

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação

LEONISIA BERTOLINA DA SILVA

**O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL: NOÇÕES DE ESPAÇO,
PONTO DE REFERÊNCIA E LATERALIDADE**

Itatiba

2017

LEONISIA BERTOLINA DA SILVA

**O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL: NOÇÕES DE ESPAÇO,
PONTO DE REFERÊNCIA E LATERALIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de pesquisa: Práticas discursivas, processos culturais e educativos

Orientadora: Profa. Dra. Milena Moretto
Co-orientadora: Profa. Dra. Ana Paula de Freitas

Itatiba

2017

371.399.51 Silva, Leonisia Bertolina da.

S581e O ensino de geometria nos anos iniciais do ensino fundamental : noções de espaço, ponto de referência e lateralidade / Leonisia Bertolina da Silva. – Itatiba, 2017. 120 p.

Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco.
Orientação de: Milena Moretto.

1. Programa Observatório da Educação.
2. Perspectiva histórico-cultural. 3. Geometria espacial.
4. Ponto de referência. 5. Lateralidade. 6. Elaboração Conceitual. I. Moretto, Milena. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelas bibliotecárias do Setor de Processamento Técnico da Universidade São Francisco.

UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
EM EDUCAÇÃO

Leonisia Bertolina da Silva defendeu a dissertação “O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: NOÇÕES DE ESPAÇO, PONTO DE REFERÊNCIA E LATERALIDADE” aprovada no Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco em 20 de fevereiro de 2017 pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Milena Moretto

Profa. Dra. Milena Moretto
Orientadora e Presidente

Denise Filomena Bagne Marquesin

Profa. Dra. Denise Filomena Bagne Marquesin
Examinadora

Adair Mendes Nacarato

Profa. Dra. Adair Mendes Nacarato
Examinadora

Ana Paula de Freitas

Profa. Dra. Ana Paula de Freitas
Examinadora

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para que fosse realizado. Em especial, à paciência da minha família.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me concedido saúde e muita força para superar os obstáculos que surgiram durante o percurso deste trabalho e poder ter conseguido caminhar até alcançar meu objetivo.

À minha família por ouvir as minhas lamentações e me incentivar a não desistir, mas sempre persistir.

Às minhas queridas filhas, Letícia e Fernanda, dois lindos presentes que a vida me deu e que a cada dia me ensinam a ser mãe. Por compreenderem a razão pela qual deixamos de fazer muitas coisas juntas. Pelas perguntas que eu fazia a elas e sempre me diziam: você pode esperar?

Ao meu marido, Telsi, por acreditar que eu seria capaz, até mesmo quando eu me sentia incapaz. Pela compreensão nos momentos de ausência. Pela paciência nos momentos de desespero. Pelas madrugadas que eu lhe inquietava por estar irritada. Por fim, pelo amor incondicional dedicado a mim durante a construção desse trabalho.

À minha querida irmã, Léia e sua família, por me ouvirem e nunca me reprimirem quando muitas vezes pensei em desistir. Por não me criticarem quando não podia vê-los.

À minha querida irmã Marisa, que todas as vezes que lhe pedi oração, abriu as portas de sua casa, me ouviu e sempre esteve intercedendo por mim a Deus, para que pudesse despertar em mim o Dom da Sabedoria e para poder me dar entendimento nas interpretações das leituras e escrever.

À Professora Ana Maria Dutra, que no início deste trabalho, me deu muita força e ajuda ouvindo minhas conquistas e derrotas, e sempre me animou.

À minha amiga/vizinha Jaqueline, que em meados de 2016, me possibilitou ser sua amiga e de forma inexplicável sempre me ouviu, me apoiando para continuar e ser persistente.

À Professora Ana Valéria, que muito me compreendeu, respondendo sobre questões ligadas à escrita de textos longos e cansativos, sem recusar e que nunca me disse “não, agora eu não posso”.

À querida Professora Priscila, que em meio às tantas dificuldades em nossa profissão e no local de trabalho colaborou muito em interpretações de textos teóricos de história, na qual eu não tinha conhecimento algum.

Ao Professor Sérgio, que muito colaborou me auxiliando na finalização do capítulo Metodológico.

À Professora Claudia na leitura das dissertações e incentivos para que eu não desistisse e continuasse a fazer os resumos.

À Profa. Dra. Milena Moretto, orientadora, amiga. Por me orientar não apenas nos estudos, mas na vida. Pela generosidade em partilhar seus conhecimentos, pelas oportunidades que me ofereceu, pela paciência e dedicação com que me conduziu e orientou esse trabalho. Por acreditar que eu seria capaz, principalmente nos momentos de desabafos em que pensei em desistir.

À Profa. Dra. Ana Paula Freitas, co-orientadora. Por me orientar nas leituras, nos estudos e análises. Pela sua paciência e compreensão em partilhar comigo seus saberes.

À Profa. Dra. Adair Mendes Nacarato, por acreditar que eu seria colaboradora no Grupo OBEDUC.

À professora Selene Coletti, amiga, parceira, profissional maravilhosa. Por abrir as portas de sua sala de aula e permitir o conhecimento partilhado entre os sujeitos envolvidos.

Aos parceiros do grupo OBEDUC, Profa. Dra. Milena Moretto, Profa. Dra. Adair Mendes Nacarato, Profa. Dra. Ana Paula de Freitas, Profa. Dra. Daniela dos Anjos, as professoras Daniela, Eliana, Kátia, Mariana, Selene, Elisângela, Rosana, aos pós-graduandos Jean, Carla, Cidinéia e Íris, pelas calorosas discussões que contribuíram muito com a construção do referencial deste trabalho.

À CAPES por ter concedido a bolsa de estudos no decorrer dessa pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação, pela competência e por proporcionarem leituras enriquecedoras que, entre às construções e desconstruções, me compreenderam e me ajudaram a crescer. Em especial, ao Frei Nilo Agostini, que em muitos momentos me fez perceber a profissional dedicada que sou, que em meio as turbulências do ambiente em sala de aula encontrei nele forças para renovar a prática da docência e praticar as leituras e discussões realizadas nas manhãs das segundas-feiras que, muitas vezes, me sustentavam durante toda a semana.

A todos os funcionários desta Universidade pelo trabalho burocrático que realizaram em minha vida funcional como aluna, pelo trabalho de deixarem as repartições que frequentei sempre limpas e cheirosas, por serem tão educados e gentis comigo, mesmo quando minhas solicitações não poderiam ser atendidas por eles.

Através dos outros, nos tornamos nós mesmos.

Lev. Vigotiski

SILVA, Leonisia Bertolina. **O ensino de geometria nos anos iniciais do ensino fundamental**: noções de espaço, ponto de referência e lateralidade. Dissertação (Mestrado em Educação). 2017. 120p. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação. Universidade São Francisco, Itatiba/SP.

RESUMO

A presente pesquisa foi realizada no contexto do Projeto Observatório da Educação (OBEDUC/CAPES) e centra-se na parceria entre uma professora dos anos iniciais e a pesquisadora que desenvolveram uma sequência de atividades sobre geometria para um 1º ano do Ensino Fundamental, em uma escola do município de Itatiba/SP, ao longo do 2º semestre de 2015. Teve como objetivo geral compreender de que forma uma sequência de atividades planejadas pode contribuir no desenvolvimento da elaboração conceitual de crianças do 1º ano do Ensino Fundamental no que se refere ao ensino da orientação espacial. Para tanto, tivemos como objetivos específicos: 1) Buscar indícios dos modos que uma professora e uma pesquisadora, em parceria, possibilitaram o ensino da geometria espacial, a partir de uma sequência de atividades planejadas; e 2) analisar de que forma é possível os alunos produzirem conhecimentos geométricos, através da interação e do diálogo. Para fundamentar essa pesquisa, pautamo-nos na abordagem histórico-cultural. Utilizamos como procedimentos metodológicos para a produção de dados audiogravações e videogravações, diário de campo, os registros das crianças e narrativas de práticas produzidas pela professora regente. Os dados foram analisados a partir de três eixos temáticos: 1) uma discussão sobre o significado de ponto de referência; 2) o desenvolvimento das noções de lateralidade; e, 3) o uso de instrumentos mediadores para o desenvolvimento da aprendizagem. A análise mostrou-nos que a parceria entre a professora da turma e a pesquisadora, a dinâmica interativa ocorrida em sala de aula e o uso de instrumentos mediadores adequados no processo de ensino-aprendizagem possibilitaram aos alunos o desenvolvimento do pensamento geométrico, mais especificamente, das noções de espaço, ponto de referência e lateralidade.

Palavras-chave: Programa Observatório da Educação; Perspectiva Histórico-Cultural; Geometria Espacial; Ponto de referência; Lateralidade; Elaboração conceitual.

ABSTRACT

The present research was carried out in the context of the Observatory of Education Project (OBEDUC / CAPES) and focuses on the partnership between a teacher from the early years and the researcher who developed a sequence of activities on geometry for a 1st year of elementary school, in a School in the municipality of Itatiba / SP, during the second semester of 2015. Its main objective was to understand how a sequence of planned activities can contribute to the development of the conceptual elaboration of 1st year elementary school children in teaching of spacial orientation. For that, we had as specific objectives: 1) To find indications of the ways that a teacher and a researcher, in partnership, made possible the teaching of spatial geometry, from a sequence of planned activities; And 2) to analyze how students can produce geometric knowledge through interaction and dialogue. In order to base this research, we are guided by the historical-cultural approach. We use as methodological procedures for the production of data audio recordings and video recordings, diary of research, children's records and narratives of practices produced by the teacher regent. The data were analyzed from three thematic axes: 1) a discussion about the meaning of reference point; 2) the development of notions of laterality; And, 3) the use of mediating instruments for the development of learning. The analysis showed us that the partnership between the class teacher and the researcher, who together could plan the sequence of activities to be developed; The interactive dynamics in the classroom and the use of suitable mediating instruments in the teaching-learning process enabled students to develop geometric thinking, more specifically, notions of space, reference point and laterality.

Keywords: Education Observatory Program; Historical-Cultural Perspective; Spatial Geometry; Reference point; Laterality; Conceptual elaboration

LISTA DE SIGLAS

| | |
|--------|---|
| PUC | Pontifícia Universidade Católica de São Paulo |
| GESP | Governo do Estado de São Paulo |
| OBEDUC | Observatório da Educação |
| ZDP | Zona de Desenvolvimento Proximal |
| MMM | Movimento da Matemática Moderna |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|----------|---|-----|
| Figura 1 | Primeiro registro analisado..... | 76 |
| Figura 2 | Segundo registro analisado..... | 77 |
| Figura 3 | Terceiro registro analisado..... | 84 |
| Figura 4 | Quarto registro analisado..... | 92 |
| Figura 5 | Representação da atividade “Se eu fosse um robô” feito no Paint..... | 92 |
| Figura 6 | Captura de tela do jogo “Daqui para lá e de lá para cá”..... | 101 |
| Figura 7 | Tela do Gcompris..... | 109 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|----------|---|----|
| Quadro 1 | Estágios de Desenvolvimento de acordo com os postulados de Vigotski (2010)..... | 40 |
| Quadro 2 | Atividades desenvolvidas..... | 66 |

LISTA DE FOTOS

| | | |
|--------|---|----|
| Foto 1 | Tirada da porta da classe..... | 88 |
| Foto 2 | Apresentação de parte do percurso..... | 90 |
| Foto 3 | Escadas que dão acesso ao destino: a sala das inspetoras fica na primeira porta à direita | 91 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| APRESENTAÇÃO | 15 |
| A geometria da vida: uma trajetória até o encontro com o objeto dessa pesquisa..... | 15 |
| Por quê? Para quê? Como surgiu o interesse dessa pesquisa!..... | 20 |
| | |
| CAPÍTULO 1 – O SER HUMANO NO CONTEXTO SÓCIO-HISTÓRICO E CULTURAL | 24 |
| 1.1. O desenvolvimento humano..... | 24 |
| 1.2. Dos conceitos cotidianos à elaboração conceitual..... | 29 |
| 1.3. O ensino de noções espaciais a partir da perspectiva histórico-cultural..... | 46 |
| | |
| CAPÍTULO 2 – O ENSINO DA GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL | 53 |
| 2.1. O abandono do ensino de geometria nas escolas..... | 53 |
| 2.2. Algumas pesquisas no campo da geometria..... | 59 |
| | |
| CAPÍTULO 3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 64 |
| 3.1. A abordagem qualitativa..... | 64 |
| 3.2. Objetivo da pesquisa..... | 65 |
| 3.3. O contexto da pesquisa..... | 65 |
| 3.4. Local onde a pesquisa foi realizada..... | 71 |
| 3.5. Os participantes da pesquisa | 72 |
| 3.6. Procedimentos de análise | 73 |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 4 - OS PROCESSOS DE ELABORAÇÃO CONCEITUAL CONSTRUÍDOS NO ENSINO DE GEOMETRIA..... | 75 |
| 4.1. Uma discussão sobre o significado de ponto de referência..... | 75 |
| 4.2. O desenvolvimento das noções de lateralidade..... | 91 |
| 4.3. O uso de instrumentos mediadores para o desenvolvimento da aprendizagem..... | 100 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 112 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 116 |

APRESENTAÇÃO

A geometria da vida: uma trajetória até o encontro com o objeto dessa pesquisa

Nasci na pequena Cidade de Cajamar, no dia seis do mês de abril de 1972. Meu pai escolheu meu nome - Leonisia, pelo fato de ser igual ao da minha avó. Minha mãe concordou, pois já havia tido oito filhos. Lembro que minha infância foi bem vivida num vilarejo bem tranquilo, onde brinquei muito com meus irmãos e vizinhos. A escola ficava um pouco distante, mas meus irmãos e eu íamos a pé brincando e fazendo travessuras pelo caminho. Havia trilhas e três opções de percurso para chegar até ao Grupo Escolar Suzana Dias. Nós não achávamos o longo trajeto ruim, pelo contrário, nos divertíamos bastante pegando flores e ervas pelo caminho e com brincadeiras de pique esconde, pula mula e outras.

Aos finais de semana, sempre íamos a Congregação Batista em Cajamar, com toda a família, na qual fazíamos apresentações de cânticos e recitávamos versículos bíblicos e brincadeiras. Meus pais, embora muito humildes, sempre nos proporcionaram momentos de alegrias e convivência em harmonia com a família e a comunidade. Assim, sempre pensava em crescer, estudar objetivando melhorias para minha vida e para a minha família.

Meus pais me matricularam no Grupo Escolar Suzana Dias quando completei sete anos. Era a única escola no bairro, pois naquela época não havia pré-escola em Cajamar. No final do ano letivo, eu já estava alfabetizada.

As leituras, feitas em casa, com meus pais e irmãos para apresentações na Congregação, contribuíram muito para o meu aprendizado, pois tínhamos tarefas a cumprir em casa, tanto da escola como da Igreja.

Nos anos iniciais da escola, não tive dificuldades significativas com a leitura e a escrita ou em cálculo básico, com operações de somar e subtrair. Lembro que fazíamos muitas (re)produções de textos e exercícios de coordenação motora contornando letras do alfabeto, além de cópias de tabuadas. Até chamada oral tinha. Essas atividades ocupavam um tempo enorme das aulas.

Não me recordo, no entanto, de ter estudado geometria nos anos iniciais. O fato desse conteúdo não ter sido estudado deixou marcas significativas nos anos

subsequentes à minha formação. Quando eu já estava mais velha, no ensino fundamental II – antigo ginásio¹ - e o ensino de geometria apareceu no currículo tive dificuldades em compreendê-lo.

Lembro-me de que me deparei com uma disciplina chamada Desenho Geométrico. Embora eu demonstrasse muito interesse por meus estudos, esse conteúdo ficava sempre a desejar. Na época, o professor ensinava os conceitos geométricos de forma bastante abstrata. Usava, em suas explicações, compasso; papel; lousa, etc. No entanto, eu não conseguia compreender a importância que aquele conteúdo tinha para a vida, para o que estava vivendo, para o meu cotidiano.

Quando percebia que os conceitos ali aprendidos, ou melhor, memorizados, ficavam distantes, o professor dizia “Meninos, em tudo há geometria”. Exemplificava, então, que desde os objetos dentro de casa até o percurso feito por nós nas ruas, esquinas, placas de sinalização, poderíamos nos deparar com a tão temida geometria.

Mas todos esses exemplos eram ainda muito abstratos.

Então, certo dia, pediu-nos para fazermos um trabalho em casa, em que a atividade era recortar objetos, colar e contornar; pintar dentro do contorno e fora dele. Para isso usamos três cartolinas: a primeira era para colar imagens de objetos que tínhamos dentro de casa, como: TV, mesa, sofá, cama, cadeiras, quadros, tapetes etc.; na segunda, após as imagens coladas, era para contornarmos as imagens e pintar por dentro; na terceira, solicitou que contornássemos a imagem novamente, mas pintássemos por fora. Foi aí que comecei a compreender o conceito de espaço. O desenvolvimento desta atividade tinha a intenção de instigar no aluno a aprendizagem em processo, para que o mesmo pudesse relacionar, comparar, compreender, ou seja, se apropriar dos conceitos geométricos aplicados em sala de aula e enxergar no seu mundo real e, a partir dessa apropriação, perceber que tudo em sua volta era pura geometria com suas formas e fôrmas, figuras, imagens, espaços.

A partir dessa aula, passei a observar melhor o que estava em minha volta e associar os objetos com figuras planas e espaciais. Com essa atividade, em que ele partiu do concreto para a construção do conceito de geometria e suas construções, pude compreender mais a respeito da geometria, o que despertou em mim maior interesse por esse conteúdo e a desvendar essa tão difícil e complicada matemática.

¹ Denominou-se ginásio, de 1971 a 1996, os quatro últimos anos do ensino fundamental. Hoje, esse período é denominado de 6º a 9º ano do ensino fundamental II.

Ao concluir o ensino fundamental em 1987, eu tinha que escolher um desses cursos: Técnico em Contabilidade, Magistério e Ensino Médio Normal. Optei por Técnico em Contabilidade por sonhar em trabalhar em escritório ou em empresa privada. Nesse curso técnico, o conteúdo de geometria era ministrado no 4º bimestre na grade curricular, mas não chegamos a estudá-lo. Como o tempo era bem escasso, fiquei sem aprender a Geometria. Devo ressaltar que não somente no curso de Contabilidade, mas nos outros cursos também não se cumpria todo o planejamento feito no início do ano até o término, por estes serem extensos.

Em 1990, concluí o Ensino Médio. Ingressei, em 1992, nas Faculdades Padre Anchieta de Ensino em Jundiaí, no curso de Ciências Contábeis. Como o curso era bacharelado, na grade curricular não havia geometria.

Após concluir a graduação de Bacharel em Ciências Contábeis, em 1995, tentei ingressar no mercado de trabalho em profissões ligadas a essa área, mas não consegui. Então, mudei minha procura para a área docente. Em meados de 1995, em uma escola no Bairro Polvilho em Cajamar, iniciei minha carreira de professora, atuando nas disciplinas de História, Geografia e Educação Artística, uma vez que, nessa época, o Governo do Estado de São Paulo não exigia licenciatura em Pedagogia ou na disciplina específica que ministrávamos. Era bastante comum pessoas graduadas em outros cursos tais como engenharia, administração, entre outros darem aulas mesmo sem ter o Magistério ou as licenciaturas específicas das disciplinas que ministravam.

Uma experiência que marcou foram as aulas de Educação Artística (hoje chamada de Artes). Lembro-me de que, um dia, planejei uma aula de Geometria para as 7ª e 8ª séries (hoje 8º e 9º anos). Tive que estudar muito e, para isso, muito me pautei nas aulas do professor Eliseu, do Ensino Fundamental. Assim como ele, para exemplificar aos alunos, fizemos as construções das figuras planas usando o material geométrico como: compasso, régua, esquadro e transferidor.

A partir das construções das figuras planas, pude então explicar-lhes quais eram as faces das figuras espaciais. Apliquei a eles a colagem conforme vivenciei nas aulas do ensino fundamental e que, para mim, se tornaram significativas.

Mesmo diante das dificuldades da profissão docente, identifiquei-me com ela e decidi cursar matemática. Em 1998, pela Faculdade Tereza Martin, fui fazer Complementação Pedagógica com Licenciatura em Matemática. Nessa época, já lecionava no Município de Cajamar a respectiva disciplina. Foi através dessa experiência que percebi que precisava melhorar minha formação profissional e as

formas de ensinar – dentre elas a geometria. Conclui o Curso de Complementação Pedagógica com Licenciatura Plena em Matemática no final de 1998.

De acordo com Linhares e Silva (2003, p. 46),

[...] esses programas especiais foram criados para atender a uma necessidade emergencial e tinham caráter provisório, de modo que eles não fossem percebidos como alternativas duradouras para resolver o problema da carência de professores.

Após a conclusão do curso, outra surpresa me esperava. O Governo do Estado de São Paulo, no final de 1999, publicou a portaria em que os professores licenciados pelo Curso de Complementação Pedagógica só poderiam ter aulas atribuídas após os professores com Licenciatura em Matemática. Os estudantes universitários, portanto, ficariam com as poucas aulas que sobrassem. Então, minha esperança em melhores chances de trabalho ficou acantonada, afinal, seria muito difícil ter aulas atribuídas nessas condições.

Foi em razão dessa situação que decidi cursar Licenciatura em Matemática. Em 2000, ingressei na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC). Finalizei o curso em dois anos pelo fato de que tinha outras formações. Eliminei matérias por meio de análise do histórico, pois em minha Complementação Pedagógica tinha já cursado várias delas.

Durante esse período que permaneci na PUC, tive um contato maior com a Geometria. Havia uma disciplina denominada Geometria I, no primeiro ano e Geometria II, no segundo ano. Foram aulas bem instigantes e complexas. Lembro que a professora trabalhou com um Software chamado Gabri-Geometric. Realizamos muitos exercícios no laboratório de informática. Através desse software, as atividades eram avaliadas, por meio de entrega de trabalhos em disquete. Paralelamente com as aulas da PUC, eu já propunha alguns exercícios em sala de aula com meus alunos, pois o Governo do Estado de São Paulo enviou para cada unidade escolar, na época, 10 softwares. Minha escola já contava com laboratório de informática, contendo 20 computadores. Aproveitei a oportunidade para utilizar alguns recursos tecnológicos nas atividades de Geometria, tais como o software Gabri-geometric. Essa opção metodológica me levou a desenvolver um trabalho coletivo, interativo melhorando a relação professor-aluno, pois era algo diferente e atrativo para os alunos e o ensino-

aprendizado nesse conteúdo foi percebido por eles com mais clareza. No entanto, ainda faltava algo.

Em meados de 2002, o Governo do Estado de São Paulo revogou a portaria e voltou atrás a respeito dos professores licenciados por complementação pedagógica, que poderiam ter aulas atribuídas sem a necessidade de os estudantes Licenciados em Matemática passarem a frente.

Entre umas aulas e outras como contratada, prestei o Concurso Público da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, em 28 de abril de 2004 e recebi o Certificado de Aprovação, me efetivando no Cargo de Professora II em Matemática mediante o Certificado de Complementação Pedagógica, e não pela Licenciatura da PUC, pelo fato de que não tinha ainda em meu poder o certificado dessa Universidade.

Após estar efetivada, soube que a Universidade de Campinas, em 2005, abriu inscrições para o Curso “Teia do Saber”. Por meio das Diretorias de Ensino e com o incentivo do GESP, inscrevi-me e realizei ao longo do ano esse curso que era ministrado aos sábados. Durante a realização, novamente me deparei com aulas sobre Geometria. Ali, foram realizadas atividades semelhantes às da PUC além de outras mais avançadas, utilizando o mesmo software (Gabri-Geometric).

A partir dessas experiências passei a lecionar fazendo mais o uso de diferentes instrumentos. Buscava realizar trabalhos usando fotografias tiradas pelos alunos, a construção dos sólidos usando vários tipos de materiais (sulfite, canudinho, massinhas e outros), montávamos painéis expondo os trabalhos, usávamos a sala de vídeo para melhor explicar a fundamentação teórica e comparar com monumentos e formas relacionadas ao cotidiano. No entanto, no fundo eu acreditava que esse ensino ainda não era suficiente.

Em meados de 2013, retornei ao estudo, desta vez, ao Mestrado em Educação. Tomei essa decisão, primeiro, por ansiar melhores situações de aprendizagem em relação ao ensino de geometria; segundo, por me incomodar muito ao ver que as aulas de matemática – em especial, as de geometria nas escolas – têm sido trabalhadas com o objetivo de cumprir plano de ensino e passar conteúdos de uma forma mecânica, como memorização. Quantas aulas se resumem em trabalhar apenas as fórmulas, cálculos de área, perímetro, classificação, nomenclaturas, listas de exercícios seguindo meramente as orientações dos livros didáticos, nos quais encontramos, muitas vezes, exercícios repetitivos e cansativos.

É esse cenário que perpassa uma grande parte das escolas brasileiras. Daí a grande dificuldade dos alunos em relação à disciplina, bem como ao ensino da geometria.

Por quê? Para quê? Como surgiu o interesse dessa pesquisa!

Um dos motivos do ensino da geometria ter sido deixado de lado em nossas escolas, em especial nos anos iniciais, pode estar relacionado à formação de professores que trabalham na educação básica, que em sua maioria, se dá através do curso de Pedagogia. Esses profissionais não tiveram uma disciplina que lhes desse base para um trabalho com a matemática. Aliás, nos cursos de licenciatura em Pedagogia, raramente se discute sobre o ensino da geometria. É, diante desse contexto, que Nacarato, Luvison e Custódio (2015) afirmam que

não há como negar que os professores cuja formação inicial se deu em cursos de Pedagogia, os quais, raramente, têm contato com os conteúdos de geometria, e as lacunas conceituais não lhes dão segurança para trabalhar com eles em sala de aula. No entanto, muitos professores vêm investindo em sua formação continuada, para garantir que seus alunos possam ter acesso ao conhecimento geométrico. Estamos-nos referindo a um modelo particular de formação: aquele que envolve a participação em grupos de estudo e o trabalho compartilhado, colaborativo (NACARATO, LUVISON, CUSTÓDIO, 2015, p. 2).

