experimentação, de procura, de pesquisa e se expressa por um sorriso que simboliza a alegria de um desafio vencido, de um sucesso alcançado, de um novo conhecimento adquirido; por isso, a descoberta causa, também, um reforço à autoimagem. Portanto, a descoberta atua tanto na área cognitiva como na afetiva de quem a faz.

Diante desse fato, o autor referendado acima, esclarece que a descoberta pode não ser o caminho mais curto ou rápido para o ensino, porém se apresenta como o mais eficaz para a aprendizagem. Nesse contexto, cabe salientar ainda que o ensino por descoberta se apresenta como mais um desafio a ser superada pelos professores em suas práticas docentes, essa afirmação é justificada por Lorenzato (2010, p.82), nos seguintes termos:

[...] É preciso reconhecer que ensinar por meio da descoberta pode causar alguma dificuldade ao professor, tendo em vista que podem surgir descobertas de alunos que não constam do planejamento de aula ou. Até mesmo, nem eram do conhecimento do próprio docente. Mas ser professor também é ser aluno. Aprendemos muito com nossos alunos, o que torna mais amplo o significado da velha crença de que "é ensinando que se aprende".

Em se tratando do conhecimento necessário a prática docente, em relação aos conhecimentos geométricos, tema abordado nesta pesquisa, os professores **Roni, Gina e Nair**, admitem ter lacunas tanto na formação enquanto estudantes nos anos iniciais, quanto na formação inicial para prática docente. Justificam o fato, afirmando não terem acesso aos conteúdos geométricos necessários à sua prática docente em sala de aula para abordarem os conteúdos em foco. Os excertos abaixo apresentam essas afirmativas,

Meu conhecimento de geometria é muito pouco, não estudei geometria enquanto aluno e também agora como professor deixei a geometria de lado, mas agora vai ser diferente (RONI, 08/2016).

Tive muito pouca experiência com a geometria. Quando aluna aprendi muito pouco de tangram, mas agora aprendi novas forma de utiliza-lo (GINA, 08/2016).

Eu não tive essa experiência, mas vim aprender na escola com outra professora que sabia trabalhar com tangram, agora vou retribuir a ela ensinando essas novas práticas (NAIR, 08/2016).

A revelação dos professores **Roni, Gina e Nair**, em relação a falta de conhecimentos para o ensino da geometria, não é algo que cause espanto, pelo contrário é comum perceber a problemática revelada, no contexto de um número significativo de professores, em especial os professores que atuam na escola pública, pois este fato, já faz parte dos resultados de muitas pesquisas desenvolvidas por pesquisadores brasileiros, (PAVANELO, 1989; LORENZATO, 1995; NACARATO e PASSOS, 2003; VALENTE e SILVA, 2014); que justificam o abandono do ensino da geometria nas escolas e em especial na escola pública em função do Movimento da Matemática Moderna, bem como do despreparo dos professores para desenvolverem práticas em sala de aula envolvendo conteúdos geométricos.

Outro fator agravante que provocou a ausência ou quase ausência do ensino da geometria nas escolas é destacado por Nacarato e Passos (2003, p.27), nos seguintes termos,

A Lei de Diretrizes e Bases do Ensino do 1º e 2º Grau (atualmente Ensino Fundamental e Médio) (5692/71) facilitou, para Pavanelo (1989), de certa forma, o

abandono do ensino da geometria no Brasil, principalmente no ensino público, pois permitiu que cada professor montasse seu próprio programa “de acordo com as necessidades da clientela”. Os professores do fundamental limitaram-se, de modo geral, a trabalhar somente a aritmética e as noções de conjunto, daí decorrendo que a maioria dos alunos do Ensino Fundamental deixasse de aprender geometria. O ensino de geometria passou a ocorrer, quando não era eliminado, apenas no Ensino Médio.