Além dessas considerações acerca da formação dos pedagogos no que diz respeito ao ensino da geometria, Nacarato e Passos (2003) também apontam que

muitos pesquisadores têm discutido o crescente abandono do ensino da geometria no Brasil e também no exterior (Pacanello, 1989; Perez, 1991; Lorenzato, 1995; Gravina, 1996; Usiskin, 1994; Hershkokowitz e Vinner, 1984, entre outros). Diversas causas têm sido apontadas como responsáveis por esse abandono, dentre elas, em destaque, a reforma do ensino advinda com o Movimento da Matemática Moderna e, também, o despreparo do professor com relação ao desenvolvimento de conteúdos geométricos (NACARATO; PASSOS, 2003, p. 23).

Como professora do ensino Fundamental II, encontro muitas dificuldades em trabalhar com a geometria, mesmo tendo a formação em Matemática. Quando inicio o

conteúdo, sinto que os alunos não têm compreensão de conceitos básicos geométricos que já deveriam ter sido desenvolvidos nos anos iniciais.

Essas dificuldades são percebidas quando, nas aulas de 6º ao 9º ano, utilizo situações problemas que levam em consideração o cálculo de área e volumes de figuras planas, noções de unidades de medidas na própria régua, entre outras.

Foi a partir desse cenário que passei a questionar o que na prática me incomodava: afinal, por que o ensino da geometria não é trabalhado nas escolas de uma forma que o aluno consiga relacioná-lo com sua vivência cotidiana? Como esse ensino tem ocorrido nos anos iniciais já que grande parte dos alunos do ensino fundamental II sente dificuldades nessa área de conhecimento?

Essas indagações me fizeram aproximar, logo que entrei no mestrado, de um grupo de pesquisa denominado Projeto Observatório da Educação (OBEDUC)². Fui convidada a participar desse grupo pela atual coordenadora, Profa. Dra. Adair Mendes Nacarato.

O OBEDUC tem como principal objetivo fomentar estudos e pesquisas na área da educação. Para isso, o grupo, que foi formado por seis professoras que trabalham na Educação Básica, cinco estudantes de pós-graduação (quatro em nível de mestrado e uma no nível de doutorado), uma mestranda e quatro professoras doutoras, se reúne a cada quinze dias para estudos sobre letramento, em especial, o letramento matemático nos anos iniciais do ensino fundamental. Devo ressaltar que a quantidade de participantes do OBEDUC não é constante, pode ser que alguém saia ou seja convidado a participar do grupo durante o processo.

Nos encontros, o grupo colaborativo executa diferentes atividades, como planejar sequências didáticas para a sala de aula, analisar documentos como a Provinha Brasil, discutir as narrativas escritas pelas professoras dos anos iniciais, ler e discutir textos sobre letramentos e outros assuntos que o grupo sente necessidade para o aprimoramento de suas práticas docentes. Esses encontros são audiogravados e são feitas as transcrições das gravações, bem como o registro do que se sucedeu a cada discussão para a utilização de novas pesquisas.

No grupo, que funciona desde 2013, um tema por ano é eleito pelas professoras de acordo com suas necessidades de sala de aula. No ano de 2015, por coincidência, ano

² Trata-se de um projeto, financiado pela Capes (processo nº 23038.003423/2015-44) que vincula o Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco, com escolas públicas do estado de São Paulo, localizadas na região de Itatiba.

que iniciei a pesquisa, foi proposto o estudo do ensino da Geometria, uma vez que as professoras, pedagogas em sua maioria, sentiam dificuldades em colocar esse conteúdo em prática e percebiam que os alunos também apresentavam dificuldades em compreendê-lo.

Foi nesse cenário que tive contato com a profa. Selene³ – parceira de discussões e de pesquisa – e, juntas traçamos um plano de como poderíamos trabalhar com a geometria em uma de suas turmas. Optamos pelo 1º ano do Ensino Fundamental. Nessa busca, iniciei uma pesquisa de jogos interativos que pudessem ser trabalhados para auxiliar no ensino da geometria. Encontrei dois softwares que me chamaram a atenção: o Geogebra e o Gcompris. Ao longo da pesquisa, um deles se destacava mais no que se refere ao ensino da geometria relacionado com as noções de espaço que é tema dessa pesquisa - o Gcompris.

Diante desse fato, o interesse por essa pesquisa surgiu. A investigação tem o objetivo geral de compreender como uma sequência de atividades planejadas pode contribuir no desenvolvimento da elaboração conceitual de crianças do 1º ano do Ensino Fundamental no que se refere ao ensino da orientação espacial. Como objetivos específicos: 1) Buscar indícios de como uma professora e uma pesquisadora, em parceria, possibilitaram o ensino da geometria espacial, a partir de uma sequência de atividades planejadas 2) analisar de que forma é possível os alunos produzirem conhecimentos geométricos, através da interação e do diálogo.

Assim, fui apresentada às ideias de Vigotski⁴, autor que tanto poderia contribuir com esse trabalho, tanto na compreensão sobre os modos de elaboração de conhecimento, como na questão da elaboração conceitual.

A princípio, encontrava certa dificuldade para compreender o processo do desenvolvimento da elaboração conceitual e relacioná-la com a prática docente em sala de aula. No decorrer das leituras, fui me apropriando desse referencial teórico e, a partir disso, modificando o meu olhar. Fui percebendo a necessidade de observar o processo de desenvolvimento dos alunos, passei a ter um novo olhar durante as minhas aulas e as aulas da professora parceira que eu acompanhava, ou seja, fui me atentando à construção que faziam para a elaboração conceitual e como essa construção poderia ser

³ No capítulo metodológico, faremos uma apresentação detalhada da professora.

⁴ Nesse trabalho, utilizaremos a grafia Vigotski, mas manteremos Vygotsky nas citações diretas conforme os originais descritos nas referências bibliográficas.

realizada no coletivo, no processo colaborativo através do qual todos os sujeitos se envolvem e aprendem juntos.

Diante dessas considerações, organizamos o presente trabalho em cinco partes: no primeiro capítulo, apresentaremos as contribuições de Vigotski para o trabalho e o papel da escola no processo de aprendizagem da criança.

No segundo capítulo, relatamos o abandono da Geometria ao longo de décadas, bem como algumas das causas desse abandono: o ensino da geometria como mecanização sem significação e a dificuldade dos professores formados em pedagogia de trabalharem com esse tema. Apresentamos também como algumas pesquisas têm demonstrado como o ensino da geometria pode e deve se tornar significativo.

No terceiro capítulo, descrevemos os procedimentos metodológicos da nossa pesquisa, como se deu a produção de dados, a seleção, bem como os procedimentos de análise.

No quarto capítulo, apresentamos a sequência de atividades que foram planejadas e aplicadas na sala de aula e no laboratório de informática. Nesse capítulo, buscamos responder as questões investigativas que permeiam nosso trabalho.

Finalmente, apresentamos as considerações finais, retomando os objetivos sobre o trabalho desenvolvido.

CAPÍTULO 1 - O SER HUMANO NO CONTEXTO SÓCIO-HISTÓRICO E CULTURAL

Neste capítulo, apresentamos as contribuições de Vigotski para a pesquisa. Discutimos, inicialmente sobre o desenvolvimento humano que se faz a partir das relações sócio-culturais por meio dos signos. A seguir, apresentaremos de que forma essa mediação semiótica possibilita compreendermos o processo de desenvolvimento da elaboração de conceitos que se faz, primordialmente, a partir da palavra. Por isso, discorreremos sobre o papel da palavra no que diz respeito à formação de conceitos, a importância da relação entre o sujeito e o outro no processo de ensino e de aprendizagem para que possamos compreender melhor sobre o desenvolvimento da elaboração conceitual no que se refere às noções de espaço.

1.1. O desenvolvimento humano

A partir das leituras de Vigotski, durante as aulas do Mestrado e nos encontros no grupo OBEDUC, fui compreendendo que o homem se torna um ser social e cultural à medida que o mesmo vai se constituindo no meio em que vive, na relação com as pessoas, em sua trajetória de vida.

Dentre esse processo de construção em que o indivíduo é inserido, essas transformações ocorrem sempre imbricadas ao singular de cada ser humano, não ocorrendo da mesma forma em todos os sujeitos, mas suas experiências, suas vivências, suas práticas cotidianas, construção de sua personalidade, são aspectos fundamentais que contribuem nesse processo. Entendo, com base em Vigotski (2010), que o homem vai estabelecendo relações com os outros por meio da linguagem, o que contribui, significativamente, para sua inserção no contexto histórico-cultural.

Conforme cita Pino (2005, p. 29),

[...] o homem é a única espécie de que se tem notícia que consegue transformar a natureza para criar seu próprio meio em função de objetivos previamente definidos por ele e que, ao fazê-lo, transforma-se ele mesmo, assumindo assim o controle da própria evolução. É essa

dupla transformação, da natureza e dele mesmo, que chamamos de história propriamente dita, da qual passa a fazer parte a história da natureza.

Assumindo, neste trabalho, a perspectiva histórico-cultural, cabe ressaltar que o homem não nasce pronto e suas funções psicológicas superiores não são inatas. Ao contrário,

[...] se formam na medida em que são inseridas e estimuladas no grupo social, e o desenvolvimento de suas características individuais, inclusive a plasticidade cerebral, depende da interação com os demais e das mediações a que foram submetidas (GOULART, 2007, p. 54).

A abordagem histórico-cultural nos revela que a interação social é condição para o desenvolvimento do sujeito. As aprendizagens são realizadas em decorrência dessa relação. Nos primeiros momentos de vida, a criança aprende e se desenvolve através das interações que ela vai estabelecendo com a mãe ou outras pessoas, quando essas atribuem significados às ações e gestos da criança.

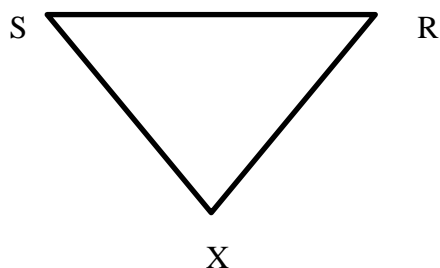
De acordo com Vigotski (2010),

[...] inicialmente, esse gesto não é nada mais do que uma tentativa sem sucesso de pegar alguma coisa, um movimento dirigido para um certo objeto, que desencadeia a atividade de aproximação. A criança tenta pegar um objeto colocado além do seu alcance; suas mãos esticadas em direção àquele objeto, permanecem paradas no ar [...] quando a mãe vem em ajuda da criança e nota que o seu movimento indica alguma coisa, a situação muda fundamentalmente. O apontar torna um gesto para o outro (VIGOTSKI, 2010, p.56).

Nesse sentido, Vigotski (2010) menciona que a criança, dirige-se ao objeto através do movimento e pela interpretação que o outro (mãe) dá a esse movimento feito por ela. Nos dizeres do autor, “[...] nesse movimento ocorre uma mudança naquela função do movimento: de um movimento orientado pelo objeto, torna-se um movimento dirigido para uma outra pessoa, um meio de estabelecer relações[...]” (VIGOTSKI, 2010, p. 57).

Para melhor compreensão sobre o funcionamento psicológico, torna-se importante apresentar o conceito de mediação. Quando um indivíduo aproxima sua mão de um objeto quente e o toca, retira-a logo em seguida, e nesse ato estabelece uma relação direta entre retirar a mão e se queimar. Entretanto, quando o indivíduo sentir essa mesma sensação em outra ocasião e repetir esse processo de retirar sua mão, esse

processo estará mediado pela lembrança. Mas se alguém lhe avisar que o objeto está quente e este retirar a mão, ocorre então a intervenção de outra pessoa. Nesse caso, quando ocorre a intervenção do outro é incorporado um estímulo auxiliar, facilitando assim que o processo se complete por meio indireto. Essa demonstração pode ser entendida por representação da seguinte forma:



(VIGOTSKI, 2010, p. 33)

No exemplo citado acima, o estímulo (S) seria a queimadura desse objeto e a resposta (R) seria a retirada da mão quando a mesma o toca, sendo esta a relação direta entre o indivíduo e o toque do objeto quente provocando a dor. Quando o indivíduo lembra esse momento de dor, que é a representação mental do efeito do calor ou o alerta que outra pessoa lhe fez para não se queimar, estes seriam os elementos mediadores entre o S e o R. Os elementos mediadores provocam um elo nas relações organismo/meio. Assim, conforme o indivíduo vai se desenvolvendo, as relações mediadas permitem a ele o controle de seu próprio comportamento.

Para Vigotski (2010), a relação que o homem tem para com o mundo é uma relação mediada e não direta. Segundo o autor, existem dois tipos de elementos mediadores: os signos e os instrumentos, que apresentam características diferentes e tratamentos diferentes. Os instrumentos são criados pelo homem, portanto, são produções humanas e fruto do trabalho humano. Eles facilitam a ação humana sobre a natureza, assim, estão orientados externamente, ou seja, modificam o ambiente. Já os signos, são considerados por Vigotski (2010) como instrumentos psicológicos e pressupõem um meio auxiliar para as funções psicológicas agindo como agente da atividade psicológica, sendo direcionados para o próprio indivíduo como instrumentos psicológicos que atuam não nas ações concretas e sim nos processos psicológicos dos

sujeitos, tais como, a memória mediada, a atenção dirigida, o raciocínio, a formação de conceitos, a linguagem, entre outros.

Segundo o autor,

[...] a função do instrumento é servir como um condutor da influência humana sobre o objeto da atividade, ele é orientado externamente; deve necessariamente levar a mudanças nos objetos. Constitui um meio pelo qual a atividade externa é dirigida para o controle e domínio da natureza. O signo, por outro lado, não modifica em nada o objeto da operação psicológica. Constitui um meio da atividade interna dirigido para o controle do próprio indivíduo; o signo é orientado internamente (VIGOTSKI, 2010, p.55).

Para ele,

[...] o uso de meios artificiais – a transição para atividade mediadora – muda, fundamentalmente, todas as operações psicológicas, assim como o uso de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades em cujo interior as novas funções psicológicas podem operar. Nesse contexto, podemos usar o termo função psicológica superior ou comportamento superior com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica. (VIGOTSKI, 2010, p. 56).

A apropriação dos instrumentos e dos signos pelos sujeitos ocorre sempre na interação com o outro, em uma relação mediada pela linguagem, que se torna o signo por excelência, pois

[...] signos e palavras constituem para a criança, primeiro e acima de tudo, um meio de contato social com outras pessoas. As funções cognitivas e comunicativas da linguagem tornam-se, então, a base de uma forma nova e superior de atividade nas crianças, distinguindo-as dos animais (VIGOTSKI, 2010, p.18).

Desse modo, é na relação com outro que a criança vai constituindo as funções psicológicas superiores. Assim, o grupo social, por meio da linguagem e dos sentidos que vão sendo atribuídos aos gestos, ações e vocalizações da criança, possibilita que essa adentre às formas culturais. Para Vigotski (2010), esse processo de apropriação da cultura humana pela criança é chamado de internalização. Tal conceito pode ser entendido como um processo interno de reconstruir uma operação externa (que são as relações sociais que o sujeito vivencia).

Diante do exposto, o processo de internalização consiste numa série de transformações:

Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois no nível individual; primeiro, entre as pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapicológica). Isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para memória lógica e para formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos (VIGOTSKI, 2010, p.58).

Smolka (2000) considera o processo de internalização, relacionado com a apropriação e com a significação. Todo o processo de internalização acontece de fora para dentro, através das relações sociais, ou seja, o envolvimento do indivíduo nessas relações pode explicar os seus modos de pensar, de agir, de se relacionar, de ser. A autora atribui às ações humanas, múltiplos significados e sentidos que são dados nas relações. As práticas dos indivíduos estão relacionadas aos seus modos de relação e a sua participação na dinâmica das inter-relações. Os indivíduos, em seu processo de formação, retêm a função da interação social, assim, antes de ser individual, esse processo é social.

Compreender a constituição do sujeito a partir dessa perspectiva é muito importante para a compreensão sobre os processos de aprendizagem e de desenvolvimento dos indivíduos. Para Vigotski (2010), a aprendizagem ocorre nas relações sociais, mediadas pela linguagem. Ele afirma que é a aprendizagem que impulsiona o desenvolvimento e não o contrário. Sendo assim, para discutir a relação entre aprendizagem e desenvolvimento, Vigotski (2010) aborda o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

A zona de desenvolvimento proximal pode ser entendida como a distância entre o que a criança pode fazer sozinha e o que faz com a ajuda de outra pessoa. É, nesse sentido,

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VIGOTSKI, 2010, p.97).

Portanto, aquilo que a criança faz com a ajuda de alguém hoje, é considerado nível de desenvolvimento proximal que será o nível de desenvolvimento real

futuramente, ou seja, o aprendizado de hoje lhe tornará capaz de realizar a atividade sozinha em um futuro. A participação do adulto atuando é de extrema importância para que a criança consiga desenvolver a aprendizagem, porque a simples observação da ação de um adulto, ou apenas o contato com objetos de conhecimento não garante, nem lhe proporciona a aprendizagem e desenvolvimento. Nesse sentido, torna-se relevante o papel do professor como aquele que vai, por meio de pistas, indicações, explicações, etc. mediar a relação de seu aluno com o objeto de conhecimento. Na situação escolar, não é apenas o professor que pode contribuir com o processo de aprendizagem do aluno. A criança pode encontrar no coletivo a fonte de desenvolvimento das funções psicológicas superiores, ou seja, a interação entre os pares é muito fecunda para as possibilidades de aprendizagem dos alunos.

Segundo Vigotski (2010), o conhecimento de mundo para a criança perpassa pelo conhecimento do outro. E, diante disso, a linguagem ocupa um papel fundamental, sendo ela um instrumento mediador da ação e do pensamento.

1.2. Dos conceitos cotidianos à elaboração conceitual

Inicialmente, buscaremos explicitar como o meio social e a relação com os outros estão ligados na elaboração do conceito. Considera-se que, com a interferência do adulto, a criança se relaciona com o mundo, podendo assim realizar suas atividades, reorganizar e organizar seu pensamento e ainda conhecer e interpretar sua vivência real.

As relações sociais são historicamente construídas. Nesse sentido, somente o que a natureza nos fornece não é suficiente para vivermos em sociedade. O desenvolvimento de todo sujeito ocorre a partir das relações entre os indivíduos nesse processo histórico. É nesse movimento que o homem se torna homem.

Conforme apontamos, podemos dizer que a partir das interações sociais ocorre o desenvolvimento humano e por esse desenvolvimento também ocorre o processo de elaboração conceitual que se faz, primordialmente, por meio da palavra.

É a partir da palavra que conseguimos desenvolver a compreensão de mundo. A palavra, portanto, tem uma função mediadora. Isso acontece a todo momento de nossas vidas nas trocas de diálogos com outras pessoas, nas relações interpessoais (relações sociais) e intrapessoal (apropriação do conhecimento pelo ser humano).

Estudos baseados na perspectiva vigotskiana (FONTANA, 2000; FRIEDRICH, 2012) discutem que o conceito tem uma origem social envolvendo as relações do

indivíduo com os outros. Nesse processo, a criança leva em consideração a voz do outro primeiro. Posteriormente, usará a palavra para se orientar. A significação das palavras funcionará, como aponta Vigotski (2001), como embriões para a formação de novos e mais complexos conceitos. Se o que diferencia o homem do animal é sua capacidade de se socializar e ainda produzir cultura, este fato torna-se possível por meio do pensamento e da linguagem. No entanto, é preciso considerar que o processo de desenvolvimento humano não se dá de imediato, ao contrário, perpassa por fatos mediadores, através de instrumentos que tornam mediações concretas sobre visão de mundo. Os signos constituídos desempenham um papel importante para realização simbólica, representando psiquicamente o mundo que o sujeito internaliza. Esses signos são construídos culturalmente e, nesse processo, o sujeito vai desenvolvendo a capacidade de representar simbolicamente.

De acordo com Oliveira (1997),

essa capacidade de lidar com representações que substituem o real é que possibilita que o ser humano faça relações mentais na ausência dos referentes concretos, imagine coisas jamais vivenciadas, faça planos para um tempo futuro, enfim, transcenda o espaço e o tempo presentes, libertando-se dos limites dados pelo mundo fisicamente perceptível e pelas ações motoras abertas (OLIVEIRA, 1997, p. 26, 27).

O homem não pode produzir suas atividades individualmente, nem mesmo sequer por meio de reprodução biológica. Somente experiências pessoais não garantem a humanidade do homem. Os sujeitos devem se apropriar da experiência do outro e é através do processo de aprendizagem que se torna possível essa apropriação.

Vigotski (2001) afirma que para se entender o processo intelectual é preciso compreender as relações entre o pensamento e a palavra. A linguagem ocupa um papel fundamental, sendo ela um instrumento mediador da ação e do pensamento. Deve-se considerar, segundo Vigotski (2010) que:

[...] a capacitação especificamente humana para a linguagem habilita as crianças a providenciar instrumentos auxiliares na solução de tarefas mais difíceis, a superar a ação impulsiva, a planejar uma solução para o problema antes de sua execução e a controlar seu próprio comportamento. Signos e palavras constituem para as crianças, primeiro e acima de tudo, um meio de contato social com outras pessoas. As funções cognitivas e comunicativas da linguagem tornam-se, então, a base de uma forma nova e superior de atividade nas crianças, distinguindo-as dos animais. (VIGOTSKI, 2010, p. 17)

Por muitas vezes, “a fala expressa os desejos da criança; outras, vezes, ela adquire o papel de substituto para o ato real de atingir o objetivo” (VIGOTSKI, 2010, p.18.). A fala e ação da criança estão relacionadas com o seu desenvolvimento desde sua origem, pois

[...] desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem significados próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são retratados através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social (VIGOTSKI, 2010, p. 19).

Através da linguagem, a criança elabora e compartilha conhecimentos, se constituindo a partir da cultura e da história, nas quais ela está inserida, aprendendo a se tornar humana, através da palavra do outro, pelas suas ações, em diversas formas de se expressar, comunicar. É nesse movimento que reconhecemos, nos humanizamos. De acordo com Friedrich (2012), Vigotski reforça que a relação do pensamento e palavra são processos interdependentes, isto é, um depende do outro, ou seja, não ocorrem separados. Ao contrário, esses “se desenrolam em paralelo e se articulam de vez em quando, mas que eles constituem um único e mesmo processo” (FRIEDRICH, 2012, p. 87).

Diante disso, a linguagem é de extrema relevância, porque no processo de aprendizagem, a comunicação é expressa pela palavra e, por meio da palavra, podemos expressar o nosso pensamento e atribuir sentido ao que nos rodeia.

Compreendemos que a palavra é de extrema importância na formação do conceito. Nos estudos vigotskianos, a palavra representa “um instrumento psicológico; é com a ajuda das palavras que a criança formará os conceitos” (FRIEDRICH, 2012, p. 83). Cabe-nos aqui ressaltar que a significação da palavra não é constante, ela está submetida a mudanças.

Diante disso, o desenvolvimento intelectual se relaciona com as experiências do outro e com o meio. Essa relação acontece através da palavra. Podemos notar que, em qualquer lugar, havendo um grupo de pessoas, existe uma língua e esta age como instrumento de representação simbólica que todos os seres humanos dispõem.

Para Vigotski (2001), o estudo funcional da palavra permite identificar diferentes formas de conceitualizar o mundo em função da idade das crianças.

Em relação ao processo de formação de conceitos pelas crianças, é possível destacar três estágios apontados por Vigotski (2001). Esses estágios não ocorrem de maneira linear, nem biológica, mas socialmente. São eles: 1. Primeiro estágio: o dos conceitos sincréticos; 2. Segundo estágio refere-se aos conceitos complexos e 3. Terceiro estágio refere-se aos conceitos verdadeiros.

De forma sucinta, descreveremos sobre eles.

No primeiro estágio, a criança usa a mesma palavra para conceituar vários objetos e, por isso, “[a] ligação produzida entre os objetos designados com a ajuda da palavra baseia-se em uma impressão totalmente subjetiva e pouco estruturada”. (FRIEDRICH, 2012, p. 90). Nesse estágio, o sentido dado à palavra e ao objeto tem caráter subjetivo. A qualquer momento, a palavra pode ser substituída por outro objeto, não existindo ainda uma ligação ou (vínculo) direto, ou seja, o significado pode ser temporal ou espacial. Assim, segue-se uma extensão (duração) que se espalha, dando significados de linguagem para vários objetos, mas a relação entre eles é nula. É necessário considerar que “a generalização realizada aqui, com a ajuda de uma palavra, tem um caráter difuso e aleatório, trata-se de uma reunião de coisas desprovidas de qualquer regra ou composição” (VIGOTSKI, s/d, apud FRIEDRICH, 2012, p. 90). Diante disso, por meio da palavra que se pode fazer essa generalização.

Ainda neste estágio é importante perceber o tratamento que se dá à palavra. Aqui podemos citar um exemplo, na qual uma criança pode estar brincando no jardim, olhar para os arredores e ver: árvores, graminhas, arbustos, ciprestes e flores. E dizer para todas essas espécies que são plantas. Sendo assim, a criança generaliza a palavra, não se importando se são árvores, rosas, girassol, gramas. A ligação que ela faz entre os objetos tem caráter sincrético, ou seja, subjetivo.

Este primeiro estágio na trajetória de formação de conceitos, Vigotski (2001) divide em três fases.

A primeira fase está relacionada à formação da imagem sincrética ou amontoados de objetos que se relacionam ao significado da palavra. Nessa fase, o grupo de palavras ou objetos que a criança cria é feito por acaso. A escolha, através de tentativas de erros e acertos, é realizada num determinado tempo a caráter experimental.

Na segunda fase, a imagem sincrética ou amontoado de objetos forma-se com base nos encontros temporais ou espaciais que os elementos possuem. Os vínculos

apresentados nos objetos ainda são percebidos de maneira subjetiva pela criança pela semelhança que objetos têm entre si. Assim, nessa fase,

[...] os objetos se aproximam em uma série e são revestidos de um significado comum, não por força de seus próprios traços destacados pela criança mas da semelhança que entre eles se estabelece nas impressões da criança (VIGOTSKI, 2001, p. 177).

Na terceira fase, considerada superior às demais, a criança já passa para o segundo estágio de formação dos conceitos, se dá de uma forma mais complexa, marcando a sua conclusão das fases.

[...] é a fase em que a imagem sincrética, equivalente ao conceito, forma-se em uma base mais complexa e se apoia na atribuição de um único significado aos representantes dos diferentes grupos, antes de mais nada daqueles unificados na percepção da criança (VIGOTSKI, 2001, p. 177).

A formação dos grupos ocorre de retiradas do elemento de grupos não comuns, ou seja, grupos diferentes que a criança já criou antes, portanto, já os possui. Assim, esse grupo é formado por objetos recombinados, não tendo nenhuma relação entre eles. Segundo Vigotski (2001),

desse modo, cada um dos elementos particulares dessa nova série sincrética ou amontoado é o representante de algum grupo de objetos anteriormente unificado na percepção da criança, mas todos esses elementos juntos não guardam nenhuma relação interna entre si e representam o mesmo nexos desconexo dos amontoados que os equivalentes dos conceitos nas duas fases anteriores (VIGOTSKI, 2001, p.177).

Diante disso, destaca-se a diferença do significado da palavra que a criança dá nesta fase das fases anteriores. Aqui, para dar significado à palavra, ela passa por duas etapas: “[...] primeiro formam os grupos sincréticos, de onde representantes particulares se separam para tornar a reunificar-se sincreticamente” (VIGOTSKI, 2001, p.177). Ao chegar a essa fase, a criança conclui o primeiro estágio no desenvolvimento de seus conceitos, deixando os vários significados que dava ao mesmo objeto de maneira básica e visa o próximo e segundo estágio, chamado estágio de formação de conceito por complexos.

O segundo estágio é considerado um dos mais importantes pelo autor, pelo fato de que a criança já consegue fazer ligação entre os objetos e as pessoas no mundo. Ela

age de forma objetiva. Neste estágio, o desenvolvimento dos conceitos da criança atinge uma variedade – em termos funcionais, genéticos e estruturais. Estabelece as relações, mas, desta vez, a palavra pode ser caracterizada de forma diferenciada, porque há existência do vínculo com os objetos. A criança classifica esses objetos em grupos comuns, trazendo as particularidades de cada um, através desse vínculo estabelecido.

Trata-se de um novo estágio, no que o pensamento da criança está em desenvolvimento, a caminho do domínio do conceito, ocorrendo um avanço significativo, superando o primeiro estágio. Para Vigotski (2001, p. 178), a melhor forma de denominar esse modo de pensamento é “*pensamento por complexos*”. O autor considera que,

Isto significa que as generalizações criadas por intermédio desse modo de pensamento representam, pela estrutura, complexos de objetos particulares concretos, não mais unificados à base de vínculos subjetivos que acabaram de surgir e foram estabelecidos nas impressões da criança, mas de vínculos objetivos que efetivamente existem entre tais objetos (VIGOTSKI, 2001, p.178).

Diante disso, com a variedade de pensamento, pode-se afirmar que a criança pode estar deixando até certo ponto a fase egocêntrica. Distancia-se, assim, do pensamento subjetivo (sincretismo) e se aproxima do pensamento objetivo (por complexo). Mas essa aproximação ainda não é a aproximação do pensamento conceitual, esta se concretiza na fase da adolescência, é em nível mais avançado no processo de formação de conceito do que o primeiro estágio.

No pensamento por complexos, as relações objetivas que a criança faz com objetos, coisas do mundo e pessoas, acontecem pelo fato de que o vínculo passa a ser concreto e factual, e não abstrato e lógico. Um exemplo factual que pode ser citado é o caso de reconhecimento de pessoas que tenham mesmo grau de parentesco. Este grau pode ser comprovado com seus sobrenomes. Essa relação estabelecida pode ser baseada na relação imediata entre essas pessoas. Assim, basta existir vínculos que a relação do complexo se concretiza.

Para Friedrich (2012),

os ‘objetos’ que são semelhantes pelo sobrenome têm entre eles uma ligação muito específica que não se baseia mais em uma impressão subjetiva, mas que também não têm um caráter lógico. A relação entre os membros de uma família, entre as pessoas que têm o mesmo nome é uma ligação concreta e factual (FRIEDRICH, 2012, p. 91).

Esses vínculos podem ser diversos para auxiliar o complexo, mas diferente do conceito. O conceito baseia-se na uniformidade dos vínculos, ou seja, cada objeto particular, abarcando por um conceito generalizado. Segundo Vigotski (2001) “todos os elementos estão vinculados a uma totalidade expressa em conceito e, através desse conceito, estão ligados entre si, e ligados, *do mesmo modo, por um vínculo do mesmo tipo*” (VIGOTSKI, 2001, p. 181).

De acordo com o autor, são cinco as fases básicas de sistemas complexos neste segundo estágio: a primeira de tipo associativo; a segunda consiste em combinar objetos e impressões concretas; a terceira fase, o complexo em cadeia; a quarta fase, o complexo difuso e, por último, o pseudoconceito.

Na primeira fase - associativa, a criança agrupa os objetos baseado em qualquer vínculo que ela perceba entre eles, ou seja, conserva um atributo comum a esses objetos, como a cor, tamanho, forma. Qualquer relação concreta que encontre e que lhe chame a atenção serve para agrupá-la e nomeá-la. Assim, os elementos deixam de ser objetos isolados de nomes separados e passam a ser chamados por nome de família ao grupo que criou. Isso acontece pelo fato desse vínculo ser associativo e concreto.

A segunda fase consiste em perceber algum traço ou impressão concreta que esses objetos apresentam e agrupá-la a coleções. Esta fase se diferencia da primeira no sentido que a criança percebe que os objetos são diferentes, não semelhantes por algum traço. Exemplos: material escolar como caderno, lápis e borracha; trajes como saia, blusa, sandália; brinquedos como carrinho, boneca, bolas entre outros. Vigotski (2001) aponta para este fato,

[a] diferença essencial entre essa forma de pensamento por complexos e o complexo associativo consiste em não se incluírem na coleção exemplares repetidos dos objetos que possuem o mesmo indício. Entre os vários grupos de objetos reúnem-se como que os exemplares únicos para representarem todo o grupo. Em vez da associação por semelhança temos, antes, uma associação por contraste (VIGOTSKI, 2001, p.183).

Diante disso, entende-se que o pensamento por complexo neste estágio difere da fase associativa por não apresentarem traços comuns entre os objetos. Para o autor, o pensamento infantil, nessa fase, é considerado longo e persistente e tem suas raízes em uma experiência prática e direta.

Na terceira fase - o complexo em cadeia - é uma fase inevitável do processo do domínio do conceito. Ela “se constrói segundo o princípio da combinação dinâmica e

temporal de determinados elos em uma cadeia única e da transmissão do significado através de elos isolados dessa cadeia.” (VIGOTSKI, 2001, p. 185). Esses elos são de escolha da criança, os objetos escolhidos podem não apresentar relação entre eles.

Por exemplo, se a amostra experimental é um triângulo amarelo, a criança pode escolher algumas figuras triangulares até que sua atenção seja atraída pela cor azul de uma figura que tenha acabado de acrescentar ao conjunto; passa, então, a selecionar figuras azuis, por exemplo, semicirculares, circulares, etc. Mais uma vez isto vem a ser suficiente para que ela examine o novo traço e passe a escolher os objetos já pelo traço da forma angulosa (VIGOTSKI, 2001, p.183).

Assim, o complexo em cadeia se baseia no processo associativo entre elemento concreto particular, mas não liga cada elo particular com a amostra.

Na quarta fase – o complexo difuso – é caracterizado como “o próprio traço, ao combinar por via associativa os elementos e complexos concretos particulares” (VIGOTSKI, 2001, p.188), ou seja, a criança agrupa os objetos através de vínculos difusos e indefinidos e ainda são indeterminados e sem limites, sempre incluem objetos, famílias. Pseudoconceito é a última fase do estágio do pensamento por complexo. Tem essa denominação pelo fato da generalização que a criança forma na sua mente ser parecida ao conceito que o adulto forma. A criança cria um pseudoconceito para seus objetos. A causa dessa disseminação na fase da pré-escola se dá em função de que

[...] os complexos infantis, que correspondem ao significado das palavras, não se desenvolvem de forma livres, espontânea, por linha traçada pela própria criança, mas em determinados sentidos, que são previamente esboçados para o desenvolvimento do complexo pelos significados das palavras já estabelecidas no discurso do adulto (VIGOTSKI, 2001, p. 191).

Diante disso, pode-se dizer: “o pseudoconceito constitui uma equivalência não madura do verdadeiro conceito” (FRIEDRICH, 2012, p. 93). Nos dizeres de Vigotski “[...] nos ilumina todos os estágios de pensamento por complexos percorridos pela criança e, por outro, serve como ponte transitória para um estágio novo e superior: a formação de conceitos”. (VIGOTSKI, 2001, p.190).

A criança cria um pseudoconceito a maneira que se enxerga um novo objeto ou grupo de objetos baseado no pensamento por complexo, mas nada impede dessa generalização ser criada baseada no conceito. Assim, o conceito generalizado formado pela criança é indício de que ela está em processo de desenvolvimento para o verdadeiro conceito. Sua construção é feita por diversos caminhos.

Importante então a palavra do adulto para o desenvolvimento da criança nesta fase, por meio da linguagem, o outro (sujeito mais desenvolvido) contribuirá para indicar as generalizações que serão apropriadas pela criança ao longo do processo.

Na questão da palavra, a convivência da criança com os adultos, a faz aprender inúmeras palavras, a criança pode usar a mesma palavra que o adulto usa, mas na formação do pensamento não é o mesmo significado usado pelo adulto, isto se dá pelo fato de que as operações mentais desenvolvidas no pensamento da criança diferem das do adulto.

Vigotski (2001) observou que a criança consegue ter a liberdade de sair da influência do discurso do adulto, ou seja, da linguagem deles (adulto), no entanto, a criança pode “desenvolver o significado das palavras e criar generalizações complexas com seu próprio critério” (VIGOTSKI, 2001, p.192).

Nos dizeres de Friedrich (2012),

[...] a palavra tem, de início, já na formação do conceito, um papel incontestável. A palavra não fecha a generalização, mas contém a generalização; não é sua expressão, mas o próprio suporte do processo. Na abordagem de Vigotski, a palavra não é resultado da generalização nem sua condição imutável, mas o “lugar” em que o pensamento nasce: (FRIEDRICH, 2012, p. 91).

Segundo Vigotski (2001), a criança não consegue assimilar de imediato a quantidade de palavras ouvidas pelas pessoas que a cercam, mas por intermédio de operações mentais diversas recebe as palavras. Este processo pode ser chamado de pseudoconceito, no qual a palavra parece ter o mesmo significado da palavra do adulto, mas na sua mente é diferente. Vigotski explica que

Se analisarmos atentamente essa última fase no desenvolvimento do pensamento por complexos, veremos que estamos diante de uma combinação complexa de uma série de objetos fenotipicamente idênticos ao conceito mas que não são conceito, de maneira nenhuma, pela natureza genética, pelas condições de surgimento e desenvolvimento e pelos vínculos dinâmico-causais que lhe servem de base. Em termos externos, temos diante de nós um conceito, em termos internos, um complexo (VIGOTSKI, 2001, p. 190).

Dessa forma, segundo Vigotski (2001), a criança produz um pseudoconceito cada vez que está diante de uma amostra de objetos que podem ser agrupados a partir de um conceito abstrato.

Encontrar um limite para separar o pseudoconceito do verdadeiro conceito, segundo o autor, é muito difícil, por serem fenotipicamente semelhantes. A semelhança do verdadeiro conceito com o pseudoconceito é tão equivalente que na conversação nem mesmo os adultos conseguem perceber. Mas, dada a equivalência funcional do pseudoconceito, é possível que adulto e criança estabeleçam uma compreensão mútua e uma comunicação verbal, pois o pensamento de ambos se encontra de fato nos complexos-conceitos que coincidem.

O pseudoconceito, considerado superior neste segundo estágio do pensamento por complexo, conclui este estágio servindo de ponte para o terceiro estágio no pensamento infantil. Para Vigotski (2001) “é uma ponte lançada entre o pensamento concreto- metafórico e o pensamento abstrato da criança” (VIGOTSKI, 2001, p.199).

Entende-se que o segundo estágio é um processo intermediário para o terceiro estágio, o estágio do pensamento por conceitos. O pensamento por conceitos pressupõe não só a combinação e a generalização com base em elementos concretos da experiência, mas também a discriminação, a abstração e o isolamento de determinados elementos e, ainda, a habilidade de examinar estes elementos discriminados e abstraídos fora do vínculo concreto e fatural em que são dados na experiência.

Na primeira fase do terceiro estágio, os agrupamentos dos diferentes objetos criados pela criança se dão pela semelhança desses objetos – o que se assemelha ao pseudoconceito. Essa semelhança é feita por um modelo de qualquer objeto e abstraído pelos traços que a criança acha que ele tem, mas seus traços perceptíveis levam à generalização – o que aponta a riqueza desta fase em relação ao pseudoconceito, pois há uma situação nova e, pela primeira vez, manifesta-se um processo de abstração.

Na segunda fase do terceiro estágio, chamada de estágio de conceitos potenciais, a criança baseia-se em “destacar um grupo de objetos que ela generaliza depois de reunidos segundo um atributo comum” (VIGOTSKI, 2001, p. 222). A criança reúne os objetos segundo um traço comum, mas antes ela já escolheu o grupo. Novamente, afirma Vigotski (2001) que nos deparamos com a semelhança do pseudoconceito, pela apresentação dos objetos, ou seja, pela sua aparência. Evidencia-se a comparação com a palavra do pensamento do adulto, dando uma impressão do verdadeiro conceito na criança, mas de natureza diferente do adulto em sua mente.

Sintetizaremos abaixo, por meio de um quadro, para uma melhor visualização, os três estágios que descrevemos anteriormente. Entretanto, ressaltamos que, conforme já apontamos, esses estágios não ocorrem de maneira linear, nem biológica, mas a partir

de um processo sócio, histórico e cultural. Além disso, é importante destacar que não se trata de etapas que vão sendo construídas umas após as outras. Todo o processo de elaboração conceitual vai se desenvolver em um contexto mais amplo - a criança vai se apropriando de determinados conceitos a partir de sua relação com os outros, nas interações e por meio da palavra que vai sendo significada a partir dessas relações – o que explicaremos melhor posteriormente.

Quadro 1: Estágios de Desenvolvimento de acordo com os postulados de Vigotski (2001)

| ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO | NÍVEL | FASES |
|-----------------------------------|-----------|--|
| 1º Estágio: Conceitos Sincréticos | Subjetivo | <p>Compõe-se de três fases, a saber:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Nessa primeira fase – de formação de imagem sincrética ou amontoado de objetos – a criança escolhe os novos objetos ao acaso. A escolha é feita a partir de tentativas e erros. 2) Na segunda fase, a imagem sincrética ou amontoado de objetos é feita com base nos encontros temporais e espaciais. Os objetos se aproximam em uma série e são revestidos de um significado comum de acordo com as impressões da criança. 3) A terceira fase é formada em uma base mais complexa, visto que os objetos não possuem nenhuma relação interna entre si representando o mesmo nexos desconexo. |
| 2º Estágio: Conceitos Complexos | Objetivo | <p>Compõe-se de cinco fases, a saber:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Primeira fase - Associativa: a criança faz agrupamento de objetos baseada em qualquer ligação entre eles – que lhe chame a atenção – deixa de serem objetos isolados 2) Segunda fase – A criança percebe que os objetos são diferentes a partir da observação dos atributos comuns desses objetos. 3) Terceira fase – Complexo em cadeia: A criança faz uma combinação dinâmica e temporal – essa escolha pode apresentar ou não combinação entre eles. 4) Quarta fase – Complexo difuso: a criança combina os objetos através de associação – através de traços difuso e indeterminados. 5) Quinta fase – Pseudoconceito: a criança cria um conceito do objeto semelhante ao conceito do adulto. |
| 3º Estágio: Conceitos Verdadeiros | Abstrato | <p>Compõe-se de duas fases, a saber:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Primeira fase: a criança faz a escolha dos objetos por semelhanças, que manifesta um processo de abstração. 2) Segunda fase - Conceitos potenciais: a criança faz as escolhas dos objetos através de atributos comuns, mas antes ela já fez a generalização desses objetos e os agrupou. |

Fonte: Quadro elaborado pela pesquisadora

Vigotski afirma que “só na adolescência a criança chega ao pensamento por conceitos e conclui o terceiro estágio da evolução do seu intelecto” (VIGOTSKI, 2001, p. 228). No entanto, essas considerações devem-se às pesquisas realizadas em sua época a partir dos experimentos que realizou. Alguns estudos, dentre eles, os desenvolvidos no Programa OBEDUC mostraram-nos que, longe de compreender a teoria vigotskiana como etapista, o desenvolvimento conceitual depende das condições concretas de produção.

Nessa fase, a dos conceitos verdadeiros, o papel decisivo na formação do verdadeiro conceito cabe à palavra. Com a palavra, a criança orienta a sua atenção para determinados atributos, com a palavra ela os sintetiza, simboliza o conceito abstrato e opera com ele como lei suprema. A palavra é um signo, que pode ser usado e aplicado de diferentes modos: pode servir como meio para operações intelectuais. No pensamento por complexos, a generalização é resultado de um uso funcional da palavra e no pensamento conceitual, a palavra é o meio pelo qual a criança sintetiza e simboliza o conceito abstrato.

Conforme expõem Góes e Cruz (2006), para Vigotski, não há como desenvolver um conceito sem a atividade semiótica, de forma que são os signos que possibilitam os modos de conhecer do homem. E, embora outros signos que não os verbais possam mediar esse conhecimento, o autor vincula explicitamente o conceito à palavra considerando que

[...] o conceito tem uma origem social e sua formação envolve antes a relação com os outros, passando posteriormente a ser de domínio da própria criança. Primeiro, a criança é guiada pela palavra do outro e, depois, ela própria utiliza as palavras para orientar o seu pensamento (GÓES; CRUZ, 2006, p. 33).

De acordo com as autoras, no início do desenvolvimento da elaboração de conceitos, a palavra da criança possui apenas uma função nominativa ou designativa do objeto e, semanticamente, o significado tem um alto nível de generalização, uma vez que é independente de um funcionamento categorial. Essa independência, segundo Góes e Cruz (2006), torna-se fundamental para que a criança possa participar das interações verbais, já que o acordo entre ela e o adulto sobre o referente de uma determinada palavra possibilita a compreensão entre eles, mesmo havendo diferenças de significação para ambos.

Diante disso, “[...] a aprendizagem de uma nova palavra pela criança é apenas o início de um longo processo de desenvolvimento” (GOÉS; CRUZ, 2006, p. 34), uma vez que, apesar dessa palavra ser sempre um ato de generalização, ela sofre modificações constantes conforme o contexto de produção em que essa palavra será utilizada e que a criança se depara. É nesse movimento que os processos intelectuais de abstração e generalização se desenvolvem. Para as autoras,

nos usos que faz da palavra, em situações comunicativas, a criança obtém um resultado bastante semelhante ao dos adultos, mas as operações intelectuais que utiliza são distintas. Mesmo que as pautas de generalização e de transformação do significado da palavra sejam-lhe apresentadas por aqueles que a cercam, a criança elabora segundo seu modo de pensar, pois não é ainda capaz de assimilar prontamente os modos de pensar dos adultos (GÓES; CRUZ, 2006, p. 34).

Entendemos, portanto, que conforme a criança participa das experiências do grupo social em que o mesmo está inserida, vai se apropriando das palavras, de forma que:

[...] a palavra passa a ser usada com referência a categorias abstratas. O sujeito utiliza menos suas impressões imediatas para classificar os objetos, passando a isolar certos atributos dos objetos e a colocá-los em categorias específicas por uma relação com um conceito abstrato. A nova função da palavra, neste caso, é codificar a experiência, os objetos, em esquemas conceituais (FONTANA, 2000, p. 17).

Vigotski (2001) dedicou-se ao estudo do desenvolvimento dos conceitos científicos na idade escolar e abordou a diferença entre conceitos espontâneos (cotidianos) e científicos. Cabe ressaltar que os conceitos científicos são constituídos, primordialmente, no processo de aprendizagem escolar. Não é somente na escola que se promove aprendizagem, mas o papel dela para a formação de conhecimento é essencial, a educação escolar proporciona à criança a apropriação dos conceitos científicos, o que permite novas mudanças na relação da criança com o mundo.

Os conceitos espontâneos são formados pela criança durante suas atividades cotidianas, na comunicação imediata entre as crianças e os adultos que interagem com ela (por exemplo, pais, avós, irmãos mais velhos, etc.). Dizem respeito às coisas do mundo da criança, se formam pelas experiências dela em contato direto com o mundo, e por isso, são conceitos que tem pouca abstração. Os saberes da criança são considerados empíricos por serem constituídos na interação com o meio social.

Diante disso, compreendemos que a sistematização dos conceitos se dá no ensino escolar quando são apresentados aos alunos os conceitos científicos, que ocorrem

de forma mediada em um processo de ensino sistematizado. O ensino está, nesse sentido, relacionado essencialmente com a sistematização, com a arbitrariedade, isentando o sujeito de lidar com conceitos espontâneos - mas esses servem de apoio aos científicos tendo uma relação entre ele, de maneira que ao apropriarem-se dos conceitos científicos no processo de aprendizagem, os alunos desenvolvem funções superiores que exigem a abstração e a sistematização, expandindo gradativamente o grau geral de conceitos. Dentro de um conjunto de conceitos, existem os conceitos científicos.

Friedrich (2012, p. 99) considera que “[...] os conceitos científicos são generalizações de segunda ordem, já que a referência ao mundo que eles operam não é nunca imediata nem direta”.

Vigotski (2001) exemplifica esse processo a partir da aprendizagem da escrita. A evolução da escrita não é concomitante à evolução da fala. O autor considera que,

a escrita é uma função específica de linguagem, que difere da fala não menos como a linguagem interior difere da linguagem exterior pela estrutura e pelo modo de funcionamento. Como mostra a nossa investigação, a linguagem escrita requer para o seu transcurso pelo menos um desenvolvimento mínimo de um alto grau de abstração (VIGOTSKI, 2001, p. 311).

Diante disso, entende-se que na linguagem escrita não há existência de som, nem intensidade, timbre, duração ou altura, mas uma linguagem de representação do pensamento à matéria. Acredita-se que até essa idade toda criança já conseguiu abstrair um número de palavras faladas bastante significativo em relação ao mundo material, mas nesse momento da linguagem escrita, ela precisa abstrair da linguagem da fala a representação da palavra. Por isso, podemos dizer que a linguagem escrita não tem as fases que tem a linguagem falada. Desse modo, a linguagem escrita é dada pelo pensamento da palavra, mas não é falada. Assim, caracteriza-se uma das etapas mais difíceis que a criança se depara, crescendo ainda mais o sentido de abstração para ela. “A situação da escrita é uma situação em que o destinatário da linguagem ou está totalmente ausente, ou não está em contato com aquele que escreve” (VIGOTSKI, 2001, p.313).

Para Friedrich (2012, p. 91),

[é] nesse jogo de dependência entre o escrito e o oral, entre as generalizações de primeira e de segunda ordem, entre os conceitos cotidianos e os conceitos adquiridos na escola que a aprendizagem escolar deve se fundar.

É importante ressaltar que as ações do professor devem ser realizadas juntamente com o aluno, pois nas relações sociais é que a criança vai se apropriar das objetivações pertinentes para desenvolver as funções psicológicas, tais como a elaboração de conceitos científicos. Nesse momento, a interação entre o professor e o aluno ocorre no movimento de explicar, perguntar, incentivar a criança a pensar. É nesse movimento que a criança desenvolve a aprendizagem. Assim, a relação entre o adulto e a criança no âmbito escolar reorganiza o que lhe foi aprendido anteriormente, estabelecendo relação entre os conceitos, uma vez que o “conceito científico se forma ao ser inserido em relações de níveis de generalidade, num sistema organizado hierarquicamente” (GÓES, 1997, p. 22). A relação entre o adulto e a criança nas instituições escolares é explicitamente definida pela objetivação que o docente apresenta ao aluno, o papel do professor em conduzir as atividades intelectuais, em executar as atividades propostas, orientar de maneira na qual leve o aluno a desenvolver as atividades, fazer intervenções significativas para que o aluno chegue ao resultado esperado ou próximo, ou seja, o aluno não aprende a fazer as tarefas sozinho e sim, através de trocas que se efetivam, numa relação colaborativa e interativa.

Dessa forma, Vigotski (2001) acredita que no processo de formação de conceitos, não há possibilidades de conceitos isolados. É um movimento que se articula numa dialética exterior/interior, promovendo situações que favorecem o desenvolvimento e a aprendizagem. Sejam esses conceitos de formação diferentes, não estão separados no intelecto do indivíduo, digamos que eles estão entrelaçados servindo de base para novos conceitos de aprendizagens. Na escola, por meio da ação pedagógica, diálogos entre os sujeitos e o trabalho coletivo proporcionam ao aluno o modo de alavancar essa aprendizagem.

O processo de aprendizagem constitui-se num movimento em que a criança passa a entender que, além de suas vivências diárias, ela poderá desenvolver a atividade imitativa, através do sujeito mais experiente (professor) que lança conceitos e concepções em ações mediadoras. A criança por sua vez, reorganiza seu pensamento e suas ações a partir da proposta lançada e de ideias adquiridas coletivamente. Assim, resultará numa elaboração conceitual.