Diante desse contexto, pesquisadores como: LORENZATO (1995); FIORENTINI e LORENZATO (2006), PASSOS e NACARATO (2014); FIORENTINI (2012); D’AMBRÓSIO (2009), entre outros, mobilizaram-se no sentido de efetivarem pesquisas com o intuito de proporem novas metodologias para o ensino da geometria, como: a utilização de materiais concretos; materiais manipulativos; uso das novas tecnologias; brincadeiras e jogos; utilização da história da matemática, entre outras propostas, para que os alunos possam compreender os conteúdos matemáticos abordados em sala de aula, entre eles os conteúdos geométricos, bem como desenvolveram/desenvolvem pesquisas relacionadas a formação dos professores, objetivando a reflexão, para a ação na e sobre própria prática, na busca da construção de conhecimentos, com o intuito de colaborar para formação de pessoas capazes de compreender o mundo e intervirem na sua realidade.

Retomando a questão da reflexão sobre a própria prática no momento da ação em sala de aula, após o processo de formação, evidenciouse que os professores **Gina e Leno**, demonstram que a formação, por meio do diálogo possibilitou a reflexão sobre a própria prática. Os excertos abaixo apresentam compreensões dos professores Gina e Leno acerca da experiência formativa:

Tive contato com a geometria ainda na escola como aluna, mas também foi muito superficial. Mas agora fiquei encantada, pois além de entender achei prazeroso estudar (GINA, 08/2016).

Quando comecei essa formação fiquei meio desconfiada, pois não gosto muito de matemática, mas a forma como foi ensinada a geometria, foi tão boa que já mudei de ideia (LENO, 08/2016).

Diante desse quadro, é possível inferir que a formação pode ser caracterizada como sendo uma formação compartilhada onde os professores puderam expor sentimentos de angústias ao revelarem desconhecer os conhecimentos necessários para o ensino de geometria; anseios em relação às suas aprendizagens; alegrias nos momentos que compreendiam os conteúdos abordados; sensação de pertencimento a um grupo nos momentos de participação nos processos de suas aprendizagens ao construir e demonstrarem materiais didáticos pedagógicos elaborados para o ensino de geometria.

Outro fator relevante foi a reflexão sobre a própria prática evidenciadas nos relatos dos professores colaboradores e a compreensão de que podem e devem ensinar geometria aos seus alunos de forma mais prazerosa.

Nesta perspectiva a formação adotada na pesquisa assumiu um caráter de um trabalho compartilhado e colaborativo, pois conforme Nacarato et al (2009, p. 208 e 209), *contribuiu para a mobilização, apropriação de saberes docentes dos professores em exercício e de saberes sobre a docência de futuros professores.*

Nesse sentido, ao analisar como o processo formativo reverbera na prática do professor e, por conseguinte nas aprendizagens dos alunos, fica claro a necessidade da participação ativa dos professores em todo o processo formativo, pois, em conformidade com Nacarato e Passos (2003) o profissional que atua nesses níveis de escolarização , anos iniciais, devem participar das discussões e de projetos de formação continuada que possibilitem a interligação entre estudos teóricos e a prática pedagógica envolvendo o conteúdo de geometria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dessa pesquisa realizada com *professores, em serviço, que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental no município de Ponta de Pedras*, tendo como objetivo, *investigar como a geometria tem sido ensinada por esses professores*, constatamos a falta de conhecimento referente aos conteúdos de geometria, sendo visível o despreparo desses docentes. A formação continuada, os conteúdos revistos e as novas práticas pedagógicas nos renetem a confirmar que o propósito foi atingido, não como um fim mas como início de um desenvolvimento profissional para esses professores.

O curso de formação continuada para professores em serviço que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, realizada no município de Ponta de Pedras, proporcionou aos participantes – professores colaboradores e pesquisadora – interação regada de trocas de experiências, que proporcionaram o (re)pensar de novas práticas, enriquecendo seus conhecimentos, principalmente em relação ao ensino-aprendizagem de geometria para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Conforme mencionado anteriormente, quando se trata das relações topológicas, projetivas e métricas ou euclidianas, é possível perceber que os professores possuem pouco conhecimentos, o que foi constatado que acaba refletindo diretamente na sala de aula, pois os professores acabam repetindo o mesmo tipo de ensino que receberam, ou o que é mais comum, é que deixem esta parte da matemática de lado. Eles associam o ensino de geometria a algumas atividades pontuais, e isso faz com que tenham dificuldades em proporcionar aos alunos uma situação adequada, na qual possam utilizar seus esquemas de pensamento e elaborar outros mais complexos.