Góes (1997) discorre que a criança tende a arriscar-se mais quando a atividade é desenvolvida em conjunto. Assim, as tarefas realizadas junto com seus amigos da classe e seus professores serão internalizadas em sua memória, na qual mais tarde, mesmo

quando ela estiver sozinha será capaz de realizar atividades semelhantes ativando sua memória e relembrando o que antes fez no coletivo. Neste momento de relembrar, a criança estará ouvindo as vozes que rodearam suas ações enquanto realizava aquela atividade, realizando assim outras atividades. A autora pontua este acontecimento pautando-se nos estudos de Vigotski, que afirma que

aquilo que o indivíduo realiza com autonomia, e que compõe seu desenvolvimento consolidado, corresponde apenas a parte do que se deve considerar como desenvolvimento. De enorme importância são as capacidades que estão ainda em construção. Ao especificar essas noções, Vygotsky (1984) ilustra o processo ao indicar que, com a ajuda de adultos ou parceiros capazes, a criança faz mais do que poderia realizar autonomamente (GÓES, 1997, p. 24).

No processo ou momento em que a criança está sozinha realizando a atividade (desenvolvimento real), nada mais é que o momento de apropriação de todo o processo desenvolvido com os outros sujeitos (desenvolvimento proximal). De acordo com a autora, é importante trabalhar com conceitos próximos do que ela já havia visto anteriormente, de maneira que não as deixe confusa, pois se ela se confundir pode acionar a processo de desistência ou se sentir sem estímulo. Fazer uso das atividades próximas ou já propostas facilitará para o aluno usar as ferramentas já disponíveis em seu intelecto chamadas de zona de desenvolvimento imediato por Vigotski (2001). Quando a criança se disponibiliza dessa ferramenta sozinha, é sinal que já se apropriou de determinados conceitos e também pode fazer uso deles em outras situações, mas sem a ajuda de outros sujeitos. Ela, neste caso, se encontra na zona de desenvolvimento real.

Diante disso, temos dois momentos vivenciados pela criança: o momento em que ela consegue resolver o problema sozinha, que se sente autônoma; e o momento que a mesma resolve problemas com as influências ou mediações de outros sujeitos mais capazes, neste caso, seus colegas de classe e o professor.

Assim, o ensino ocupa um lugar significativo no desenvolvimento e apropriação de conhecimento. A formação da elaboração conceitual está entrelaçada na interação com professor e colegas.

É, portanto, na relação entre os sujeitos – não num contexto isolado – que a aprendizagem acontece.

Desse modo, entende-se que o ensino e a aprendizagem na perspectiva histórico-cultural são pautados em relações de interação entre professor e alunos e assim

colaboram durante todo o processo de desenvolvimento da criança para a elaboração do conceito por meio da palavra, das interações verbais realizadas.

1.3 O ensino de noções espaciais a partir da perspectiva histórico-cultural

São poucos os estudos realizados no Brasil que discutiram sobre o ensino da geometria espacial nos anos iniciais. Aqueles que o fizeram pautaram-se nos aportes teóricos de Jean Piaget. Nesse sentido, ao assumirmos a perspectiva histórico-cultural, temos como pretensão discutir, nessa seção, o ensino da geometria espacial a partir dos construtos teóricos vigotskianos.

Primeiramente, partimos da hipótese de que a criança está inserida em um contexto social e cultural. De acordo com Pino (2000), o social é, ao mesmo tempo, condição e resultado do aparecimento de cultura, o que equivale dizer que sem a “sociabilidade natural, a sociabilidade humana seria historicamente impossível e a emergência da cultura seria impensável” (PINO, 2000, p.53). Assim, como o homem é capaz de criar suas próprias condições sociais, ele cria também suas condições materiais como forma de existência entendidas como produto de cultura. De acordo com Pino (2000), para Vigotski, a cultura pode ser compreendida como prática social resultante da dinâmica das relações sociais, isto é, se configura como

[...] a totalidade das produções humanas (técnicas, artísticas, científicas, tradições, instituições sociais e práticas sociais). Em síntese, tudo que, em contraposição ao que é dado pela natureza, é obra do homem. Evidentemente, isso não é suficiente para explicar a natureza da cultura. Como aparece em outros textos do autor e na literatura especializada que trata esta questão, a natureza da cultura está relacionada com o caráter duplamente instrumental, técnico e simbólico, da atividade humana. (PINO, 2000, p. 54).

Ao considerarmos que a criança, através de sua interação com a sociedade, vai se apropriando desse acervo cultural da humanidade construído no processo social e histórico por meio de signos, consideramos que, ao chegar à escola, ela já traz consigo, a partir de suas experiências de vida, algumas noções de geometria (considerada uma

produção cultural), interessa-nos discutir sobre as noções de espaço. É preciso levar em consideração, no entanto, que

os estudantes, ainda crianças, podem possuir experiências diversificadas em relação à região em que vivem, ou mesmo em relação a locais em que podem ter vivido ou dos quais podem ter ouvido falar (como outros espaços do campo ou cidades), uma experiência a partir das quais adquiriram diferentes modos de expressar suas relações com o espaço (GARNICA; SALANDIM, 2014, p. 46).

Nesse sentido, a criança, dada a sua participação no contexto social e cultural em que está inserida, ao iniciar sua trajetória escolar, já traz consigo vivências de orientação espacial que pode ser definida como

a capacidade que o indivíduo tem de situar-se e orientar-se, em relação aos objetos, às pessoas e o seu próprio corpo em um determinado espaço. É saber localizar o que está à direita ou à esquerda; à frente ou atrás; acima ou abaixo de si, ou ainda, um objeto em relação ao outro. É ter noção de longe, perto, alta, baixa, longa, curta (ASSUNÇÃO; COELHO, 1995, p. 91).

Essas noções espaciais estão relacionadas aos conceitos geométricos, tendo em vista que a geometria, em grande parte, consiste na representação das formas encontradas nos objetos dispostos no espaço real. Historicamente, o ensino de geometria, nas escolas, esteve voltado para o estudo da geometria de figuras planas, isto é, “[...] a escola [...] ignora os sentidos, o próprio corpo e as experiências dos estudantes em relação ao espaço” (GARNICA; SALANDIM, 2014, p. 46).

Diante disso, cabe ressaltar que para trabalhar com espaço e forma não se pode limitar a decorar e reconhecer formas geométricas. É preciso desenvolver propostas que levem em consideração o espaço, tendo como referência perceber o próprio corpo, perceber o espaço, ir além de meras formas geométricas.

Se assumimos a perspectiva histórico-cultural, é preciso reconhecer que tais atividades devem significar aos estudantes, uma vez que, conforme já explicitamos anteriormente, os significados vão sendo construídos no processo socio-histórico mediante o auxílio dos signos e, em especial, da palavra. Góes e Cruz (2006, p. 41) explicam que “no tratamento da formação de conceitos, Vigotski compromete-se com uma abordagem processual, pois busca demonstrar que o conceito tem uma história, na

vida do indivíduo e do grupo social” e que o desenvolvimento de conceitos pauta-se na lógica dialética e não na formal.

Sendo assim, para analisar o processo de elaboração conceitual em sala de aula em relação a algumas noções espaciais, devemos levar em consideração que:

[...] se o conceito se constrói numa indispensável relação com a significação da palavra, então o conhecimento sobre o mundo não pode ser reduzido apenas à zona mais estável do campo dos sentidos – aquela do significado. Se a generalização é o ato fundamental que constitui a palavra e o conceito, ela não deve ser concebida fora do movimento de dispersão e de criação de múltiplas significações. Se a categorização da realidade é construída sobre a base de experiências vivenciais concretas, ela não deixa de ser atravessada pelo caráter dinâmico da significação, que tem lugar no contexto da cultura, em suas condições estáveis e instáveis, e que se refletem no acontecimento da interação verbal, em suas condições específicas de ocorrência e nas vicissitudes das motivações e características de personalidade dos sujeitos (GÓES; CRUZ, 2006, p. 42).

Diante desses construtos, podemos afirmar que os conhecimentos que foram construídos no processo sócio-histórico para atender as necessidades humanas são, hoje, apropriados pelos sujeitos a partir de um “somatório de experiências humanas, que constituíram generalizações elaboradas na relação do homem com o mundo e nas interações sociais, sistematizadas e registradas” (SILVA, 2016, p. 47).

Nesse sentido, a matemática – assim como outros conhecimentos – instrumentaliza o homem para a vida em sociedade, pois é um “[...] produto da atividade humana e constitui-se no desenvolvimento de solução de problemas criados nas interações que produzem o modo humano de viver socialmente num determinado tempo e contexto” (MOURA, 2006 apud SILVA, 2006, p. 48).

Sendo assim, ao tematizarmos as noções espaciais nesse trabalho, cabe ressaltar que, conforme Silva (2016) à medida que a criança interage com o meio a partir de sua interação com o outro, que medeia o processo de desenvolvimento, ela se desenvolve e também se reconhece como ser social, apreende a realidade e se insere no mundo. Essa interação se dá desde o seu nascimento, uma vez que ao nascer, ela já entra em contato com os objetos que compõe o seu meio.

Para essa autora, a criança desenvolve-se explorando o mundo através de suas vivências espaciais e, com o auxílio do outro (pela linguagem), atribui significados e sentidos para tudo que está ao seu redor e conforme isso acontece, ao mesmo que tempo

em que ela se distingue do espaço, estabelece um vínculo de pertencimento com ele. Esclarece ainda que

esse movimento de exploração do espaço é permeado pela percepção e a ação, o que nos remete às possibilidades de manifestações do corpo no espaço. Os gestos são os germens dessa ação, ou seja, a criança começa com o simples gesto de apontar, que por si só, originou-se do seu desejo de alcançar um determinado objeto que não estava acessível a ela (VIGOTSKI, 2007) e posteriormente, conforme suas possibilidades motoras desenvolvem-se, elas passam a movimentar-se no espaço, andando, correndo, pulando, pegando e lançando objetos diversos. Essas são ações que mediam a relação dela com o espaço e é a partir destas ações que a criança passa a vivenciá-lo, significá-lo e transformá-lo (SILVA, 2016, p. 55).

Ao iniciar sua trajetória escolar, portanto, conforme já afirmamos anteriormente, a criança já traz consigo vivências de caráter espacial. No entanto, a escola é o local mais apropriado para que ocorra a passagem dos conceitos espontâneos para os científicos. A geometria espacial torna-se, nesse sentido, um importante componente curricular, uma vez que as noções de espaço, de localização, direção, sentido e posição são essenciais para que as crianças possam se orientar e orientar outra pessoa em uma situação que exige esse conhecimento.

Algumas atividades que podem ser desenvolvidas buscando compreender noções espaciais, tendo como objetivo a relação com a vivência da criança, podem ser a construção de mapa de percurso – tal como foi realizado na sala de aula investigada. Esta envolve conceitos de pontos de referências, lateralidade, entre outros. O uso de mapas e plantas é fundamental, considerando que nas mais diversas situações de vida, elas podem se deparar com situações em que precisam se localizar, chegar a um determinado lugar pretendido ou informar sobre um determinado lugar a alguém.

Cabe ressaltar que, de acordo com Pires, Curi e Campos (2000), a leitura de mapas para alunos dos anos iniciais não se dá de forma espontânea, haja vista as dificuldades apresentadas na interpretação e construção de mapas até mesmo por adultos nas situações cotidianas. Essas considerações trazem à tona

[...] a importância de se buscar conceitos e instrumentos didáticos que permitam criar condições favoráveis à observação e à análise dessas dificuldades no espaço escolar, de conceber, experimentar e analisar um processo de aprendizagem para alunos das séries iniciais e finais do ensino fundamental que os torne capazes de elaborar planos para se orientar convenientemente de modo a se localizar num espaço pouco

ou mal conhecido e de explicitar os procedimentos que vai colocar em prática para isso (PIRES; CURI; CAMPOS, 2000, p. 55).

Nas práticas escolares não se evidenciam assim como descreveram Garnica e Salandim (2014) e Silva (2016) uma intencionalidade e uma sistematização dos conhecimentos espaciais. É óbvio que não é possível colocar as crianças de 7 ou 8 anos sozinhas em um bairro desconhecido para verificar seus conhecimentos sobre o espaço, conforme citam Pires, Curi e Campos (2000). Por outro lado, conforme citam as autoras, nas atividades propostas,

[...] os espaços a serem representados não devem ser, sempre visíveis num único ‘golpe de vista’, mas devem desenvolver-se num espaço que possa ser considerado, pelo menos, um meso-espaço ou seja deve supor deslocamentos em que possam simular situações que ocorrem num macro espaço (PIRES; CURI; CAMPOS, 2000, p. 56).

Além disso, as autoras pontuam a necessidade de proporcionar às crianças, quando há o trabalho com mapas, atividades que estejam relacionadas aos pontos de referência e lateralidade, que podem auxiliar no desenvolvimento da localização.

Em relação aos pontos de referência, deve-se considerar que estes se tornam importantes à medida que servem como elementos mediadores que podem indicar que uma pessoa está no caminho certo para se chegar a um determinado local – objetivo do trajeto.

Em relação à lateralidade, de acordo com Saiz (2006), é preciso considerá-la como um dos elementos essenciais no que diz respeito à orientação espacial. De acordo com a autora, em muitas atividades cotidianas, usamos a dominância lateral: para pegar objetos, vestir, escrever, desenhar, comer, virar-se, para ir de um lado para outro, etc. No entanto, a autora ressalta que as noções de lateralidade e de localização não são evidentes e exemplifica afirmando:

[...] o próprio corpo de um sujeito pode ser utilizado para estruturar o espaço que o rodeia, pode ser delimitada a zona que se encontra à sua direita, a que encontra à sua esquerda, à frente ou atrás. Por sua vez, “cada objeto do espaço estrutura o espaço que o circunda: aparece como o centro de um plano local no qual as grandes polaridades são as mesmas do esquema corporal: adiante, atrás, direita, esquerda, acima, abaixo. Com tudo, os planos que circundam os objetos se superpõem e se inter-relacionam tanto como o plano atribuído ao próprio corpo. Aparecem, assim, grandes conflitos da interpenetração desses planos” (LURÇAT, 1976 apud SAIZ, 2006, p. 143).

Nessa linha de raciocínio, Saiz (2006, p. 144) exemplifica:

além do espaço que circunda um sujeito, o mesmo corpo pode ser orientado e falamos assim de sua parte direita e de sua parte esquerda que se mantêm constantes por meio dos deslocamentos ou dos movimentos do sujeito. Não acontece a mesma coisa com os objetos que foram orientados a partir do corpo: os que, em um dado momento, podem estar à direita de João, quando este se vira, passam a se encontrar à sua esquerda, embora as partes direita e esquerda de seu corpo continuem sendo as mesmas. Da mesma forma, se modifica a localização dos objetos quando são utilizadas as referências de na frente ou atrás a partir do próprio corpo.

Assim, localizar-se no espaço é uma tarefa um tanto difícil para os pequenos de 7 a 10 anos, mesmo tendo o próprio corpo como referência, porque a direita de um é a esquerda do outro, caso um esteja de frente para o outro. Por isso, a importância de, no âmbito escolar, trabalhar esses conceitos que dizem respeito à geometria espacial.

Segundo Callai (2005), entende-se que para o sujeito conseguir ler de forma crítica o espaço, é importante que ele desenvolva também a leitura do espaço real e seja capaz de representá-lo – materializar esse espaço em um desenho. No caso de trabalhos com noções de espaço nos anos iniciais, pode-se trabalhar com atividades relacionadas à representação de mapa de percurso, a realização do esboço da sala de aula, do pátio, a materialização dos objetos que fazem parte de determinados percursos, enfim, tentar fazer a representação daquilo que realmente existe para representar o que tanto o aluno quanto as demais pessoas precisam observar para se chegar a um determinado lugar.

De acordo com o autor, no momento em que a criança está fazendo o desenho ou representação de um determinado local ou percurso, ela estará realizando escolhas e validando suas observações. Isso significa estar desenvolvendo não somente as noções espaciais, mas construindo um conhecimento para além da realidade ali representada, isto é, fazendo um elo com sua própria vida.

Diante dessas considerações, tanto as crianças quanto os adultos necessitam compreender noções espaciais em suas vivências, seja na manipulação de objetos, ou deslocando de um lugar para o outro. Lorenzato (1995) considera, nesse sentido, que o ensino da geometria torna-se um tópico importante para ser estudado, visto que

sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver situações de vida que forem

geometrizadas; também não poderão utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas do 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).

A partir das considerações aqui apontadas, no próximo capítulo discutiremos sobre o ensino da geometria nos anos iniciais, discorrendo sobre um ensino, que por vários anos foi mecanizado, não levando em conta esse processo significativo de aprendizagem. Também discutiremos como esse ensino pode se tornar uma prática significativa que leve os alunos a desenvolver o pensamento geométrico.

CAPÍTULO 2 - O ENSINO DA GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste capítulo, discorreremos sobre o ensino da geometria nas últimas décadas, considerando que este, por muito tempo, deixou de ser trabalhado nos anos iniciais. Apontamos algumas causas para esse abandono e dificuldades encontradas por professores em trabalhar com esse conteúdo. Mas, mesmo diante desse quadro, apresentamos algumas pesquisas que relatam práticas pedagógicas nas quais o ensino de geometria tem sido significativo.

2.1. O abandono do ensino de geometria nas escolas

Pesquisas como a de Pavanello (1989) e Nacarato e Passos (2003) indicam que, nas últimas décadas, tem-se discutido o abandono do ensino da geometria dos anos iniciais no Brasil. A esse abandono, têm sido atribuídas várias causas, entre elas está a insegurança dos professores em trabalhar com esse tema, devido ao despreparo na formação inicial. Gatti e Barretto (2009) ao estudarem as grades curriculares e ementas de vários cursos de Pedagogia do Brasil chegaram à conclusão de que, em relação à Matemática, muitos cursos de Pedagogia

[...] propiciam um panorama sobre os conteúdos específicos sem o aprofundamento necessário para a contextualização de formas de construção de determinado conceito no campo disciplinar, bem como da problematização dos significados passíveis de serem construídos pelos alunos. E, ainda, não oferecem oportunidade de aprofundamento para que os professores proponham desafios capazes de favorecer o estabelecimento de relações entre os saberes escolares e a experiência cotidiana dos discentes (GATTI; BARRETO, 2009, p. 128).

Além disso, o abandono do ensino da geometria nos anos iniciais é reflexo também de acontecimentos ocorridos há séculos.

Pavanello (1989), em sua dissertação de mestrado, procurou analisar em diferentes momentos da história os avanços ou não da geometria. A autora inicia pontuando que é difícil precisar quando o homem começou a desenvolver conhecimentos dessa natureza, mas que tais conhecimentos foram sendo construídos

empiricamente de acordo com as necessidades daqueles que viveram no período Neolítico ou Idade da Pedra e, posteriormente, foram se acentuando com os trabalhos voltados à agricultura e tecelagem.

A autora pontua, no entanto, que nos primeiros séculos da Idade Média, não houve avanços importantes para a Geometria, a Ciência e a Matemática e que é

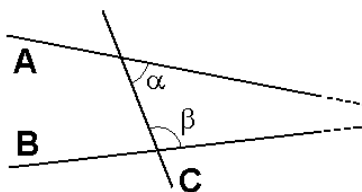
a partir do Renascimento que se produzem alguns trabalhos em geometria, impulsionados, num primeiro momento, pelo interesse artístico. A necessidade, na pintura, de representar em duas dimensões figuras tridimensionais exige do artista um profundo conhecimento de geometria. (PAVANELLO, 1989, p. 41).

Por isso, houve a necessidade de desenvolver trabalhos voltados a essa perspectiva. Nesse sentido, matemáticos e artistas se unem numa busca simultânea a fim do aperfeiçoamento de suas artes e estudos. A geometria torna-se, então, facilitadora para o desenvolvimento da pintura. De acordo com Pavanello (1989), os trabalhos produzidos no Renascimento tendo como foco a Geometria tiveram destaques significativos para os avanços desse conteúdo.

Pavanello (1989) ressalta que desde o período inicial do renascimento até meados do século XIX, um número maior de pessoas de todas as classes sociais teve acesso aos conhecimentos, em particular, aos conhecimentos geométricos. Dentre eles, os artistas que acabavam por desempenhar, mais que os cientistas, um importante papel na Revolução Industrial, uma vez que a matemática e a geometria estavam associadas às suas práticas diárias de trabalho.

A autora ressalta que, nessa época, o acontecimento mais marcante foi a descoberta das geometrias não euclidianas, que se deu a partir das investigações do quinto postulado de Euclides⁵. Alguns matemáticos, ao estudarem esse postulado,

⁵ Se duas retas (A e B) em um plano são interceptadas por outra reta C tal que os ângulos (a e b) de um mesmo lado de C somam um valor menor que 180° , então as retas A e B, quando prolongadas do lado dos ângulos a e b, irão se encontrar em algum ponto.



chegaram à conclusão de que ele era independente dos demais, o que demonstrava que podiam ser construídos sistemas geométricos nos quais esse postulado seria substituível por qualquer outra afirmação que o contrariasse – o que mostrou, segundo ela, que havia outros tipos de geometria, diferentes da euclidiana.

No entanto, segundo a autora, esses conhecimentos eram restritos aos matemáticos e científicos que desenvolviam pesquisas nas universidades. A sociedade, nessa época, passava por mudanças significativas no que diz respeito às relações de trabalho. Com a Revolução Industrial e o avanço do sistema capitalista, muitos trabalhadores deixavam o campo e as atividades manuais para exercerem diferentes funções no sistema fabril.

Pavanello (1989) ressalta que as escolas elementares, de fins do século XIX, que tinham, então, alunos dessas classes trabalhadoras apenas ensinava a leitura, a escrita e os processos aritméticos aos estudantes por considerarem que essas informações por si só já eram suficientes para o exercício profissional. Por outro lado, os conhecimentos de álgebra, geometria e demais conteúdos da ciência eram ensinados a uma minoria dos trabalhadores – o que acabava por demonstrar uma linha tênue entre a escola de elites e a escola das classes populares.

Esse cenário resultou em uma dualidade do ensino brasileiro e, conseqüentemente, da matemática: “‘escola onde se ensina geometria’ (escola para a elite) e ‘escola onde não se ensina geometria’ (escola para o povo)” (PAVANELLO, 1989, p. 171).

De acordo com a autora, apenas no início do século XX, devido às progressivas mudanças no mundo do trabalho e às exigências cada vez mais do proletariado por melhores condições de escolarização, que novos tópicos como a trigonometria, geometria analítica e cálculo passam a fazer parte das grades curriculares do ensino secundário.

Porém, já na década de 50, as críticas em relação ao ensino de matemática se acentuavam: era um ensino pouco significativo, uma vez que era a disciplina que os alunos tinham pior desempenho e a que lhes causava maior aversão. (KLINE, 1976 apud PAVANELLO, 1989). O que se observava, segundo Pavanello (1989), é que esse ensino era ensinado de forma abstrata, sem qualquer preocupação com aplicações práticas.

Em consequência desses resultados, o ensino de geometria fora reduzido dos programas escolares justamente quando há a democratização da escola secundária.

Houve então mudanças curriculares - a geometria cede lugar à álgebra e à aritmética. Dentre os vários motivos que levaram a essa mudança está o fato de que uma grande parte dos professores não compreendia o assunto por não ter tido uma formação que contribuísse para tal compreensão (PAVANELLO, 1989). Aqueles que incluíam a geometria nos conteúdos a serem abordados, durante o ano letivo, nem mesmo parcialmente trabalhavam, por falta de tempo, e por estarem incluídos no último bimestre, visto que nos conteúdos programados nos livros didáticos, o tema geometria estava nos últimos tópicos.

Foi na década de 60 que se generaliza a influência do Movimento da Matemática Moderna, cuja ideia central, de acordo com Pavanello (1989, p. 162) era “adaptar o ensino às novas concepções surgidas com a evolução desse ramo do conhecimento, o que significa trabalhar a matemática do ponto de vista das estruturas”. Mas se essa orientação poderia facilmente ser colocada em prática no que diz respeito à álgebra e a aritmética, o mesmo não ocorria com a geometria.

Foi então que, para manter a coerência com o movimento, entra em cena um trabalho com a geometria sob o enfoque das estruturas, feito por planos vetoriais ou transformações. Mas, como poucos professores dominavam tais assuntos, mais uma vez essa perspectiva foi abandonada.

Nos anos 70, com a promulgação da Lei 5692/71, em 1975, a Secretaria do Estado de São Paulo divulga o Guia Curricular de Matemática. Entre as recomendações, está “um curso de geometria intuitiva para as quatro séries iniciais do primeiro grau” (PAVANELLO, 1989, p. 164). Mas, os professores do antigo primeiro e segundo graus ainda trabalhavam mais a aritmética e as noções dos conjuntos do que a geometria – o que tornava ainda maiores as dificuldades apresentadas pelos alunos em compreender a geometria no que diz respeito às figuras geométricas e suas representações.

Com a publicação desse documento, houve no estado de São Paulo um movimento de criação de grupos de estudos para a formação de professores; no entanto, na prática, a geometria continuava incompreensível e distante das salas de aula. Essas constatações podem ser observadas à medida que a escola se expande ainda mais, permitindo o ingresso de muito mais alunos - o que trouxe novos desafios aos professores:

trabalhar com uma população muito mais diferente daquela com a qual estavam acostumados a lidar, sob novas (e piores) condições de

trabalho – e de remuneração – e sob a pressão do Estado, que a toda hora lhes lembra o custo econômico de manter, anualmente, cada aluno na escola (PAVANELLO, 1989, p. 171).

Inicia-se, nesse contexto, segundo a autora, um processo de deterioração da escola pública. Nessa época, houve a expansão do ensino público sem que a escola tivesse sido acompanhada de maiores investimentos. E, mesmo recebendo alunos das camadas menos favorecidas, a escola continuou seguindo a lógica da elite – que a frequentou em décadas anteriores – ficando cada vez mais distante das classes menos favorecidas.

Na década de 80, Nacarato (2007) pontua que os esforços do movimento de reformular o currículo para inserir a geometria nas séries iniciais também não foram satisfatórios. A autora afirma que o MMM e os livros didáticos colaboraram para que o abandono tornasse ainda maior, sendo que a geometria teve um tratamento “metodologicamente de forma abstrata e simbólica, apoiada na linguagem da teoria de conjuntos. Os maiores difusores dessa nova abordagem são os livros didáticos que, a essa época, começam a ter maiores transformações” (NACARATO, 2007, p. 2).