Os professores estiveram abertos aos novos desafios, tentando transformar suas ideias sobre a matemática, particularmente sobre a geometria e buscando um modo de ensinar com mais eficácia a seus alunos. O que também foi percebido durante os momentos dos encontros é que os professores tem grande preocupação com seus alunos, pois estão constantemente em busca de qualificação profissional.

Nos relatos dos colaboradores pode-se perceber que houve um avanço no processo de formação e uma tomada de consciência dos professores. As atividades realizadas nos encontros foram úteis e importantes para a refletirem sobre o ensino-aprendizagem da geometria, demonstrado nos seus comentários como a formação os conduziu a uma nova postura de busca pelo conhecimento e segurança para aprimorar sua prática pedagógica,

complementando com o outro, através da troca de experiência, rompendo e superando práticas antigas, saindo de suas zonas de conforto, dando lugar a uma reflexão ao repensar um novo fazer docente.

Os professores compreenderam que para que a aprendizagem ocorra se faz necessário a experimentação na prática, as provocações adequadas do professor e trabalhos em grupo. Os docentes passaram a perceber que o conhecimento é uma construção, que o aluno vai elaborando hipóteses e, a partir destas hipóteses, que vão se tornando cada vez mais complexas, possam chegar a construção de suas aprendizagens. Esta concepção dos professores refere-se ao aspecto social da aprendizagem, pois a construção dos conhecimentos acontece na interação com os pares, ou seja, dos que sabe mais com os que sabe menos.

A aprendizagem é entendida pelos professores como um processo, no qual é fundamental a intervenção do professor, ou seja, as provocações que estes realizam com o intuito de que seus alunos possam, por si mesmos, construir seus conhecimentos. A respeito do trabalho em grupo, essa formação instigou o professor a sair de sua zona de conforto, estimulando-o a pesquisar e refletir sobre suas aulas, dialogando mais com seus pares e desenvolvendo uma postura mais colaborativa para com todos que fazem educação. Diante desse cenário de mudanças é possível afirmar que mesmo que algumas lacunas permaneçam em sua formação, esses docentes não se encontram no mesmo lugar de onde iniciaram a formação. Dificuldades existem, pois seria muita pretensão preencher todas as lacunas no ensino de geometria com uma única formação, esse processo deve ser permanente e acompanhando durante todo o processo de desenvolvimento profissional desses professores.

Portanto, ficou evidente nesse processo de formação e autoformação, ser extremamente relevante que os estudos da geometria sejam realizados para que tomemos consciência da importância do seu ensino nas escolas e da necessária formação docente de qualidade para que estes conteúdos possam ser ensinados a luz dessas novas práticas. Não se tem a pretensão de ter preenchido todas as lacunas até porque formação de professores é um processo inacabado, estaremos sempre nos formando. Conforme afirmou Rubem Alves, em carta enviada a alguns amigos no final de 2001, *ensinar é um exercício de imortalidade. De alguma forma continuamos a viver naqueles cujos olhos aprenderam a ver o mundo pela magia da nossa palavra. O professor, assim não morre jamais.*

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília, 2000. Cap. Ciclo II: Ensino e Aprendizagem de Matemática no 2º ciclo, p. 125-131.

------. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. SEF (I). Brasília: MEC/ SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. SEF (II). Brasília: MEC/ SEF, 1998.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: Da teoria à prática*. Campinas, SP: Papirus. 17ª edição, 2009.

FIORENTINI, D. A Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das Políticas Públicas no Brasil. In: *Bolema*, Rio Claro: UNESP, 2008. Ano 21, n. 29, p. 43-70.

-----, D. Alguns modos de conceber o ensino da Matemática no Brasil. In *Zetetiké*, n. 4, v, Ano 3. 1995.

-----, D. Desenvolvimento Profissional e Comunidades Investigativas. In: DALBEN, A.; DINIZ, J.; LEAL, LEIVA, L. SANTOS, L. (Org.). (Org.). *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: Educação Ambiental; Educação em Ciências; Educação em Espaços não-escolares; Educação Matemática*. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010, v. 1, p. 570- 590.

-----, D. Quando acadêmicos da universidade e professores da escola básica constituem uma comunidade de prática reflexiva e investigativa. In: Fiorentini, D.; Grando, R. C.; Miskulin, R. G. S. (Org.). *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*. Campinas: Mercado de Letras, 2009, p. 233-255.