As discussões sobre o ensino da geometria permaneciam ainda na década de 90. Uma conferência intitulada “Perspectivas para o Ensino da Geometria no Século XXI”, realizada em Catânia (Sicília – Itália), em outubro de 1995, teve como foco principal o ensino da geometria nos diferentes níveis escolares, de acordo com os diferentes ambientes e tradições culturais. Nessa conferência, foram abordadas algumas questões que ganharam destaques como: “[...] por que é aconselhável e/ou necessário ensinar geometria? O que e como ensinar geometria? O que é pensamento geométrico? Como ele se desenvolve? Como avaliar o conhecimento geométrico?” (NACARATO; PASSOS, 2003, p. 28).

Essas questões revelavam a necessidade de propostas de ensino que auxiliassem no desenvolvimento dos alunos e permitissem o desenvolvimento do pensamento geométrico.

Essas ideias, que já circulavam mundialmente, acabaram influenciando as discussões para a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais trazem uma forte ênfase no ensino de geometria, retomando a geometria euclidiana, mas inserindo novas perspectivas para o seu ensino. Ao denominar o bloco referente aos conteúdos geométricos de Espaço e Forma, o documento já incorpora as ideias que

circulavam de que geometria não é apenas forma, mas também envolve a construção de noções espaciais.

Esse documento reforça que o ensino da matemática, em especial da geometria, deve estar relacionada às atividades humanas para adquirir significação. É por essa razão que os PCN (BRASIL, 2000) consideraram a geometria como parte importante do currículo e recomendaram para as escolas desenvolverem o estudo já com as crianças dos anos iniciais. De acordo com o documento,

[o]s conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, porque através deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive (BRASIL, 2000, p. 55).

A publicação dos PCN mobilizou os autores dos livros didáticos a proporem novas perspectivas para o seu ensino. A isso, acrescenta-se o fato de que a implementação do Plano Nacional do Livro Didático pelo Ministério da Educação provocou mudanças significativas na forma de apresentação dos conteúdos de geometria. Estes não são mais apresentados ao final dos livros didáticos e têm uma abordagem mais significativa, integrando os conceitos de espaço e forma e, sempre que possível, articulados a outros conteúdos matemáticos ou de outras áreas do conhecimento (Arte, Geografia, por exemplo).

No entanto, ainda há muito que se investir na formação de professores para que esses conteúdos sejam, de fato, integrados às práticas dos professores. Os depoimentos das professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, participantes do Programa Observatório da Educação, contexto em que esta pesquisa foi realizada, evidenciam as lacunas conceituais que elas trazem e que dificultam o ensino de geometria.

Se, por um lado, a geometria ainda não se faz tão presente nas salas de aula, por outro, o campo da pesquisa tem evidenciado um forte movimento de tentativas do retorno da geometria nos currículos escolares.

2.2 Algumas pesquisas no campo da geometria

Apesar de o ensino da geometria ter sido por tanto tempo acantonado ou destituído de significado como apresentamos anteriormente, encontramos pesquisas que já têm demonstrado o quanto esse processo pode e deve ser significativo.

Para isso, realizamos uma busca de estudos sobre o ensino da geometria nos anos iniciais consultando o banco de dissertação e teses da Capes. Inicialmente, inserimos o termo “ensino de geometria nos anos iniciais” e chegamos em 900.696 trabalhos. Optamos em consultar as pesquisas realizadas entre os anos de 2013 e 2016, pois apenas essas estão disponibilizadas na íntegra. Cabe esclarecer que este estudo não tem o objetivo de realizar uma pesquisa bibliográfica, isto é, apresentar o ‘estado da arte’ do ensino de geometria. Sendo assim, optamos por selecionar alguns trabalhos para serem lidos na íntegra com a intenção de contribuir com a discussão da nossa pesquisa. Essa seleção foi realizada, a partir da leitura dos resumos das pesquisas encontradas. Buscamos, a partir das leituras dos resumos, as pesquisas que tratavam do ensino de geometria nos anos iniciais, mais especificamente, aquelas que discutiam sobre o trabalho com noções de espaço e focalizavam as práticas de sala de aula nos anos iniciais. Realizadas as buscas, conseguimos selecionar apenas uma dissertação que poderia contribuir com nossas reflexões acerca do que está sendo trabalhado em relação ao ensino da geometria, mais especificamente, sobre as noções espaciais nos anos iniciais. As demais dissertações encontradas focavam no ensino das noções espaciais, mas são estudos direcionados à educação infantil.

Encontramos a dissertação de Mariano (2015). A pesquisa teve como objetivo identificar como as crianças aprendem, interpretam e constroem as representações do espaço quando se comunicam nesse espaço. A pesquisa foi desenvolvida numa abordagem qualitativa com 30 alunos do 3º ano do Ensino Fundamental da rede municipal da cidade de São Paulo. As análises foram baseadas em três eixos norteadores, sendo eles: Interpretação da Representação Espacial, Comunicação de Relações Espaciais, e Construção da Representação do Espaço. A pesquisadora se preocupou em observar a partir da interação dos alunos, como se desenvolvia o aprendizado geométrico e de que forma esse se relacionava com a vivência de cada um. Para isso, a pesquisadora desenvolveu atividades que pudessem contemplar o desenvolvimento do pensamento geométrico, dentre elas a construção de um mapa para

se chegar a Festa da Primavera, a construção e comandos de um robô, bem como os registros dos alunos em relação a essas atividades. Depois dos registros terem sido feitos, eles foram colocados em exposição num varal para socialização e verificação se contemplava os conteúdos que envolviam as noções de espaço.

A pesquisadora chegou à conclusão a partir de suas análises de que os alunos apresentaram comunicação espacial e habilidades de conhecimento sobre o tema. Ressaltou que as intervenções realizadas possibilitaram que eles avançassem em conhecimentos. Muitas crianças conseguiram desenvolver as noções de lateralidade e de localização.

Além do portal de pesquisa de teses e dissertações da Capes, procuramos, no Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco, onde essa pesquisa está sendo desenvolvida, trabalhos que estivessem relacionados às práticas de ensino da geometria. Encontramos duas dissertações apenas, mas nenhuma delas tinha como foco as noções espaciais.

Uma delas foi defendida em 2011, de autoria de Cleane Aparecida dos Santos e, outra, em 2015, desenvolvida por Rosângela Eliana Bertoldo do Frare. Para tanto, faremos uma síntese de cada uma delas, situando o que o programa tem desenvolvido.

Santos (2011) foi pesquisadora de sua própria prática, desenvolveu sua pesquisa de campo no ano de 2009, numa abordagem qualitativa, no município de Jundiáí, escola da rede municipal, localizada em área rural, com uma turma de 5ºano. Sua turma contava com 34 alunos, na faixa de nove anos de idade. Intitulada de “Fotografar, Escrever e Narrar: A Elaboração Conceitual em Geometria por Alunos do Quinto ano do Ensino Fundamental”, a dissertação apresenta como pergunta investigativa “Como o registro fotográfico e o processo de escrita dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental promovem o movimento de elaboração conceitual em Geometria na sala de aula”. (SANTOS, 2011, p. 30).

A professora-pesquisadora pontua para investigação dessa pergunta três objetivos, sendo eles: 1) Analisar as potencialidades de utilização da máquina fotográfica pelos alunos nas aulas de Matemática, quando estes buscam registrar os espaços escolares. 2) Analisar o movimento de elaboração de conceitos geométricos a partir das imagens produzidas e retratadas em narrativas orais e escritas. 3) Analisar as percepções do espaço escolar pelos alunos, quando este é reproduzido em imagens fotográficas. Para organizar a coleta de dados, a professora-pesquisadora, dividiu sua turma em seis grupos. Foi realizado um contrato informal para critérios de regras

visando o uso da máquina fotográfica. A professora elaborou uma sequência de tarefas extraídas do livro didático: “*Espaço e forma: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental*” das autoras Pires, Curi e Campos (2000). A autora enfatiza a importância da escrita no processo do desenvolvimento da elaboração do conceito. E, nesse movimento interlocutivo, os alunos tiveram que realizar a leitura dos textos de seus companheiros para conhecer o trabalho realizado com a fotografia. Nestes textos, os alunos conseguiram relacionar as imagens às aulas de geometria, bem como as propriedades dos sólidos geométricos. Além disso, conseguiram estabelecer relações com suas vivências cotidianas, inserindo fatos como da tragédia da queda do acidente de avião em 2009, linha Brasil/França. A autora pontua o movimento da elaboração conceitual, ressaltando a importância da perspectiva histórico-cultural, na qual dar voz aos alunos foi de grande valia para sua pesquisa. A importância de ter trabalhado a escrita com seus alunos e que esta foi considerada um processo inacabado. Ainda em seus dizeres, assume que quando o professor é pesquisador de sua própria prática aumenta o comprometimento e responsabilidade com o ensino-aprendizado.

Rosângela Eliana Bertoldo Frare, também pesquisadora de sua própria prática, desenvolveu sua pesquisa numa cidade pequena do interior de São Paulo da rede Estadual, com alunos que fazem parte das duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, totalizando 39 alunos no período da manhã, com faixa etária entre 16 e 18 anos, oriundos do ensino Fundamental II da rede Municipal.

A pesquisa foi desenvolvida no período de meados de setembro até dezembro de 2014, totalizando 40 dias letivos de dedicação, sendo a maioria das tarefas realizadas em grupo. Intitulada de “Geometria Articulada ao Uso do *Software Sweet Home 3D*: Mobilização e Construção de Conceitos no 2º Ano do Ensino Médio”, a autora teve como foco principal dois processos, para responder as seguintes indagações: 1) Analisar o movimento da sala de aula, dos alunos e da professora-pesquisadora, durante o desenvolvimento das tarefas envolvendo a geometria articulada ao uso de software. 2) Identificar os conceitos geométricos mobilizados e construídos em uma sequência de tarefas (FRARE, 2015, p. 20). A autora apresenta a Matemática com Sentido a partir da reflexão da comunicação, caracterizando o ambiente da sala de aula como parte predominante dessa compreensão, a utilização de ferramentas e tempo hábil para o manuseio dos mesmos, sendo necessária a mediação do professor para um maior desenvolvimento do conhecimento específico. Um foco da pesquisa é também o

desenvolvimento da escrita na matemática, pouco conhecida pelos educandos e que é de bastante necessidade. A pesquisadora finaliza sua pesquisa retomando todo o processo e remete a reflexões enquanto professora e pesquisadora, o aprender com o outro, as falhas cometidas, a persistir e não desistir de ensinar e a metodologia escolhida através das tecnologias.

Além dessas duas dissertações desenvolvidas no programa, no grupo de pesquisa ao qual esse trabalho se relaciona (o OBEDUC), recentemente, uma outra dissertação foi defendida. Trata-se da pesquisa intitulada de “O movimento de significações no processo de ensino e de aprendizagem de geometria nos anos iniciais do ensino fundamental”, na qual a autora Custódio (2016), tendo como base a perspectiva histórico-cultural, busca investigar as significações produzidas pelos alunos do 3º ano do ensino fundamental, no que se refere ao ensino/aprendizagem da geometria. Assumindo a análise microgenética, desenvolveu sua pesquisa na cidade de Bragança Paulista, na rede Municipal, com 32 alunos do 3ºano do Ensino Fundamental e em parceria com uma professora que também participa dos encontros do OBEDUC – Cidinéia.

Levando em consideração a cultura de sala de aula, o movimento, as estratégias pensadas em conjunto com todos os sujeitos envolvidos, sua pesquisa se pautou em discutir sobre modelos de sólidos geométricos e representações gráficas com desenhos das figuras geométricas. Para isso, toda sequência de atividades realizadas pela parceria feita – professora e pesquisadora - levava em consideração as vivências anteriores dos alunos acerca dos conteúdos abordados, bem como os contextos sociais e culturais. Custódio (2016) ressalta que o papel da mediação e a interação ocorrida entre os sujeitos possibilitaram que os alunos pudessem compreender as características fundamentais que compõem os sólidos geométricos, bem como a representação dos mesmos e suas planificações. A pesquisadora finaliza sua pesquisa fazendo uma retomada de toda a investigação, considerações realizadas durante todo o processo, afirmando que suas conclusões não estão finalizadas, uma vez que todo aprendizado e todo dizer está sempre em processo de elaboração e reelaboração.

Nesse sentido, os estudos já realizados e apresentados nesta seção permitem-nos compreender o que se tem sobre o tema, o que ainda precisa ser pesquisado ou mais problematizado e como o ensino da geometria pode ser trabalhado nas escolas, bem como o quanto ele pode e deve ser significativo.

A seguir, apresento os procedimentos metodológicos da pesquisa, na qual especifico todo o processo de desenvolvimento em que esta pesquisa está inserida.

CAPÍTULO 3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, apresentamos o processo de construção da pesquisa. Inicialmente, caracterizamos nosso trabalho numa abordagem qualitativa. Em seguida, trazemos os objetivos do trabalho, o contexto em que a pesquisa ocorreu, os procedimentos para a construção dos dados, bem como os procedimentos de análise.

3.1. A abordagem qualitativa

A presente pesquisa é de abordagem qualitativa, ancorada na abordagem histórico-cultural, cujo principal representante é Vigotski (2001, 2010). As pesquisas que se embasam nessa abordagem

focalizam práticas socioculturais, levando em conta aspectos pragmáticos e contextuais, centram-se na esfera simbólica e consideram a linguagem como ação/interação; tornam possível a análise de eventos, ultrapassando a simples descrição e priorizando o estudo de processos; partilham, ainda de uma concepção de pesquisa como trabalho histórico e construtivo, em que o pesquisador pode ser também protagonista no evento estudado (GÓES; SMOLKA, 1997, p. 67).

Sendo assim, no processo de pesquisa, o pesquisador torna-se parte atuante do processo - e não apenas mero observador. Ele estará durante todo o desenvolvimento juntamente com os sujeitos, presenciando situações reais de aprendizagem, vivenciado por eles. De acordo com Flick (2009) “[...] a pesquisa qualitativa dirige-se à análise de casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais” (FLICK, 2009, p. 37). Além disso,

[...] os métodos qualitativos consideram a comunicação do pesquisador em campo como parte explícita da produção de conhecimento, em vez de simplesmente encará-la como uma variável a interferir no processo. A subjetividade do pesquisador, bem como daqueles que estão sendo estudados, tornam-se parte do processo de pesquisa. As reflexões dos pesquisadores sobre suas próprias atitudes e observações em campo, suas impressões, irritações, sentimentos, etc., tornam-se dados em si mesmo, constituindo parte da interpretação (FLICK, 2009, p. 25).

3.2. Objetivos da pesquisa

A presente pesquisa tem como objetivo geral compreender de que forma uma sequência de atividades planejadas pode contribuir no desenvolvimento da elaboração conceitual de crianças do 1º ano do Ensino Fundamental no que se refere ao ensino da orientação espacial. Por isso, temos como objetivos específicos:

1) Buscar indícios dos modos que uma professora e uma pesquisadora, em parceria, possibilitaram o ensino da geometria espacial, a partir de uma sequência de atividades planejadas;

2) analisar de que forma é possível os alunos produzirem conhecimentos geométricos, através da interação e do diálogo.

3.3. O contexto da pesquisa

A presente investigação teve início a partir das discussões realizadas no grupo de pesquisa denominado Observatório da Educação (OBEDUC). Em um dos encontros que são realizados quinzenalmente, decidimos que a pesquisa seria realizada em uma escola municipal da cidade de Itatiba, juntamente com uma professora – Selene - participante que ministrava aulas em uma sala dos anos iniciais, que chamaremos daqui em diante de professora parceira.

As conversas iniciais com a professora parceira ocorreram no primeiro encontro de 2015 do Projeto OBEDUC. Naquele momento, a pesquisadora ainda não tinha conhecimento que seria realizada essa parceria, somente no decorrer dos encontros do primeiro semestre do referido ano e juntamente com a coordenadora do Grupo – a professora Adair Mendes Nacarato e, com a orientadora desta pesquisa, a professora Milena Moretto – a possibilidade de um trabalho em parceria com a professora Selene foi sendo delineada.

Para elaboração das atividades desenvolvidas no decorrer das aulas, fizemos (a pesquisadora e professora parceira) o planejamento das atividades a serem desenvolvidas em torno do tema geometria. No entanto, durante os encontros do OBEDUC, decidimos que, antes, era preciso visitar a escola para conhecer melhor os alunos e o ambiente escolar, para posteriormente pensarmos nas tarefas a serem desenvolvidas.

Ao ter esse conhecimento, alguns encontros no grupo OBEDUC e trocas de e-mail com a professora Selene, planejamos a realização da atividade “Mapa do Tesouro” com o intuito de levar os alunos a desenvolver o pensamento geométrico. Elaboramos uma sequência didática que consistia em:

- 1) Elaboração pelos alunos de um mapa de percurso da classe até a sala das inspetoras (usando papel e lápis);
- 2) Análise com os alunos dos registros feitos por eles do mapa do percurso;
- 3) Exploração dos jogos⁶ “Daqui pra cá, de lá pra cá” e “Se eu fosse um robô”;
- 4) Explorando o labirinto – Tux (Gcompris) e registro no Paint e Word⁷;
- 5) Produção de um mapa do tesouro para uma turma do 2º ano do ensino fundamental I que frequentava a escola no mesmo período encontrar.

Para mostrar todo o processo de planejamento, desenvolvimento e análise das atividades, que aconteceram de forma colaborativa entre os participantes envolvidos, organizamos o quadro a seguir:

QUADRO 2 – Atividades desenvolvidas

| DATA | ATIVIDADE | PARTICIPANTES ENVOLVIDOS |
|------------|--|---|
| 28/07/2015 | Escola e sala de aula: -Primeiro encontro na sala de aula entre pesquisadora, professora Selene e os alunos: - Apresentação da pesquisadora aos alunos; - Explicação aos alunos pela pesquisadora e pela professora sobre o projeto de pesquisa. Sala de informática: - Explorando o Gcompris: Tangran (individual) | Pesquisadora, Professora Selene, e os alunos Pesquisadora, Professora Selene, Monitor de Informática e os Alunos |

⁶ O jogo Tux utilizado faz parte do Gcompris Educacional Software.

⁷ Paint e Word são aplicativos do programa operacional Windows

| | | |
|------------|---|--|
| 08/2015 | <p>Sala do grupo de pesquisa do OBEDUC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planejamento das atividades a serem desenvolvidas na sala de aula que tinham como foco o trabalho com as noções de espaço. | <p>Professora Selene e Pesquisadora nos encontros quinzenais do grupo OBEDUC</p> |
| 01/09/2015 | <p>Sala de informática:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Registro do desenho das crianças de um percurso -Exposição dos desenhos na tela do Datashow -Desenvolvendo o conceito de ponto de referência: questionamentos e intervenções - Jogo 'De lá pra cá, daqui pra lá' (individual) | <p>Pesquisadora, Professora Selene, Monitor de informática e os Alunos</p> |
| 20/09/2015 | <p>Sala de informática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicação sobre o uso do jogo Tux (Gcompris) -Jogando com o Tux (individual) <p>Sala de aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Socializando a atividade realizada na sala de informática o Tux - Construindo o percurso no papel quadriculado | <p>Pesquisadora, Professora Selene, Monitor de informática e os Alunos</p> |
| 06/10/2015 | <p>Sala de aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicação sobre direita, esquerda, seguir em frente, subir e descer - Socializando o percurso do papel quadriculado - Explicação sobre comandos a serem dados: virar à direita, virar à esquerda, seguir em frente. <p>Sala de informática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brincado com o Tux (duplas) - Intervenções sobre perguntas respondidas | <p>Pesquisadora e Professora Selene e alunos</p> |
| 22/10/2015 | <p>Sala de aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desenhando um mapa do tesouro no papel sulfite: 'Se eu fosse um robô' - Questionamentos sobre o mapa desenhado | <p>Professora Selene e os alunos</p> |

| | | |
|------------|--|---|
| 27/10/2015 | <p>Sala de Informática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exposição do Desenho do Mapa na tela do datashow: 'se eu fosse um robô'. - Exposição e Explicação dos Desenhos incompletos e Incompletos <p>Sala de Aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicação sobre comandos: eu falo e você faz - Brincando na prática: 'se eu fosse um robô' - Intervenções sobre perguntas respondidas | <p>Pesquisadora, Professora Selene, Monitor de informática e os Alunos</p> <p>Pesquisadora e Professora Selene e alunos</p> |
| 03/11/2015 | <p>Sala de aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Desenhando em papel quadriculado: como se eu fosse o robô <p>Sala de informática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Iniciando a construção do Mapa: 'se eu fosse o robô' usando o Word e Paint (em duplas) | <p>Pesquisadora e Professora Selene e alunos</p> <p>Pesquisadora, Professora Selene, Monitor de informática e os Alunos</p> |
| 17/11/2015 | <p>Sala de i'nformática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terminando o Mapa: 'se eu fosse o robô' (duplas) -Intervenções sobre perguntas respondidas <p>Sala de Aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Socializando as construções do mapa: Word e Paint - Questionamentos sobre as diferenças do uso do Word e Paint | <p>Pesquisadora, Professora Selene, Monitor de informática e os Alunos</p> <p>Pesquisadora e Professora Selene e alunos</p> |
| 24/11/2015 | <p>Sala de aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientação para construção do Mapa do Tesouro <p>Espaço Externo da Sala de aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fazendo o Percurso: da sala de aula até a mureta do parque <p>Sala de informática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Iniciando a construção do Mapa do Tesouro (duplas) <p>Espaço Externo da sala de aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fazendo o percurso a dois - ida e volta | <p>Pesquisadora e Professora Selene e alunos</p> <p>Pesquisadora, Professora Selene, Monitor de informática e os Alunos</p> <p>Pesquisadora e Aluna</p> |

| | | |
|------------|--|---|
| 01/12/2015 | <p>Sala de aula: - Socializando: como o 2º ano irá encontrar o mapa?; será feito só um mapa?; onde esconder o tesouro? O que será o tesouro? Legenda.</p> <p>Sala de informática: - Terminando da construção do Mapa do Tesouro: Word ou Paint (duplas) - Legenda: Mapa construído no Paint</p> <p>Espaço Externo da Escola: - Fazendo o percurso a dois – ida e volta</p> | <p>Pesquisadora e Professora Selene e alunos</p> <p>Pesquisadora, Professora Selene, Monitor de informática e os Alunos</p> <p>Pesquisadora e aluno</p> |
| 08/12/2015 | <p>Sala de aula: - Mapa do Tesouro: orientação encontrar o 2º ano e achar o Tesouro.</p> <p>No Pátio: - Entrega dos Mapas (duplas)</p> <p>Espaço Externo da Escola: - Procurando o Tesouro</p> <p>No Parque - Socializando e finalizando</p> | <p>Pesquisadora e Professora Selene e alunos</p> <p>Pesquisadora, Professoras e alunos do 1º ano e 2º ano</p> |

Conforme exposto no quadro acima, o trabalho de campo foi iniciado em julho de 2015 e encerrado em dezembro de 2015, tendo a duração de cinco meses. Vale ressaltar que durante o mês de agosto, a professora parceira e a pesquisadora planejaram a sequência de atividades que seria aplicada aos alunos do 1º ano. Por esse motivo, não há descrição das atividades no quadro acima.

Após o planejamento das atividades a serem desenvolvidas, realizamos encontros semanais na sala de aula e na sala de informática, juntamente com a professora parceira, o monitor de informática e os alunos.

Esses encontros aconteceram todas as terças-feiras, porque as aulas de informática já estavam planejadas para esse dia, de acordo com o calendário escolar.

No decorrer desse período, todas as aulas foram registradas no diário de campo da pesquisadora. Consideramos o diário de campo um importante instrumento. Nele, descrevemos as ações realizadas: o dia observado, os diálogos que ocorreram, as mediações que foram ou não potencializadas para contribuir no desenvolvimento dos alunos, se as sequências de tarefas propostas foram realizadas de maneira produtiva ou

não, etc. Assim, buscamos trazer os momentos vivenciados pelos sujeitos envolvidos e principalmente como eu, como pesquisadora, pude crescer com o outro.

O diário, portanto, fora construído em duas partes: uma descritiva e uma reflexiva. Sobre a primeira, de acordo com Bogdan e Biklen (1994)

a preocupação é a de captar uma imagem por palavras do local, pessoas, acções e conversas observadas. (...) A parte descritiva das notas de campo, de longe a mais extensa, representa o melhor esforço do investigador para registrar objectivamente os detalhes do que ocorreu no campo. O objectivo é captar uma fatia da vida. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 152).

Em relação a parte reflexiva

É nessa parte que é registrada a parte mais subjetiva da sua jornada. A ênfase é na especulação, sentimentos, problemas, ideias, palpites, impressões e preconceitos. (...) Espera-se que você deixe sair tudo: confesse seus erros, suas inadequações, os seus preconceitos, seus gostos e aversões. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 165).

Por meio do diário de campo foi possível descrever e refletir aquilo que foi vivenciado, porque somente com as lembranças não seríamos capazes de fazer possíveis análises.

Além disso, os momentos interativos ocorridos foram videogravados e as imagens desses momentos e dos registros dos alunos registrados com o auxílio de máquina fotográfica.

Nas aulas de laboratório, a filmadora ficou posicionada em local estratégico, em cima de um dos computadores, de maneira que pudesse filmar parte do movimento dos sujeitos, pois não foi possível pegar todos os ângulos, com o objetivo de não chamar muito a atenção das crianças para não dispersá-las. A professora parceira também fez uso do seu aparelho de celular para filmar outros momentos em que a pesquisadora não estava presente, mas que fazia parte da nossa pesquisa. Em sala de aula, posicionamos a filmadora em cima da mesa da professora parceira ou em cima do quadro negro que tinha no fundo da sala, de maneira que, na hora da socialização das tarefas desenvolvidas, pudéssemos olhar como os alunos interagiam.

Além desses registros, foram utilizadas as narrativas da professora parceira, na qual a mesma utilizou dados referentes às aulas de informática, bem como sequência de atividade em outros dias da semana.

Utilizamos também os registros dos desenhos produzidos pelas crianças na sala de aula e a produção dos mapas de percurso (sala de aula até a sala das inspetoras) e o mapa do tesouro feito por elas, na sala de informática.

Cabe nos aqui, ressaltar que, em uma pesquisa que tem como foco a investigação com o professor e não das aulas do professor,

a colaboração é produzida por intermédio das interações estabelecidas entre as múltiplas competências de cada um dos partícipes, os professores, com o potencial de análise das práticas pedagógicas; e o pesquisador, com o potencial de formador e de organizador das etapas formais da pesquisa (IBIAPINA, 2008, p. 20).

Diante disso, podemos afirmar que esta pesquisa está bem próxima do que diz Ibiapina (2008). Segundo a autora, ela define a pesquisa ação colaborativa como a que visa uma transformação das escolas em comunidades e destaca três condições básicas:

[...] o estudo é desencadeado a partir de determinada prática social susceptível de melhoria; é realizado levando-se em consideração a espiral de planejamento, ação, observação, reflexão, nova ação; é desenvolvido, preferencialmente de forma colaborativa. (IBIAPINA, 2008, p.9)

3.4 Local onde a pesquisa foi realizada

Como já mencionado, a pesquisa foi desenvolvida em uma escola parceira, na rede municipal da Cidade de Itatiba, interior do Estado de São Paulo, no Ensino Fundamental I em parceria com a professora Selene da turma do 1º ano B. As atividades foram realizadas, tanto em sala de aula como também no laboratório de informática.

A escola disponibiliza as seguintes instalações: sala dos professores, sala de coordenação, biblioteca ou sala de leitura, sala de informática, diretoria, secretaria, sala de aula, depósito de material de limpeza, dispensa, pátio coberto, refeitório, quadra de esportes coberta, cozinha, área de serviço, sanitários de funcionários, vestiário e sanitário dos alunos. Possui, ainda, adaptação para alunos com necessidades educacionais especiais, como: rampas, portas largas, sanitários adaptados com barras de apoio e sinalização adequada.

A sala de informática é bem ampla. Conta com iluminação adequada, bem arejada, com ventilação, possui um total de 30 computadores e tem aproximadamente 61 metros quadrados. Essa sala é monitorada por câmeras de vídeo, tem ar

condicionado, ventiladores de parede, três impressoras, um projetor, um armário e ainda três mesas centrais. Os objetos ou móveis estão bem distribuídos, restando espaços suficientes para locomoção de alunos, monitor e professor. A disponibilidade de computadores é suficiente, sendo um para cada aluno fazer uso individualmente, todos com acesso à internet, mas o acesso é um pouco lento, dado o problema de rede que se expande por todo o município.

A sala de aula é bem ampla e arejada. A professora parceira costumava posicionar as mesas e cadeiras afastadas deixando o centro livre para acomodar as crianças, quando essas sentavam no chão para socialização das atividades. As dinâmicas também ocorriam nesse centro. A sala conta com dois quadros (lousa): um na frente que a professora utilizava para colocar a pauta da aula, as observações e atividades, e o outro no fundo da sala. Nesse quadro do fundo eram expostos os trabalhos que os alunos realizavam durante o ano letivo, cartazes e outras atividades. Na lateral da sala, havia espaço para as crianças colocarem suas bolsas e lancheiras e na outra lateral ficava a mesa da professora e os armários que continham todo o material didático e materiais de alunos que ficavam na escola. Logo na entrada, havia uma estante com livros e revistas.

3.5. Os participantes da pesquisa

Os sujeitos da presente pesquisa são alunos do 1º ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Itatiba. Somam um total de 29, sendo 14 meninas e 15 meninos. Todos estavam alfabetizados à época do trabalho de campo. Eles conseguem resolver operações com adição e subtração com um algarismo e leem pequenos trechos de textos apresentados no decorrer da aula. Conseguem realizar também atividades relacionadas à interpretação de texto e escrever os seus nomes.

Além deles, a pesquisa teve como parceiros a professora Selene e o monitor de informática que apresentaremos sucintamente a seguir:

A professora parceira, Selene Coletti contou que desde pequena brincava de escolinha. O tempo passou e acabou se tornando professora. Há momentos que ela pensava que fosse mesmo uma "vocação" a partir de muitas buscas e estudos. Fez o magistério em Itatiba, passou no concurso da Prefeitura e começou a dar aula. Sempre

foi muito esforçada e procurava correr atrás daquilo que não tinha tido na formação. Participava de todos os cursos que apareciam e assim foi melhorando a sua prática.

Sua primeira graduação foi a Licenciatura em Estudos Sociais e, mais tarde, se formou em Pedagogia. Foi diretora de escola, no Bairro dos Pires, onde pôde realizar-se como profissional da educação, na área da gestão escolar. Atuou como coordenadora do Núcleo de Formação da Secretaria da Educação de Itatiba, função em que aprendeu muito sobre alfabetização e outras áreas do conhecimento, permitindo-lhe ter uma ampla visão do ensino no município e repensar a sua prática.

Segundo a professora parceira, trabalhar com os pequenos na Educação Infantil, sempre foi muito gostoso e gratificante, pois é possível ver a evolução da criança ao longo do ano. Alfabetizar é outro ponto que ela diz trazer-lhe muitas realizações.

Em relação ao monitor de informática, sua formação foi em Processamento de Dados e Bacharel em Sistemas de Informação. Atuou como profissional de Tecnologia da Informação, mas na função de Analista de Sistemas, em empresas de grande e médio porte. Para realizar o sonho de sua esposa, acabou deixando essa profissão. Assim mudou-se para Itatiba, constituindo-se como comerciante. Mais tarde, pensando em retomar suas atividades profissionais, pensou em duas opções: trabalhar como monitor de informática ou como investigador de polícia. Com base nessas opções, escolheu a primeira e passou a trabalhar na rede municipal, na área de educação, com as crianças do município de Itatiba. Enquanto trabalhava nesse ramo, percebeu que a qualidade do material utilizado nas aulas de informática não era atual, tendo certa precariedade. Aprimorou então o método e material utilizado.

3.6 Procedimentos de análise

Para que pudéssemos proceder a análise dos dados da pesquisa, primeiramente, realizamos as videogravações de todas as aulas planejadas e que foram descritas anteriormente no quadro 2. Após cada aula, essas gravações eram transcritas integralmente e também era realizado o registro de nossas reflexões no diário de campo.

Cabe ressaltar que, de acordo com a perspectiva que adotamos nesse trabalho, buscamos olhar para os dados considerando todo o processo e não simplesmente o produto, isto é, os resultados da pesquisa. Entendemos que os dados não se constituem como algo pronto e acabado, ao contrário, são constituídos historicamente. Por isso, a necessidade de olhar para os momentos dinâmicos e interativos ocorridos durante o

processo de ensino-aprendizagem. Nossas análises também não se baseiam apenas na descrição dos acontecimentos, pois conforme aponta a abordagem histórico-cultural que assumimos, isso não seria suficiente. Faz-se necessário, ao adotar essa perspectiva, explicar os fatos levando em consideração os aspectos sociais, culturais e históricos que envolvem o acontecimento.

Ao lançarmos o olhar para as transcrições, percebemos que a professora, o monitor, a pesquisadora e os alunos discutiam as noções de espaço a partir de conceitos como de ponto de referência e lateralidade e faziam isso utilizando diferentes instrumentos mediadores: o papel, o lápis, o próprio corpo, o jogo, o computador, etc. Diante disso, buscaremos discutir, a partir do referencial teórico dessa pesquisa, três eixos temáticos que emergem desses momentos interativos:

- 1) uma discussão sobre o significado de ponto de referência;
- 2) o desenvolvimento das noções de lateralidade;
- 3) o uso de instrumentos mediadores para o desenvolvimento da aprendizagem.

No próximo capítulo, apresentaremos a análise dos episódios interativos⁸, as reflexões do diário de campo e os registros realizados pelos alunos durante as atividades que tinham como propósito o desenvolvimento do pensamento geométrico, no que diz respeito às orientações espaciais.

⁸ Nesse trabalho, entendemos como episódios interativos o recorte temático das discussões realizadas em sala de aula. Ressaltamos ainda que as unidades temáticas estão relacionadas com os três eixos descritos anteriormente: discussões sobre o significado de ponto de referência, o desenvolvimento das noções de lateralidade e o uso de instrumentos mediadores para o desenvolvimento da aprendizagem.

CAPÍTULO 4 - OS PROCESSOS DE ELABORAÇÃO CONCEITUAL CONSTRUÍDOS NO ENSINO DE GEOMETRIA

No presente capítulo, apresentaremos nossas análises realizadas a partir dos dados produzidos nos momentos de investigação no espaço escolar. Para isso, nossas análises foram organizadas em três eixos referentes à orientação espacial, conforme descrevemos anteriormente.

4.1 Uma discussão sobre o significado de ponto de referência

Como nosso objetivo é compreender de que forma uma sequência de atividades planejadas pode contribuir no desenvolvimento da elaboração conceitual de crianças do 1º ano do Ensino Fundamental no que se refere ao ensino da orientação espacial, desenvolvemos, conforme explicitamos no capítulo anterior, uma sequência de tarefas a serem aplicadas aos estudantes. Dentre essas atividades, estava a elaboração de um mapa de percurso saindo da classe do 1º B até a sala das inspetoras.

Para isso, primeiramente, eles percorreram o caminho a ser, posteriormente, registrado no papel. No entanto, a atividade não teve o resultado esperado pela professora e pesquisadora, o que permitiu que ambas repensassem o processo e as atividades a serem desenvolvidas. Buscaram então discutir o registro realizado pelos alunos na sala de informática utilizando-se de outros recursos.

Antes, porém, de se dirigirem para sala de informática, a professora da turma retoma alguns pontos principais sobre os desenhos que os alunos fizeram na aula anterior, usando lápis e papel. Para isso, primeiramente, foi discutido o que deveria aparecer nos registros e, de acordo com os dizeres das crianças, deveria ter a saída, a chegada (destino), os pontilhados para representar que estava andando, as setas (flechas), as flores, a sala de leitura, a cozinha, o pátio, o portão.

Na sala de informática, a professora vai mostrando na tela do data show os registros (previamente digitalizados) que eles fizeram do percurso. A professora mostra uma primeira imagem (figura 1) e realiza comentários, pontuando que estão faltando as setas; que tinha que ter saída e chegada e que no desenho não estão marcados os pontos de referência.

Figura 1: Primeiro registro analisado



Fonte: arquivo da pesquisadora

O registro apresentado acima foi escolhido pelo fato de não apresentar pontos de referências, mas contempla alguns aspectos do percurso. Nesse sentido, os questionamentos feitos aos alunos tinham a intenção de verificar quais são esses aspectos, assim eles concluíram que não havia a saída, nem a chegada, mesmo com a porta, não há informação precisa indicando ser a porta o início ou a chegada. Os pontos tracejados para eles era o caminho a ser seguido, mas quanto aos pontos de referências como: árvores, sala de leitura, portão, etc., ao questioná-los se estava aparecendo no desenho, a aluna H. entrevistou dizendo “*Ele só pintou de uma cor, como a gente ia saber*”.

Diante disso, entendemos que havia a necessidade de projetar outro registro, conforme está na Figura 2.

- T09 Alunos: *Tem*
 T10 PS: *O que é um ponto de referência mesmo?*
 T11 F: *São os pontilhados que levam a gente ao nosso destino*
 T12 P: *A pergunta era o que é um ponto de referência.*
 T13 J: *O pauzinho*
 T14 PS: *Será que ponto de referência é o pauzinho?*
 T15 C.: *Não. É um ponto de interrogação.*
 T16 PS *Ponto de interrogação é um ponto de referência?*
 T17 Alunos: *Não*
 T18 J.G.: *É o pontilhado que indica o caminho.*
 T19 PS: *Quando eu perguntei o que tinha (referindo-se a lista inicial) e vocês falaram a sala de leitura, o muro, as árvores, a parede, a cozinha, a escada, a flor, esses são pontos de referencia, são pontos que a gente seguia. Se por exemplo, eu falar para vocês que na frente do prédio onde moro tem uma casa cor de rosa. A casa cor de rosa é um ponto, que não quer dizer que é um pontinho, um risquinho, mas que é um lugar que eu vejo para saber se estou no lugar certo(do meu destino). Então, quais são os pontos de referencia que tem aqui (referindo-se ao desenho)?*

(01/09/2015 – Transcrição da audiogravação)

Nesse excerto, percebemos que o aluno F. (T11) já faz referência aos pontilhados indicando ser o caminho do destino, trazendo na sua fala o conhecimento que ele já tem. Seu colega J. (T13) faz uso da palavra “pauzinho” para o mesmo significado. As palavras para eles apresentam significados semelhantes, mas a professora Selene (T08) e (T12) retoma a pergunta sobre o que seria um ponto de referência e ainda contesta no (T14) no intuito de levar as crianças a refletir se pauzinho seria um ponto de referência – o que faz com que J.G e os demais alunos repensem sobre a pergunta.

A partir dos construtos de Vigotski (2001), compreendemos que os alunos trazem para a discussão seu conhecimento espontâneo e escolar, este caminho leva-nos a entender sobre um caminho específico do desenvolvimento científico, eles dizem ser pontilhados, pauzinhos, ponto de interrogação, trazem para discussão o conhecimento de generalização de ponto. As intervenções realizadas pela professora nos (T06) e (T08) retomando a pergunta principal sobre ponto de referência. Os questionamentos apresentados colaboram para a constituição das funções psíquicas superiores do aluno. Essa relação entre a professora e o aluno desencadeia o desenvolvimento precoce dos conceitos científicos. Assim, os conhecimentos transmitidos pela professora para o aluno entram no nível de zona das possibilidades imediatas em relação ao conhecimento que o aluno já tinha consigo, momento importante que acontece sob condições do processo educacional. Na insistência de aproveitar a resposta dada pelos alunos sobre ponto de referência nos (T11), (T13) e (T15) e questionar novamente se o que eles

estavam dizendo seria ponto de referência abre discussão para o processo de desenvolvimento do conceito de ponto de referência.

Desse modo, Vigotski (2001) pontua que o caminho de desenvolvimento desse conceito acontece arbitrariamente. Pode-se encontrar numa mesma criança níveis fracos e fortes de conceitos, tanto espontâneos como científicos, mas que ao arriscar sobre determinado conceito a criança ganha força para desenvolver o processo de elaboração do conceito científico.

Cabe ressaltar também que na aprendizagem escolar, no processo de ensino-aprendizagem da matemática, o uso do desenho apresenta duplo sentido, isto é, pode dificultar ou facilitar esse processo (NACARATO; PASSOS, 2003, p. 81) considerando que a atividade fora dirigida para os alunos de um primeiro ano.

Exemplo disso é a discussão em torno de um dos registros (figura 2). Para o aluno produtor a representação do mapa foi adequada ao registrar o percurso da sala de aula a das inspetoras, mas, ao socializar seu desenho com os demais alunos, percebeu que estes tiveram interpretações diferentes dele em relação do que deveria ter ou não no mapa sobre ponto de referência.

Na discussão, os alunos apontaram as salas e as árvores. A professora (T19) foi indicando no registro os outros pontos e questionando-os se eles se lembravam da lista que fizeram sobre ponto de referência: “*a sala de leitura, o muro, as árvores, a parede*” e outros.

Essa primeira problematização foi referente aos pontos de referência que estavam no percurso pretendido. No início dessa socialização, a intenção da professora era mobilizá-los para a questão do que se tem nos arredores do percurso da sala de aula até a sala das inspetoras. Dessa maneira, quando a professora questiona sobre o que é ponto de referência, as respostas dos alunos são sobre qualquer tipo de ponto, ou seja, eles ainda não tinham desenvolvido o conceito de ponto de referência, mas suas respostas são direcionadas a partir de agrupamento de palavras semelhantes a ponto.

Diante do exposto, a linguagem ocupa um papel fundamental, sendo ela um instrumento mediador da ação e do pensamento. Deve-se considerar, segundo Vigotski (2010) que:

[...] a capacitação especificamente humana para a linguagem habilita as crianças a providenciar instrumentos auxiliares na solução de tarefas mais difíceis, a superar a ação impulsiva, a planejar uma solução para o problema antes de sua execução e a controlar seu próprio comportamento. Signos e palavras constituem para as

crianças, primeiro e acima de tudo, um meio de contato social com outras pessoas. As funções cognitivas e comunicativas da linguagem tornam-se, então, a base de uma forma nova e superior de atividade nas crianças, distinguindo-as dos animais (VIGOTSKI, 2010, p.17).

Por muitas “vezes, a fala expressa os desejos da criança; outras vezes, ela adquire o papel de substituto para o ato real de atingir o objetivo” (VIGOTSKI, 2010, p.18), a fala e ação da criança estão relacionadas com o seu desenvolvimento lógico de sua origem.

[...] Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem significados próprio num sistema de comportamento social e, sendo dirigidas a objetivos definidos, são retratados através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social (VIGOTSKI, 2010, p. 19).

Nessas interações, como o do ponto de referência, notamos que o uso da linguagem possibilita à criança elaborar e compartilhar conhecimentos, tomando posse da cultura e da história da qual ela está inserida, aprendendo a se tornar humana, através da palavra do outro, pelas suas ações, em diversas formas de se expressar, comunicar. É nesse movimento que nos reconhecemos e nos humanizamos. Por isso, na concepção vigotskiana pode-se afirmar que há uma relação entre o pensamento e palavra, um depende do outro, ou seja, esses processos não ocorrem separados ou se articulam de vez em quando, mas se constituem como um único e mesmo processo.

Esse episódio em que os alunos discutem sobre o conceito de “pontos de referência”, permite-nos perceber que a palavra é de extrema importância na formação de conceito. Friedrich (2012) comenta, a partir dos pressupostos de Vigotski, que a palavra representa um instrumento psicológico e que é com a ajuda das palavras que a criança formará os conceitos.

Todo o movimento presente nesse episódio das possíveis explicações para a palavra “ponto de referência” permite-nos ainda ressaltar que a significação da palavra não é constante, ela está sujeita a mudanças. Diante disso, o desenvolvimento intelectual se relaciona com as experiências do outro e com o meio, essa relação acontece através da palavra. Na medida em que os alunos respondiam pontilhados, pauzinhos, ponto de interrogação nos (T11), (T13) e (T15) eles estavam em um processo de elaboração

conceitual, processo este mediado pela palavra. Nessa dinâmica, os alunos iam revendo e ressignificando o conceito, considerando que

a linguagem não serve como expressão de um pensamento pronto. Ao transformar-se em linguagem, o pensamento se reestrutura e se modifica. O pensamento não se expressa, mas se realiza na palavra. (VIGOTSKY, 2001, p. 412).

Na atividade proposta, os alunos expressavam o pensamento através da palavra, ao falar sobre o conceito de ponto de referência e, nesse movimento interativo e dialógico, o pensamento vai se reestruturando e se modificando com a ajuda do outro.

A partir dessa construção, a professora retoma algumas questões que já tinham sido discutidas e explica o que é o ponto de referência (T19), citando exemplos daqueles pontos que tinha no percurso realizado por eles durante o trajeto e ainda cita outro exemplo para explicar o que significaria ponto de referência naquele contexto.

Tendo percebido que levá-los a fazer relação com o desenho apresentado e o caminho percorrido teria que aparecer o que realmente tem nos arredores deste percurso no espaço escolar, aos poucos, eles foram percebendo que o ponto de referência que a professora estava perguntando não era um ponto qualquer e sim o ponto de referência que tem nos arredores no percurso para se chegar no destino pretendido. Nos dizeres da professora no (T19) aparecem os pontos de referências *“a sala de leitura, o muro, as árvores, a parede, a cozinha, a escada, a flor, esses são pontos de referência, são pontos que a gente seguia”*.

Para que os alunos pudessem melhor compreender o conceito de ponto de referência naquele contexto, a professora, juntamente com os alunos, elaborou uma lista, em que os estudantes ditavam a ela o que havia no percurso. A seguir, apresento o episódio que fundamenta a intencionalidade da lista, de chamar a atenção dos alunos para observarem o que deveria aparecer no registro do percurso.

EPISÓDIO 2 – LISTANDO O QUE OBSERVARAM NO PERCURSO

- T20 PS: *ó vamos anotar aqui e vocês vão falar pra mim o que deve aparecer no desenho, vamos lá*
T21 A: *as árvores*
T22 PS: *antes das árvores*
T23 K: *a sala de leitura*

- T24 FP: *a pia aonde a gente bebe água*
 T25 K: *e a nossa sala*
 T26 PS: *como que a pessoa vai saber da onde eu sai?*
 T27 H: *por fazer a porta da sala*
 T28 PS: *então o que tem que ter primeiro?*
 T29 H: *a porta da sala*
 T30 PS: *um momentinho que eu vô pegar, porque o professor não tem...Ò primeiro de tudo tem que aparecer o que?*
 T31 A : *a porta da sala*
 T32 PS : *a porta da sala representa o que?*
 T33 H: *a sala*
 T34 FP: *que nós saiu*
 T35 A: *que tá saindo*
 T36 PS: *onde esta a...*
 T37 A: *a saída.*
 T38 PS: *onde a gente sai, onde saí chama o que?*
 T39 A: *saída*
 T40 PS: *então tem que ter a saída, e o que que tem que ter mais, além de ter a saída?*
 T41 H: *a entrada*

(01/09/2015 – Transcrição de audiogravação)

No respectivo diálogo, é possível perceber que está em discussão além dos diversos pontos de referência que podem ser encontrados no caminho, o ponto de referência inicial – a saída da sala do 1º B e o ponto de referência final – a chegada à sala das inspetoras. Interessante observar que aos serem questionados sobre o ponto de saída/partida e chegada, os alunos afirmam que no registro deve aparecer a porta, mas não qualquer porta conforme H. explicita em (T27) e (T29).

Além disso, torna-se bastante significativo um olhar sobre os turnos (T40) e (T41), em que os alunos são questionados pela professora em (T40) que além da saída o que mais precisaria constar no mapa. Nota-se que a intenção da professora era que eles respondessem chegada em razão do objeto se tratar de um mapa de percurso. No entanto, H. em (T41) afirma que além da saída tem que ter a entrada. A palavra “entrada” traz à tona as experiências e vivências de H., uma vez que é comum quando estamos nos referindo a portas, entramos e saímos por elas.

Nesse jogo de interlocuções, o aluno tem espaço para dizer, para expressar o que está pensando e, assim, em sala de aula, com a mediação da professora e dos colegas, a palavra vai sendo trabalhada e trabalhando o pensamento. E, nesse contexto, a palavra “entrada” indica o início de todo um processo de desenvolvimento.

Diante disso, embora a palavra usada pela criança, mesmo que inadequada nesse contexto de interlocução de um mapa que deve conter saída e chegada - parece ter o mesmo significado e intencionalidade da professora. O que não se pode esquecer é que

[...] nos usos que faz da palavra, em situações comunicativas, a criança obtém um resultado bastante semelhante ao dos adultos, mas as operações intelectuais que utiliza são distintas. Mesmo que as pautas de generalização e de transformação do significado da palavra sejam-lhe apresentadas por aqueles que a cercam, a criança elabora segundo seu modo de pensar, pois não é ainda capaz de assimilar prontamente os modos de pensar dos adultos. (GÓES; CRUZ, 2006, p. 34).

Diante desse contexto, entendemos que a palavra para a criança coincide com a do adulto, mas referente ao objeto (porta), porque entramos e saímos pela porta e não sobre os significados da palavra em si que poderia ser atribuído à palavra “chegada”, por se tratar, nesse contexto, de um percurso. Essas considerações demonstram a necessidade de outras atividades que auxiliem os alunos nesse desenvolvimento de apropriação de um mapa e, mais exatamente, do conceito de ponto de referência – saída e chegada.

Nesse sentido, outras atividades foram desenvolvidas. A terceira figura, por exemplo, apresentada pela professora aos alunos para discussão desses conceitos, apresentou momentos muito significativos. A professora apresenta essa figura 3 na busca do envolvimento de mais alunos interagirem e observarem se a figura contemplava o mapa que deveriam fazer.

Figura 3: Terceiro registro analisado



Fonte: Arquivo da pesquisadora

A seguir, apresentamos o diálogo estabelecido entre a professora Selene e os alunos, em relação à figura 3.

EPISÓDIO 3 – SINALIZANDO A SAÍDA E A CHEGADA

- T42 PS: *Tem saída?*
 T43 A: *Tem. Não.*
 T44 PS: *Está marcado onde é a saída?*
 T45 T: *1ºB e sala Fer.*
 T46 PS: *Se alguém que pegasse este mapa e não soubesse o que fizemos, iria descobrir que a gente saiu daqui e veio aqui?* (mostrando no mapa)
 T47 J: *A gente saiu da classe e foi pra sala da Fer.*
 T48 PS: *Então, o que falta representar?*
 T49 C: *Tem que estar escrito saída e chegada.*
 T50 PS: *Está mostrando onde a gente virou?*
 T51 T: *Sim*
 T52 L: *tem os pontinhos*
 T53 PS: *Mas tem as setas? Está mostrando que cheguei aqui e virei?* (mostrando no data show).
 T54 PS: *Teria que colocar as setas*
 T55 H: *Tinha que aparecer aquela muretinha*
 T56 PS: *Tinha que aparecer aquela muretinha, as árvores e o que tinha que aparecer do lado de cá?* (aponta na tela o lado para os alunos)
 T57 H: *A parede.*
 T58 PS: *A parede do que?*
 T59 C: *Da cozinha*

(01/09/2015 – Transcrição de Audiogravação)

Notamos que, já no início do diálogo, a professora Selene (T42) procura chamar a atenção para uma informação importante. Como não havia setas apontando a direção de chegada, a professora Selene (T46) questiona-os se há a saída e chegada no mapa, já que mapas são feitos para outras pessoas olharem. Destacamos a participação dos alunos em (T45) e (T47). Eles fizeram o percurso junto com seus colegas na prática, por isso responderam de onde saíram e onde chegaram. É interessante também a participação do aluno C. em (T49) afirmando a necessidade de escrever a palavra “saída” e “chegada”. Aqui é possível observar que ao realizar a atividade na prática a relação com o conteúdo apresentado “Mapa” fez sentido para os alunos, pois os mesmos tinham vivenciado esse momento de fazer o percurso para depois fazer o registro do mapa. Segundo Mendes (2009, p. 124), “o professor deve procurar resgatar as relações existentes na realidade que possam criar condições alternativas, visando à compreensão e intervenção nesse contexto social onde o conhecimento é produzido”.