-----, D.; CASTRO, F. C. Tornando-se professor de Matemática: o caso de Allan em Prática de Ensino e Estágio Supervisionado. In: FIORENTINI, D. (Org.) *Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas: Mercado de Letras, 2003, p. 121-156.

-----, D.; LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática: Percursos Teóricos e Metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

-----, Dario. NACARATO, Adair Mendes. (orgs.). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática*. São Paulo: Musa Editorial, 2005.

-----, D. Formação de professores a partir da vivência e da análise de práticas exploratório-investigativas e problematizadoras de ensinar e aprender matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, Costa Rica, v. 7, n. 10, p. 63-7, 2012. Acesso em: 08 de outubro nov. 2016. Disponível em: <<http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/download/10560/9997>>.

FREIRE, P. (2005). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: PAZ E TERRA. 31ª ed.

-----, P. *Pedagogia da Autonomia*. São Paulo: Paz e terra, 1996.

GONÇALVES, Tadeu Oliver. *A Constituição do Formador de Professores de Matemática: a prática formadora*. Belém: CEJUP, 2006.

IMBERNÓN, Francisco. *Formação Continuada de professores*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

-----, Francisco. *Formação Permanente do Professorado: novas tendências*. Trad. Sandra Tabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009.

-----, Francisco. *Formação Docente e Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. 9. ed. Trad. Silvana Cobucci. São Paulo: Cortez, 2011.

LORENZATO, S. *Por que não ensinar Geometria?* Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Blumenau, n. 4, p.3-13, jan./jun. 1995.

-----, S. *Educação infantil e percepção matemática*. Campinas: Autores Associados, 2006.

-----, S. *Para aprender matemática*. 3 ed. rev.– Campinas, SP: Autores Associados, 2010. (Coleção Formação de professores).

MACHADO JR. Arthur Gonçalves. *Aprendizagens compartilhadas de formadores de professores: o caso da licenciatura integrada em educação em ciências, matemática e linguagens*. 2014. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas). Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém-PA, 2014.

NACARATO, Adair Mendes. MENGALI, Brenda Leme da S. PASSOS, Cármen Lúcia B. *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

-----, Adair Mendes; GRANDO, Regina Célia; THIAGO, Augusto Eloy. *Processos Formativos: Compartilhando aprendizagens em Geometria com diferentes mídias*. In: FIORENTINI, Dario; GRANDO, Regina Célia; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra (orgs): *Práticas de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática*. Campinas, SP: Mercado de letras, 2009.

-----, Adair Mendes. SANTOS, Cleane Aparecida dos. *Aprendizagem em Geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula*. 1.ed.- Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014. – ( Coleção Tendencias em Educação Matemática)

-----, Adair MendesPassos, Carmem Lúcia Brancaglioni. *A Geometria nas Séries Iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores*- São Carlos: edUFSCar, 2003.151p.

NÓVOA, António (Org.). *Vida de Professores*. 2. ed. Trad. Maria dos Anjos Caseiro. Porto: Porto Editora, 2013.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

PASSOS, Cármen Lucia Brancaglion; NACARATO, Adair Mendes. O ensino de geometria no ciclo de alfabetização: Um olhar a partir da provinha Brasil. 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/22016>. Acesso em 08/08/2016.

PAVANELLO, R. O abandono do ensino de Geometria no Brasil: causas e consequências. In *Zetetiké*, v. 1, n. 1, 1993.

-----, R. *O abandono do ensino de Geometria: uma visão histórica*. (Dissertação em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

PIAGET, J.; INHELDER, B. A representação do espaço na criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. História da educação no Brasil (1930/1973). Petrópolis, ed. Vozes, 1996.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco et all. Figuras e Formas – Matemática de 0 a 6 anos. Porto Alegre: Artmed, 2003.

TARDIF, Maurice. *Saberes Docentes e Formação Profissional*. 17. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

VALENTE, Wagner Rodrigues; SILVA, Maria Célia Leme. Primórdios do ensino de geometria nos anos iniciais. In: SILVA, Maria Célia Leme; VALENTE, Wagner Rodrigues (orgs). *A geometria nos primeiros anos escolares: História e Perspectivas atuais*. Campinas, SP: Papyrus, 2014.