Diante disso, entende-se que quando o aluno participa da construção do processo de elaboração de conceito, o conteúdo a ser passado ganha significado, pois ele é um dos envolvidos. Contextualizar os conceitos geométricos para o ensino nesse caso significa discutir o registro do percurso feito junto com os alunos, a partir dos momentos vivenciados no espaço escolar. Ter vivenciado a atividade, visitado o lugar que seria registrado, discutido esses registros, foram atividades que colaboraram para que os alunos fossem desenvolvendo o conceito de “ponto de referência”.

Ao mesmo tempo em que os alunos vão desenvolvendo a elaboração conceitual, não apenas sobre o conceito de ponto de referência, mas sobre a geometria espacial, a professora também vai se desenvolvendo à medida que reflete sobre esses movimentos que são compartilhados nas reuniões do grupo OBEDUC. Em uma de suas narrativas, compartilhadas no grupo sobre a atividade acima, ela enfatiza ter tido oportunidade de trabalhar outros conceitos que não explorou no momento da discussão.

Ainda nesse movimento refleti acerca dos dizeres da aluna H (T66) e (T68), na qual ela dá destaque a mureta e a parede. No entanto, sinto que perdi a oportunidade de ter introduzido a questão de lado direito e lado esquerdo o que poderia ter proporcionado aos alunos uma discussão mais ampla de sentido e direção.

(Narrativa da professora, dia 20/09/2016)

O final dessa discussão traz indícios de que os alunos conseguiram se apropriar da ideia de que para fazer um mapa precisa ter os pontos de referência. O episódio apresentado a seguir aponta todo o movimento do processo de desenvolvimento sobre elaboração conceitual de ponto de referência.

EPISÓDIO 4 – OBSERVANDO PONTOS DE REFERÊNCIA

- T60 PS: *quais são os pontos de referências da sala que a gente enxerga aqui? as árvores olha lá o que é isso aqui?* (Apontando na tela)
- T61 T: *o portão*
- T62 PS: *o que seria isso?* (Apontando na tela)
- T63 T: *o pátio*
- T64 PS: *o pátio e o que seria isso?* (Apontando na tela)
- T65 T: *a escada*
- T66 PS: *a escada e o que seria isso?* (Apontando na tela). *Olha lá, o que seria isso?*
- T67 I: *é o desenho daquelas florzinhas*
- T68 PS: *o canteiro, isso que eu mostrei. Nesse mapa tem as coisas que eu mostrei ali? sala C, eu sei que é a saída que é a nossa sala, porque a gente viu, mas se alguém pegasse esse mapa que não soubesse, ia descobrir que a gente saiu daqui pra vir aqui, ou que a gente saiu daqui pra vir aqui* (sempre apontando para o desenho da tela do data show). *Então o que falta representar aqui?*
- T69 I: *As árvores.*
- T70 PS: *Não, nesse ponto que eu estou falando*
- T71 C: *Tem que estar escrito “chegada”*
- T72 PS: *Tem que estar escrito “chegada”, o “destino e a saída”. Se eu haaa, então veja só o que mais que tem?*
- T73 T: *O portão, a escada.*
- T74 PS: *Onde tá o portão?*
- T75 JG: *Ali ó.* (aponta em direção a tela, onde está o portão)
- T76 PS: *Esse.* (apontando). *Esse é o portão.*
- T77 T: *Isso*
- T78 PS: *o que mais que tem?*
- T79 T: *a escada.*

(01/09/2015 – Transcrição de audiogravação)

Nos (T61), (T63), (T65), (T69) e T(73) mostraram que nesses dizeres há um processo de elaboração conceitual ocorrendo, mediado pela palavra, pelo desenho, por gestos, pela visualização.

Nesse momento, os alunos já estavam relacionando o desenho da tela com o espaço real da escola, quais eram os pontos de referência que deveriam ter, pontos estes que tem nos arredores da escola. Os alunos relacionam as experiências vividas no espaço escolar com as imagens dos desenhos feitos por eles e socializadas na tela do

data show. Esse movimento aponta para indícios de um processo de abstração e generalização que de acordo com Vigotski (2001, p. 178),

representam, pela estrutura, complexos de objetos particulares concretos, não mais unificados à base de vínculos subjetivos que acabaram de surgir e foram estabelecidos nas impressões da criança, mas de vínculos objetivos que efetivamente existem entre tais objetos.

Trata-se, de acordo com o autor, de “um passo a caminho do domínio do conceito, de um novo estágio no desenvolvimento do pensamento da criança, que suplanta o estágio anterior e é um progresso indiscutível e muito significativo na vida da criança” (VYGOTSKY, 2001, p. 179).

Observamos que foi nas interações com o outro, com o signo que o conceito de “ponto de referência” foi sendo resignificado e apropriado pelas crianças. Nesse último episódio, nota-se nos turnos (T61), (T63), (T65) e (T69) que os alunos fazem apontamentos sobre pontos de referência que não faziam antes conforme demonstram os episódios anteriores – o que demonstra que a generalização está em um nível mais elevado. De acordo com Vigotski (2001, p. 246),

em qualquer idade, um conceito expresso por uma palavra representa uma generalização. Mas os significados das palavras evoluem. Quando uma palavra nova, ligada a um determinado significado, é apreendida pela criança, o seu desenvolvimento está apenas começando; no início ela é uma generalização do tipo mais elementar que, à medida que a criança se desenvolve, é substituída por generalizações de um tipo cada vez mais elevado, culminando o processo na formação dos conceitos verdadeiros.

As crianças apenas nos dão indícios do desenvolvimento da elaboração conceitual porque a situação de aprendizagem foi mediada pela palavra, porque os alunos tinham voz e vez, porque a professora possibilitava a interação. Conforme o próprio Vigotski (2001) já dizia, se o ensino direto dos conceitos tivesse acontecido sem esse movimento interativo entre a professora Selene e os alunos em torno da palavra “ponto de referência”, o resultado seria meramente a assimilação vazia das palavras, isto é, não a apreensão do conhecimento vivo, mas a apreensão de esquemas verbais mortos e vazios.

Além das discussões acerca do significado de “ponto de referência”, a professora discutiu com os alunos fotos que foram tiradas do percurso realizado por eles - saindo

da sala de aula do 1ºB até a sala das inspetoras- para serem comparadas aos registros feitos.

Foto 1: Tirada da Porta da Classe



Com o auxílio dessa imagem, foram realizados questionamentos pela professora com o objetivo de investigar se os alunos sabiam qual a posição que a inspetora F. tirou a foto. Também buscava levar os alunos a refletir se ela estava relacionada com o percurso que eles fizeram e registraram no mapa.

EPISÓDIO 5 – OBSERVANDO PONTOS DE REFERÊNCIA A PARTIR DA FOTOGRAFIA

- T80 PS: *Esse ponto é qual?* (aponta para a tela, indicando qual o ponto que ela quer mostrar)
 T81 T: *A saída da sala*
 T82 PS: *De que lugar ela foi tirada?* (aponta na tela em direção a foto)
 T83 T: *Da nossa sala.*
 T84 PS: *De que lugar da nossa sala?* (aponta para a tela mostrando a foto)
 T85 J: *Da porta da nossa sala.*

(20/09/2016 – Narrativa da Professora)

Nesse trecho, observa-se que os alunos ao verem a foto lembraram-se de qual local era e o lugar que F. estava posicionada para tirá-la. A essa lembrança pode-se

atribuir a prática exercida por eles durante o percurso realizado juntamente com a professora.

Outro ponto a se considerar é que a formação de imagens mentais necessita do trabalho com desenhos e objetos. No caso do episódio apresentado, nos (T82), (T83) e (T84), nota-se que os estudantes sabiam da posição que foi tirada a foto, isto é, fizeram uso da imagem da fotografia tirada para lembrar a saída de sua sala de aula.

Nacarato e Passos (2003) consideram que:

A visualização pode ser considerada como a habilidade de pensar, em termos de imagens mentais (representação mental de um objeto ou de uma expressão), naquilo que não está ante os olhos, no momento da ação do sujeito sobre o objeto. O significado léxico atribuído à visualização é o de transformar conceitos abstratos em imagens reais ou mentais visíveis (NACARATO; PASSOS, 2003, p.78).

A partir das considerações das autoras e do envolvimento ocorrido em sala de aula, percebemos que, no ensino da geometria, a visualização é muito importante. Nos episódios descritos, percebe-se que a visualização da fotografia, dos registros dos alunos e, ao mesmo tempo, dos gestos da professora Selene – no ato de apontar na tela do data show as imagens que seus alunos precisariam visualizar – tornam-se instrumentos fundamentais para promover o conhecimentos e a noção de espaço.

As imagens apresentadas a eles como o desenho e as fotos, as discussões realizadas sobre esses instrumentos, as intervenções da professora e dos colegas, podem possibilitar aos alunos o desenvolvimento do pensamento geométrico.

Após a discussão acerca da foto 1, o monitor F. projeta na tela a próxima foto.

Foto 2: Apresentação de parte do percurso



Nessa segunda foto, os alunos, de imediato, reconhecem o percurso feito juntamente com a professora para chegar a sala das inspetoras e o percurso feito no desenho.

- T86 PS: *E essa outra foto? De que lugar que é?* (aponta para foto)
 T87 T: *da frente.*
 T88 H: *Do portão*
 T89 PS *Em que ponto do desenho nós estamos?* (aponta para o desenho)
 T90 I: *No reto*
 T91 PS: *Eu estou onde? Pra chegar ai eu fiz o quê?* (aponta para a foto como se ela fosse tirar a foto)
 T92 I: *Virou e continuou andando*

(20/09/2015 – Narrativa da professora)

É preciso considerar que, nos episódios, além de promover a interação e o diálogo, a professora utiliza-se de diversos instrumentos (o computador, a máquina fotográfica, o gesto de apontar, o registro dos alunos) em busca de promover a aprendizagem. E ao fazer isso, leva em consideração que:

o desenvolvimento completo do processo visual é essencial para se obter uma adequada percepção espacial. [...] o estímulo visual (modelos concretos, desenhos, dobraduras, imagens na tela do computador) é o meio que faz avançar o processo de construção de imagens mentais. (CATALÃ; FLAMARICH; AYMEMMI, 1995, apud NACARATO; PASSOS, 2003, p.78).

A última fotografia é mostrada com o intuito de retomar o percurso feito e escrever fazendo uma lista dos pontos de referências que eles observaram no caminho.

Foto 3: Escadas que dão acesso ao destino: a sala das inspetoras fica na primeira porta à direita.



- T93 PS: *E a última foto? De qual parte ela fez?*
 T94 P: *Do portão*
 T95 PS: *De que posição ela tirou?*
 T96 T: *Subindo a escada.*

(20/09/2015 – Narrativa da professora)

Todos os alunos continuam afirmando a posição da F. no (T94) e (T96). Para que os alunos pudessem se apropriar melhor das noções espaciais e de conceitos como direita e esquerda, foram propostas outras atividades que analisaremos na seção a seguir referente ao segundo eixo.

4.2 O desenvolvimento das noções de lateralidade

A primeira atividade, que consistia no registro do percurso realizado da sala do 1º B até a sala das inspetoras, que já descrevemos anteriormente, promoveu também reflexões sobre as noções de lateralidade. Para discutirmos melhor sobre isso, vejamos a figura 4 que se refere a um registro feito por um dos estudantes:

Figura 4: Quarto registro analisado



Fonte: arquivo da pesquisadora

No registro acima, podemos observar que, além de não ter os pontos de referência, que descrevemos na seção anterior, o aluno também não apresenta, de forma adequada no registro do percurso, os itens referentes à lateralidade: o virar à esquerda, à direita, o subir, o descer, etc. Apesar de tomarmos o respectivo registro para exemplificação, outros alunos também apresentavam-no dessa forma – registravam o percurso em apenas uma reta. Para que os alunos pudessem desenvolver essas noções, algumas atividades foram planejadas. Dentre elas, a discussão do registro realizado conforme podemos observar no episódio 6.

EPISÓDIO 6 – DISCUTINDO SOBRE O REGISTRO

- T97 PS: *o pontilhado que representa o quê?*
 T98 H: *onde a gente andou.*
 T99 PS: *onde a gente andou. Tem quando a gente virou? Aqui tem as viradinhas? se eu virei pra direita, ou se virei pra esquerda?*
 T100 A: *não*
 T101 PS: *então não tem nenhuma flechinha, está mostrando que eu cheguei aqui e virei pra lá?*
 T102 A: *não*
 T103 PS: *eu parei e virei, teria que colocar o quê?*
 T104 H: *uma setinha*

T105 PS: *uma setinha... vão registrando* (neste caso na memória, porque não estavam com cadernos para anotar nada, estavam na sala de informática analisando desenhos na tela do data show) *tudo isso pra depois a gente fazer esse mapa e fazer caprichado.*

(01/09/2015 – Transcrição de audiogravação)

Nesse episódio, nota-se que a professora, com os questionamentos, procura levar os alunos a refletir que, no registro feito por eles, não havia a materialização adequada do percurso feito, isto é, não apareciam os pontos de referência (já discutidos anteriormente), nem as noções de lateralidade. Inicialmente, a professora questiona em (T97) a respeito do significado dos pontilhados, uma vez que não havia setas indicando a direção do percurso. H. em (T98) responde imediatamente que se referia ao caminho feito por eles. Mas, considerando que em um percurso, não se anda apenas para frente, isto é, que normalmente as pessoas, durante um trajeto, viram para um lado, para outro, sobem, descem, etc., a professora busca problematizar com os alunos esse movimento em (T101) e (T104). Para isso, instiga uma discussão sobre a importância de ter flechas ou setas nos (T101) e (T104) para indicar quando eles saíram da reta e viraram.

As mediações da professora e toda essa discussão realizada em sala de aula são muito significativas uma vez que “[...] o conhecimento não é dado nem adquirido, ele é mostrado, acentuado, demonstrado pelo professor e, a partir dessas operações, ele é construído pela criança” (FRIEDRICH, 2012, p.114). Tal afirmação pode ser verificada em (T104) quando H. responde à professora como poderia sinalizar o movimento de quando eles pararam e tiveram que virar para um determinado lado. Observa-se que, do registro à discussão, houve um avanço significativo das noções de lateralidade, uma vez que, inicialmente, é

[...] difícil para a criança, em idade escolar, solucionar algumas situações problemáticas relacionadas com os conceitos espontâneos, justamente por não ter consciência deles. Entretanto, opera facilmente problemas envolvendo conceitos científicos, pois esses se formam no processo de aprendizagem escolar em coletivo com um adulto: o professor (FREITAS, 1994, p. 103).

Inicialmente, é difícil para as crianças materializar, registrar em um papel suas vivências – o percurso realizado em seu cotidiano. A aprendizagem, considerada aqui como um processo essencialmente social, vai ocorrendo na interação com o professor e

com os colegas mais experientes. O papel da linguagem é, então, novamente destacado, uma vez que, “[...] é na apropriação de habilidades e conhecimentos socialmente disponíveis que as funções psicológicas humanas são construídas” (FREITAS, 1994, p. 104).

As palavras da professora problematizando a situação, as palavras dos alunos mais experientes, as palavras, enfim, do outro, vão possibilitando que a criança vá desenvolvendo os conceitos, uma vez que, na perspectiva vigotskiana, “[...] a tese de partida estipula que a palavra representa um papel de instrumento psicológico; é então com a ajuda das palavras que a criança formará os conceitos” (FRIEDRICH, 2012, p. 83).

Dessa forma, percebe-se que H. consegue, com a ajuda das palavras da professora, perceber o que faltava no mapa de percurso para representar a virada que fizeram durante o trajeto. As problematizações feitas pela professora também eram realizadas pela pesquisadora com o propósito de possibilitar aos alunos desenvolver a noção de lateralidade. O episódio abaixo apresenta um pouco desse cenário.

EPISÓDIO 7 – LATERALIDADE, TENDO COMO REFERÊNCIA O PRÓPRIO CORPO

- T106 PL: *agora o que acontece? Você consegue falar pra mim o trajeto inteirinho? Olha tá faltando a porta? A porta do 1ºB, M., aonde que está a porta? Você consegue falar pra mim o percurso inteirinho, de onde a gente sai, o que a gente faz depois?*
- T107 J: *vai reto, vira.*
- T108 PL: *não, mas você tem que falar se vira pra direita ou pra esquerda. Ó eu vou virar ele pra você. (nesse momento eu percebi que o mapa sobre a mesa está ao contrário para o aluno me falar o percurso, então resolvi virar o mapa pra ele.) Saiu da porta. E depois?*
- T109 J: *vai reto*
- T110 PL: *vai reto. Depois vira prá...*
- T111 J: *pra direita*
- T112 PL: *direita?*
- T113 J: *esquerda*
- T114 PL: *esquerda, passa aonde?*
- T115 J: *a escada*
- T116 PL: *passa a escada antes de passar o portão?*
- T117 J: *Passa a escada.*
- T118 PL: *não, você tem que falar se vira pra direita ou esquerda. Se for reto vai sair lá na rua, volta de novo. (aponta no desenho aonde ele deve voltar)*
- T119 J: *Sai, anda um pouco, vira ...*

- T120 PL: *se você não falar se vira pra direita ou esquerda não é percurso, ninguém passa só virando. Se tá aqui no portão, o que acontece pra ir pra escada?*
- T121 J: *desce.*
- T122 PL: *desce a escada*
- T123 J: *não sobe.*
- T124 PL: *mas você sobe sem virar? Você tá aqui, veja (aponta no desenho onde ele estaria). Faz de conta que você é o lápis, põe o lápis aí. O que vai fazer depois?*
- T125 J: *Desce*
- T126 PL: *desce a escada?*
- T127 J: *não, sobe*
- T128 PL: *mas sobe sem virar? Se está parado aqui ó, faz com o seu corpo, desencosta da mesa, vira pra lá (aponta para esquerda). Vamos fazer com o seu corpo eu e você. Segura o mapa (o aluno virou o mapa, posicionei o mapa novamente). Assim, se tá aqui (apontei pra porta), vai reto e vira pra onde?*
- T129 J: *direita*
- T130 PL: *pra cá então (com a braço aponta para o lado direito), bate no muro...é? (mostrando no mapa o muro). Vamos lá fora pra você vê. Posso sair com ele Selene?*
- T131 PS: *Pode*
- T132 PL: *(saímos da mesa e fomos para a porta do 1ºB – saída do percurso no mapa). Pronto se tá aqui, o que a gente faz?*
- T133 J: *vai reto, vai até o portão...*
- T134 PL: *para na mureta. A gente já na tá mureta? Não. Então vamos até a mureta, vira pra onde agora?*
- T135 J: *pra direita (viramos pra direita e logo ele percebeu que o percurso estava ao contrário e disse de imediato, pra esquerda) viramos para o outro lado (esquerda).*
- T136 PL: *E agora?*
- T137 J: *vai reto*
- T138 PL: *então vamos, porque a prô tá esperando J. Passa o portão...(passamos o portão) , né . Olha pro mapa, presta atenção e onde a gente tá aqui no mapa? Onde nós estamos no mapa? No portão. O que acontece agora.*
- T139 J: *a gente vai pra escada*
- T140 PL: *a gente vai à escada como?*
- T141 J: *virando*
- T142 PL: *virando pra onde?*
- T143 J: *pra direita*
- T144 PL: *pra direita, então aí a gente desce a escada? Você estava falando que a gente desce a escada lá na classe? Então, a gente faz o quê?*
- T145 J: *sobe (olhando para escada da escola)*
- T146 PL: *a gente sobe a escada. E agora, a gente tá aqui. O que são esses negócios azuis? (mostrando no mapa do tesouro)*
- T147 J: *os pilares.*
- T148 PL: *e o que são os pilares? Aponta pra mim os pilares (no percurso do espaço físico da escola)*

- T149 PL: *Então vamos, vamos passar eles, um... conta comigo.*
- T150 J e PL: *um, dois, três, quatro, cinco.*
- T151 PL: *e agora vai até aqui..*
- T152 J: *para...*
- T153 PL: *e faz o que agora? A gente tá aqui, passamos os pilares, tá vendo a escadinha amarela? (mostro no mapa a escada amarela e aponto a escada pra ele).*
- T154 PL: *que mão que você escreve? Que mão que você escreve? (J. ergue a mão que escreve, mostrando a mão direita).*
- T155 *Então essa é a direita (pego na mão dele, ergo e digo: essa é a direita). Essa mão que você escreve (toco na mão direita do aluno) e essa daqui é a esquerda (toco na mão esquerda do aluno). A gente vai virar pra direita ou pra esquerda?*
- T156 J: *pra direita*
- T157 PL: *direita é pra cá (viro pra lado contrário do percurso) então a gente vai pra cá? Vamos de novo: que mão que você escreve?*
- T158 J: *com essa (ergue a mão direita)*
- T159 PL: *essa é a direita. A gente vai virar pra direita ou pra esquerda? (o aluno olha a mão que escreve...pausa...pensa e responde:*
- T160 J: *pra esquerda*
- T161 PL: *então vamos pra esquerda, para aqui e agora a gente vai virar pra onde? Que mão você escreve?*
- T162 J: *direita*
- T163 PL: *direita. Vamos e agora o que vai acontecer (observando o mapa), isso aqui é o que na legenda?*
- T164 J: *o portão*
- T165 PL: *a gente passa o portão, anda um pouco e agora presta atenção. Que mão que você escreve?*
- T166 J: *com essa (aponta a direita)*
- T167 PL: *então a gente vai virar pra onde?*
- T168 J: *pra esquerda*
- T169 PL: *então a gente vai virar pra esquerda e a gente tá onde no seu mapa? (os dois observam o mapa ele aponta com o dedo exatamente onde estamos)*
- T170 J: *vamos até a mureta.*

(27/10/2015 – Transcrição de videogravação)

Observa-se nesse trecho do episódio entre os (T106) a (T170) a mediação da pesquisadora para que o aluno pudesse entender a importância de enunciar se este precisava virar à direita ou virar à esquerda.

É interessante observar que no (T107), J. responde para a pesquisadora quando ela questiona sobre o trajeto que, no percurso, tem que ir reto e virar, mas não faz referência se o virar deve acontecer à esquerda ou à direita. Esses conceitos vão sendo

apropriados pelo estudante ao longo da interação com a pesquisadora que utiliza de diferentes instrumentos técnico-semióticos para que J. vá compreendendo o porquê da necessidade de trazer esses conceitos: a palavra, o mapa, o lápis, o corpo, a retomada do trajeto.

Na tentativa do aluno desenvolver o conceito de lateralidade no (T124), inicialmente, a pesquisadora utiliza a palavra e um lápis como instrumento mediador uma vez que ele passa a representar o próprio estudante “*Faz de conta que você é o lápis*”. O lápis ganha vida para realizar o percurso como as crianças fizeram. Esses procedimentos tornam-se meios artificiais que auxiliarão nas operações psicológicas, uma vez que segundo Vigotski (2010, p.56)

[...] o uso de meios artificiais – a transição para a atividade mediada – muda, fundamentalmente, todas as operações psicológicas, assim como o uso de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades em cujo interior as novas funções psicológicas podem operar. Nesse contexto, podemos usar o termo função psicológica superior ou comportamento superior com referência à combinação entre o instrumento e o signo na atividade psicológica.

Posteriormente, a pesquisadora sugere que o aluno faça o movimento com o corpo em (T128) – estratégia importante considerando o que apontam Pires, Curi e Campos (2001, p. 54): “alguns estudos mostram que a orientação espacial da criança começa a se constituir a partir de seu próprio corpo. A lateralização – que implica a escolha entre uma das duas mãos – é o primeiro passo”.

Mesmo assim, o aluno J. no (T129) ainda não compreende a questão para qual lado deveria virar. Na insistência para que o mesmo pudesse avançar no desenvolvimento do conceito de lateralidade, a pesquisadora propõe a ele no (T130) que refizessem o percurso juntos, ao mesmo tempo em que observavam o registro do mapa feito no Paint. De acordo com Smolka (1994 apud COELHO, 2011, p. 60),

a criança aprende de uma forma mais eficaz por meio da participação em atividades coletivas que tenham significado para ela e nas quais sua atuação seja perfeitamente assistida e guiada por alguém que tenha competência e que exerça uma certa tutoria.

Ao fazer o percurso com o aluno foi possível observar que, na prática, J. percebeu estar virando para o lado contrário no (T135), mas no próximo momento em que precisava novamente do conceito, o aluno no (T143) responde corretamente, o que há indícios de que naquela atividade, com a ajuda da pesquisadora, J. conseguiu realizar algo que antes não realizava.

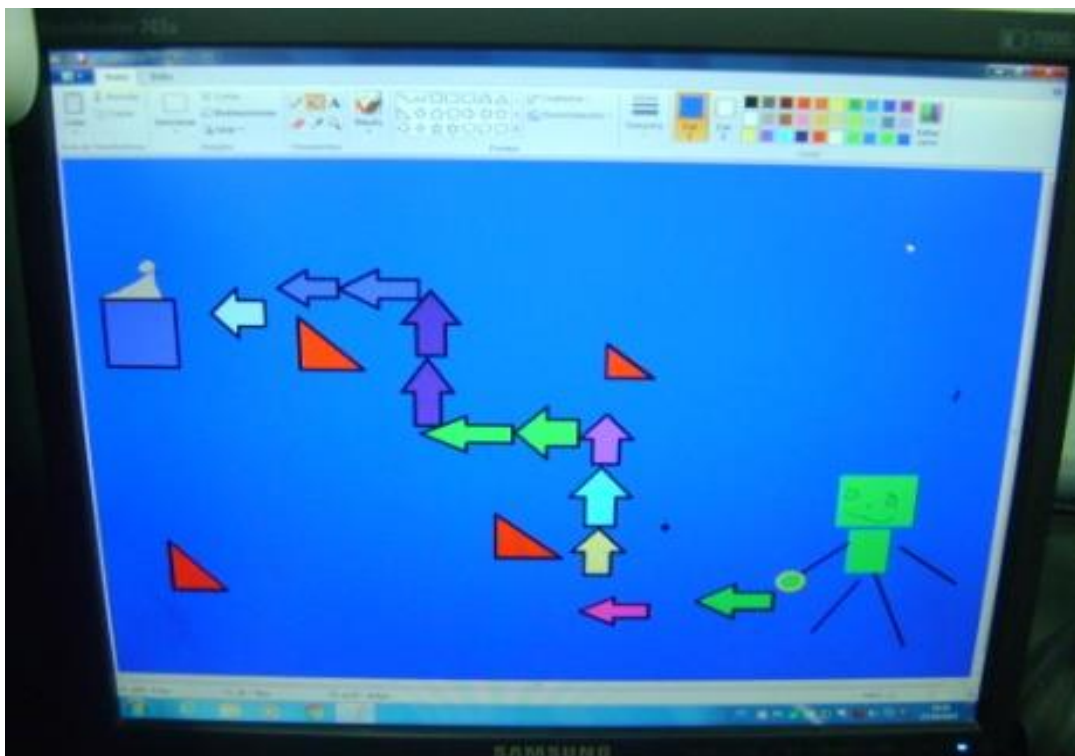
Durante o percurso, observamos que a pesquisadora medeia a ação pedindo ao aluno no (T154), fazer uso da mão para se orientar. A mão direita ou esquerda ajuda na tomada de decisão de qual lado seguir, ou mesmo em qual lado está posicionado determinado objeto ou algo semelhante ao mesmo tempo em que vai possibilitando que J. se aproprie dessas noções.

A pesquisadora demonstra para o aluno que ele poderia se orientar, através do uso da mão direita ou esquerda, tidas como meio auxiliar no desenvolvimento do conceito, uma vez que essas passam a ter uma significação. Essa ação nos remete ao exemplo do gesto de apontar explicado por Vigostki (2010). Segundo o autor, a criança muito pequena tenta solucionar o problema quando quer alcançar algum objeto. Ao fazer um movimento em direção ao objeto, sua mãe ou o adulto mais próximo acaba pegando esse objeto e lhe entregando. Nesse processo, o movimento da criança passa a ser significado pela mãe e, posteriormente, passa a ter significado para a própria criança. O mesmo ocorre no processo de utilizar a mão esquerda ou direita para se orientar. Assim, quando o aluno precisar se orientar, na questão de qual lado virar, conseguirá relacionar com a mão direita (a mão que ele escreve), servindo de auxílio externo para, no curso do desenvolvimento, modificar uma operação interna.

Esse movimento nos dá indícios e pode ser observado no (T159) em que F, pensa antes de responder demonstrando ter entendido a mediação realizada quando volta seu olhar para a mão que ele escreve. Na sequência do percurso, F. continua a observar a mão direita (que ele escreve) para se orientar finalizando o percurso pretendido no momento.

As interações que ocorreram durante as atividades, as problematizações, o espaço dado aos alunos para dizer e a relação do conhecimento escolarizado às vivências dos alunos permitiram que visualizássemos um avanço significativo no que diz respeito à representação das noções de lateralidade conforme pode ser observado no registro abaixo:

Figura 5: Representação da atividade “Se eu fosse um robô” feito no Paint



Fonte: Arquivo da pesquisadora – 27/10/2015

Nessa imagem, é possível observar que com a utilização do computador, a lateralidade aparece. As setas indicam o sentido que o robô teria que andar. Temos também as setas indicando que o mesmo sobe, vira à esquerda, à direita, segue reto e a representação dos obstáculos que foram materializados através de triângulos.

Por fim, cabe ressaltar que todo movimento interlocutivo ocorrido em sala de aula, mediado pela palavra e pelo outro permitiram que os alunos se apropriassem das noções de lateralidade – isto é, fizeram-nos perceber que não se anda sempre para frente, ou seja, as pessoas viram à esquerda ou à direita dependendo do percurso que precisam fazer e que isso deveria ser devidamente registrado para que outras pessoas o compreendessem.

Todo esse movimento e interlocuções foram mediados por instrumentos que conforme Vigotski (2010, p. 81)

[...] desempenham um papel auxiliar que permite aos seres humanos dominar seu próprio comportamento, primeiro através de meios externos e posteriormente através de operações internas mais complexas.

Por isso, na próxima seção, discutiremos o papel desses instrumentos que serviram como recursos didáticos e contribuíram para o desenvolvimento da aprendizagem ocorrida em sala de aula – o que caracterizamos como o terceiro eixo de análise.

4.3 O uso de instrumentos mediadores para o desenvolvimento da aprendizagem: noções de espaço

Durante a sequência de atividades que tinha como propósito desenvolver o pensamento geométrico nos alunos, mais especificamente as noções de espaço, de ponto de referência e de lateralidade, foram utilizadas diferentes ferramentas e estratégias de ensino, muitas delas, inclusive, ligadas ao uso da tecnologia. Nessa seção, buscaremos discutir um pouco mais sobre a importância desses instrumentos mediadores que auxiliaram no desenvolvimento da aprendizagem.

Um deles é o trabalho com um jogo denominado “Daqui pra lá e de lá pra cá...”. Trata-se de um jogo interativo disponibilizado no site da Revista Nova Escola, através do qual as crianças puderam colocar em prática os conhecimentos geométricos de orientação espacial. Nesse jogo, a criança precisa ajudar o personagem (um menino) a cumprir os trajetos propostos, mas esse trajeto precisa ser o mais curto. Para isso, a criança precisa indicar a direção que deverá seguir pelas ruas da cidade passando por vários pontos de referências como praças, pontes, igrejas até chegar ao destino pretendido. Também é preciso andar reto, virar à esquerda, à direita, subir, descer, uma vez que há muitos obstáculos pelo caminho. O jogo permite ainda se escolher o nível – de fácil à difícil. Todas as informações estão contidas na parte debaixo do mapa conforme mostra a figura abaixo:

Figura 6: Captura de tela do jogo “Daqui para lá e de lá para cá”



Fonte: <http://acervo.novaescola.org.br/matematica/pratica-pedagogica/jogo-espaco-forma-428061.shtml>

Acesso: 26 de jan. 2017.

A professora apresenta para os alunos esse jogo, projetando-o no data-show. Explica como deveriam iniciar cada jogada e vai dando as instruções. A partir de ferramentas como essa (visto que foram utilizadas outras estratégias) e da interação com os outros, os alunos foram desenvolvendo a noção de orientação espacial, de ponto de referência e de lateralidade conforme expusemos na seção anterior.

De acordo com Passos (2003), os recursos didáticos utilizados podem contribuir para a construção de conhecimento e intensificar as ações dos alunos, tendo em vista sua relação com o professor e o saber matemático. A utilização dos mesmos deve promover ações que possibilitem reflexões para construção de conhecimentos, de forma que o desenvolvimento da aprendizagem aconteça. É nesse sentido que a autora pontua que “esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído” (PASSOS, 2003, p. 3).

Adotando como um dos recursos didáticos a utilização de computadores para viabilizar jogos, explorar as ferramentas do word e paint, de forma que os alunos pudessem desenvolver os conceitos relacionados à orientação espacial, ponto de referência e lateralidade. A sequência de atividades planejadas a serem trabalhadas

contou com vários instrumentos mediadores do processo pedagógico, dentre eles o uso da tecnologia. Cabe ressaltar que, em relação ao uso de instrumentos no contexto escolar, consideramos que

[...] na atividade humana opera uma dupla mediação: a técnica e a semiótica. Se a mediação técnica permite ao homem transformar (dar uma “forma nova”) à natureza da qual ele é parte integrante, é a mediação semiótica que lhe permite conferir a essa “forma nova” uma significação. (PINO, 2000. p. 58).

Nesse sentido, propomos nessa sequência fazer uso dessas ferramentas uma vez que as mesmas já estão muito presentes no cotidiano dos sujeitos e significam a eles. Ancorados na perspectiva histórico-cultural, buscamos utilizar recursos que permitissem que os alunos trouxessem para a sala de aula as vivências já adquiridas com o manuseio e uso dessas ferramentas no dia a dia, uma vez que de acordo com Smolka (2012), elas são fundamentais como conteúdo da educação das novas gerações e não descartam as outras formas de produção humana. Além disso,

[...] a compreensão do impacto que tem a utilização dos novos instrumentos técnicos semióticos na escola, representados pelas novas tecnologias de (in)formação, passa, necessariamente, pela compreensão não só do que os homens fazem com os instrumentos, mas do que os instrumentos fazem com os homens, afetando e transformando as práticas sociais (SMOLKA, 2012, p. 197).

Observamos que, na dinâmica interativa em sala de aula em discussão das noções espaciais, o uso das tecnologias como instrumento foi fundamental, uma vez que essas ferramentas foram utilizadas como mediadoras do processo de ensino e favoreceram o desenvolvimento da elaboração do conceito – o que pode ser verificado no episódio a seguir:

EPISÓDIO 8 – DISCUTINDO PONTO DE REFERÊNCIA E LATERALIDADE A PARTIR DO JOGO CONSIDERADO COMO UM INSTRUMENTO MEDIADOR DO CONHECIMENTO

T171 PS: *então, quando vocês olham aquele joguinho que o professor vai colocar ali na tela, o que tem de parecido com o mapa? Pensa primeiro daí eu vou chamar e ergue a mão, pensa. Fala FL?*

- T172 FL: *tem lugares*
 T173 PS: *então o que tem no jogo parecido com o mapa? Fala C?*
 T174 D: *tem o destino.*
 T175 C: *nós tem que andar*
 T176 PS: *tem que andar e o que mais?*
 T177 C: *ele vira (o bonequinho do jogo)*
 T178 PS: *olha o que o C. tá falando. O que mais H (chama outros alunos para participar)*
 T179 H: *tem o destino*
 T180 PS: *ele tem o destino pra chegar. Olha lá o que isso daqui tem que é parecido com que a gente viu do mapa?*
 T181 H: *árvores*
 T182 PS: *não o que tem no mapa e tem nesse daí. Eu quero saber outras coisinhas.*
 T183 FL: *o caminho*
 T184 PS: *o caminho óh, a gente foi reto, se eu for pra lá (aponta com o dedo o sentido), se eu viro pra cá, se eu vou pra esquerda, se eu para a direita, 'o menininho...se eu vou andar reto, se eu vou virar.*
 T185 H: *tem a seta*
 T186 PS: *tem a seta, tem a seta*
 T187 K: *o prô a gente fez o caminho, porque a gente chegou na biblioteca. (no jogo) Ele tem que chegar no lugar que ele tem que ir e naquele dia nós tinha que chegar na sala das inspetoras. (compara com percurso feito)*
 T188 PS: *muito bem, a proposta... aqui cada um tem uma percurso (é que cada jogo o menininho sai e chega em destinos diferentes). Eu queria que vocês prestassem atenção, porque nesse caso aqui (o jogo que estava na tela) vocês vão chegar na igreja, a primeira parte agora vocês vão chegar mais uma vez, prestando atenção nos caminhos que o menininho faz, pra que lado ele vira e o que tem como que é o caminho, os pontos de referência, ou seja, os lugares pelos quais ele passa, certo. Nesse primeiro momento é isso depois eu vou apresentar um outro joguinho, certo. Mãos a obra.*

(27/10/2015 – Transcrição de videogravação)

Nesse episódio, é importante destacar que a professora (T171) problematiza e discute com os alunos a relação existente entre o jogo e a atividade realizada anteriormente do mapa de percurso da sala até a sala das inspetoras. Notamos que os alunos conseguem estabelecer a relação entre as atividades a partir dos dizeres do aluno D. (T174) e de seus colegas FL, C e H nos (T172), (T175) e (T181). Assim, não é o jogar por jogar, tem objetivo: jogar para seguir o percurso e chegar ao destino, relacionar a atividade proposta com o percurso realizado por eles. Isso é fundamental para o aluno ir percebendo a relação que o jogo apresenta com a atividade anterior, atrelada à sequência de atividade.

Entendemos que o acesso às tecnologias não elimina as possibilidades de fazer uso de outros recursos didáticos que permitam fazer as crianças avançarem no desenvolvimento. Mas, reconhecemos, que como qualquer outro instrumento, as tecnologias por si só não bastam. Todo movimento interlocutivo ocorrido no episódio 8 mostra que “[...] as interações humanas mediadas tecnicamente são construções culturais e não apenas operações técnicas” (PEIXOTO, 2011, p. 32). E por não serem consideradas como meras operações técnicas

[...] distancia-se, desse modo, do reducionismo implícito à determinação tecnológica e do objetivismo, que autonomiza o objeto, tornando-o inteiramente exterior à ação humana que o constitui, atribuindo-lhe independência total do sujeito que o produziu (PEIXOTO, 2011, p. 32).

Nos (T171) ao (T186), observa-se que as interações ocorrem tendo em vista a discussão sobre o que precisa ter em um mapa de percurso: pontos de referência, destino, setas, caminho etc. – o que demonstra que “[...] o artefato só se torna um instrumento no contexto da atividade humana que coloca em relação um sujeito e um objeto” (RABARDEL, 1995 apud PEIXOTO, 2011, p. 32).

Nesse episódio, nota-se que a tecnologia constitui-se como um dos meios de ação da professora no trabalho pedagógico, mas é igualmente certo que esse recurso interfere nas relações e interações didáticas, uma vez que “o artefato só se torna instrumento quando inserido em uma situação, inscrito em um uso, em uma relação instrumental com a ação do sujeito e enquanto meio desta” (RABARDEL, 1995 apud PEIXOTO, 2011, p. 21).

Conforme Peixoto (2011, p. 32), observamos durante as atividades que

[...] podemos considerar os objetos técnicos como instrumentos, artefatos e ferramentas, indicando que possuem uma dimensão técnica e uma dimensão simbólica, as quais se articulam nas formas de uso. Além disso, os sujeitos usuários, ao mesmo tempo em que utilizam os objetos técnicos, atribuindo-lhes diferentes funções e sentidos, também se transformam, a partir da modificação da maneira como percebem tais objetos.

A partir da interação ocorrida em sala e no ambiente virtual podemos acompanhar o desenvolvimento dos alunos a partir do processo de interação com a professora e os demais colegas tendo como auxílio o jogo que representava o mapa de percurso vivenciado por eles. Ao jogarem, as crianças interagem com os outros, perguntam, opinam, ditam as regras. Dentro desse movimento, pontuam suas justificativas, argumentações e reflexões, na medida em que o professor faz a mediação voltada ao desenvolvimento dos conceitos objetivados.

Vale ressaltar que somente o uso das tecnologias não garantiria o desenvolvimento que observamos nos alunos durante todo o processo realizado com a sequência de atividades. Compreendemos que os alunos que fazem uso dessas tecnologias, não somente utilizam os objetos tecnicamente, mas também atribuem diversas funções e sentidos, nos quais se transformam à medida que os percebem esses objetos e passam a se modificar. Os autores Silva, Almeida e Ferreira (2011, p. 222) consideram

[...] O âmbito escolar apresenta-se como fórum privilegiado para a apropriação da cultura, e o professor, como singular agente mediador deste processo. Seu papel no processo de aprendizagem é fundamental, por isso ele precisa refletir continuamente sobre os conhecimentos que se propõe a ensinar, como ensiná-los, quais experiências deve organizar e de que forma pode mediante intencionalmente a aprendizagem.

Diante do exposto, é de total importância que o professor (o adulto) assuma o papel de mediador para levar os alunos a se desenvolverem. O episódio a seguir é um exemplo desse processo. A aluna H. mostrava dificuldade em explorar o jogo, pois estava bem confusa no percurso. Então, solicitou a ajuda da pesquisadora.

EPISÓDIO 9 – MEDIAÇÃO

T189 *PL: você precisa olhar no mapa, qual é o percurso que precisa fazer para chegar ao destino pedido. Veja aqui em baixo tem o lugar que você está e onde precisa chegar. Tem as setas que vão para a direita, e as setas que vão para a esquerda, os lugares que precisa passar para chegar até o destino.*

T190 *H: como que eu faço isso?*

T191 *PL: usando as informações que estão neste mapa, aqui em baixo do mapa, para frente, para direita, para a esquerda,*

- para baixo e assim por diante.*
- T192 H: *ah tá então agora eu vou começar. Onde a gente tá?*
- T193 PL: *Olha, veja o menino aqui (aponto com o dedo na tela exatamente onde está o menino) você precisa prestar atenção de onde ele está e para onde o menininho precisa chegar.*
- T194 H: *O que é percurso?*
- T195 PS: *é o caminho que a gente tá fazendo. (Volta a tela do data show e mostra pra ela uma parte do percurso)*
- T196 PL: *vai para a frente, volta, vai pra frente, vira ele para a esquerda, agora vai pra frente, vai, vai pra frente. Isso e agora continua reto, agora você tem que virar pra direita né, qual é a sua direita? Ó o boneco tá aqui vai pra sua direita, isso agora vai em frente. Pega a seta. Aonde você vai chegar? (mostra na tela do computador)*
- T197 H: *não sei*
 PL: *aqui onde está piscando (mostra na tela do computador o local que está piscando, que é o destino do menininho) tá bom, por ai você vai cair no rio, as pontes são os caminhos pra não cair no rio. Então você desvia e vai pela ponte.*
- T198 H: *aqui*
- T199 PL: *é, agora vai no ok de novo, é aqui que você tem que chegar, veja onde você está. Já está pertinho olha. Agora para aqui é só você virar à esquerda, você passou muito. Você tem que virar aqui se não passa muito. Olha a ponte tá aberta, não passa. Fechou, agora passa. Entendeu, vai. Isso toma cuidado, onde você está?*
- T200 H: *aqui (aponta com o dedo na tela onde está)*
- T201 PL: *Isso, agora vai em frente, vai em frente, vai indo*
- T202 H: *ufa, cheguei*

(01/09/2015 – Transcrição de audiogravação)

Nesse diálogo apresentado, observa-se que a aluna necessitava de uma intervenção para dar prosseguimento à sua atividade, pois expressou logo de imediato que não sabia no (T190) o que deveria ser feito: “*e como que eu faço isso?*”. No entanto, com a intervenção da pesquisadora, que comentou, perguntou, explicou, apontou, vamos percebendo que são muitos os “gestos de ensinar” que podem contribuir para o processo de aprendizagem dos alunos. Apesar das contribuições das ferramentas tecnológicas e de outros recursos, percebemos que a interação entre os sujeitos é que possibilita o processo de ensino do desenvolvimento de conceitos geométricos a serem explorados através do jogo. A atenção é toda direcionada à aluna, à medida que a pesquisadora oferece caminhos para que ela encontrasse suas respostas e conseguisse atingir o objetivo proposto: realizar o percurso.

Para Vigotski (2001), o desenvolvimento é um processo dinâmico, não gradual, não cumulativo, movimento de idas e vindas e só é possível de ocorrer na relação, ou seja, o sujeito nunca aprende sozinho, sempre pela mediação do outro e pela palavra do outro. Assim, na relação com a pesquisadora, juntamente com a professora nos (T191), (T195), (T196) e (T197), ocorre a produção de sentidos. A aluna foi compreendendo como deveria utilizar o jogo e conseguiu levar o menininho ao destino pretendido.

Com base na intervenção realizada, percebemos que a aluna demonstrava bastante interesse em realizar a atividade proposta, mas ainda apresentava dificuldade de conhecer melhor o jogo. Assim, ao explicar novamente e fazer juntos, ela compreendeu melhor a parte funcional do mapa e continuou a brincar com “Daqui pra lá e de lá pra cá”. Nessa brincadeira com o jogo, dá para apontar o processo de elaboração conceitual – neste caso, a palavra do outro e da própria aluna torna-se fundamental. Para Vigotski (2001), é por meio da palavra que os conceitos vão sendo elaborados: no caso, o conceito de pontos de referência, de percurso, de direita e de esquerda.

É claro que toda essa interação foi possibilitada pelo instrumento utilizado: o jogo. As considerações de Gomide (2012) a respeito dessa estratégia pontuam que:

Ao optar pelo jogo como material de ensino, o professor possui intenções. É claro que o objetivo é, em grande parte, desenvolver conceitos que, por meio dos jogos, possibilitariam ser facilmente entendidos. Na verdade, o professor, ao escolher o jogo como estratégia de ensino, busca aqueles que permitam o cumprimento desse objetivo. Assim, o jogo acaba cumprindo o papel de auxiliar no ensino de um conteúdo, inclusive na disciplina de matemática. (GOMIDE, 2012, p.17).

Sobre a importância da mediação de um adulto mais experiente no auxílio dessas ferramentas, pode-se considerar os dizeres de Rosa (2004, p. 56) quando ele diz que

[...] não adianta colocar o aluno em frente ao computador sem que haja qualquer tipo de mediação de um professor, pois, dessa forma, não ocorrerá um encaminhamento pedagógico. O computador é um meio que é utilizado pelo mediador e não o próprio mediador, no sentido de educador (ROSA, 2004, p.56).

Outro episódio interessante é quando o aluno K. destaca que na escola não havia os mesmos pontos de referência do jogo – fato este constatado em razão da discussão e

comparação entre o jogo e o mapa do percurso realizado anteriormente. O diálogo que corresponde a essa fala será apresentado a seguir:

**EPISÓDIO 10 – INTERAÇÃO, SOCIALIZAÇÃO: O MOVIMENTO QUE
CONTRIBUI NO DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO DA ELABORAÇÃO
DO CONCEITO**

- T203 K: *prô*
- T204 PS: *fala*
- T205 K: *ele tem que chegar e a gente tinha que chegar na sala das inspetoras*
- T206 PS: *sim*
- T207 K: *aqui na escola não tem rio (no jogo tem o rio)*
- T208 PS: *não, na escola não tem rio*
- T209 K: *não tem ponte.*
- T210 PS: *não, mas você vai observar. Você vai prestar atenção no caminho, porque depois isso vai ajudar você a fazer o mapa, certo. Aonde você tem que chegar? No escritório do papai, veja onde está o escritório (coloca o dedo na tela e mostra para o aluno K. onde está o escritório).*

(01/09– Transcrição de audiogravação)

Nesse diálogo apresentado, observamos que o aluno entende no (T205), que tinha um destino a chegar tanto no jogo, quanto no percurso feito por eles até a sala das inspetoras. No entanto verificamos que ela pensava ter os mesmos pontos de referência do percurso feito. Por isso, afirma no (T207) e (T209) que na escola não tem rio, nem ponte. A professora Selene, responde que não e logo explica a importância de realizar o percurso no jogo para lhe servir de apoio em atividade posterior, ajudando-o a enxergar o destino do personagem no jogo (T210). Percebe-se no (T207) e (T209) que o aluno faz relação com sua vivência escolar, ou seja, relaciona a atividade com o espaço real e ainda aponta não existir rio, nem ponte na escola, o que parece ser indícios da percepção do aluno do jogo com a realidade.

Além do jogo “Daqui para lá e de lá para cá”, utilizamos com os alunos um outro jogo de labirinto intitulado de Tux, que está disponível no software GCompris¹².

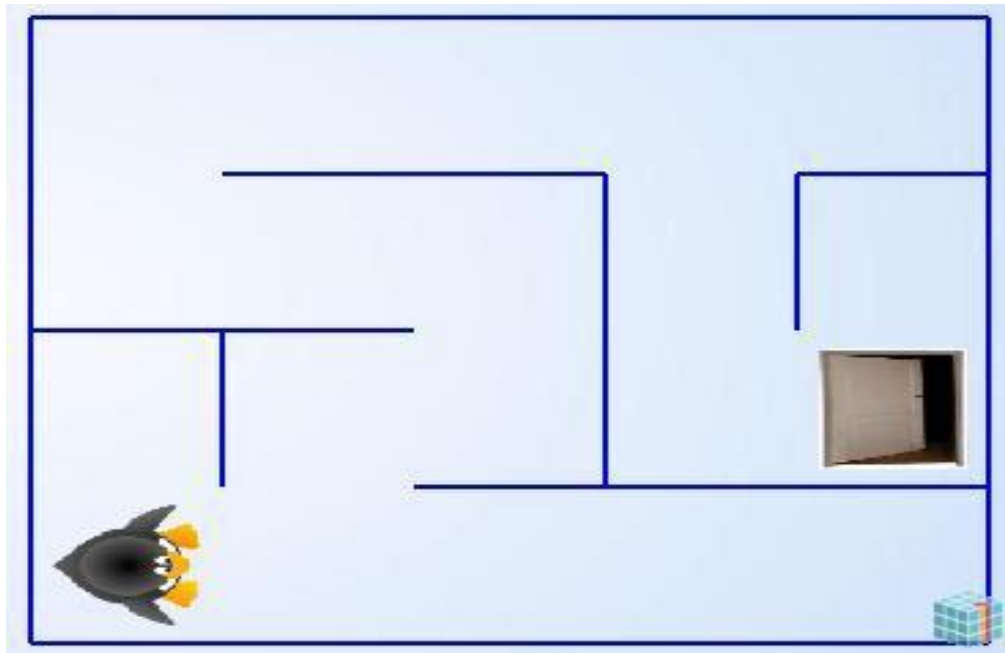
¹² O GCompris é uma coleção de jogos educacionais que oferece diferentes atividades para crianças a partir de 2 anos.

Esse jogo de labirinto permite trabalhar as posições direita e esquerda, para cima e para baixo.

Nessa atividade, as crianças precisam encontrar a saída do labirinto, saber usar as setas do teclado para movimentar com o objetivo de ajudar o Tux (pinguim) a sair do labirinto. A atividade tem vários níveis: no primeiro, o pinguim caminha devagar dando um passo de cada vez quando pressionada a tecla. Conforme a criança vai passando pelos níveis, a dificuldade vai aumentando. Essas observações podem ser vistas olhando para os pés do Tux, se ele estiver descalço, o modo da corrida está desabilitado, se ele estiver usando tênis vermelho o modo de corrida está ativo e a partir do nível 14, a habilitação é automática.

Após a explicação do jogo para os alunos, a atividade proposta foi em dupla, enquanto um aluno ia dizendo o sentido e a direção, o outro desenhava o percurso na folha de sulfite. Mas o objetivo não era chegar aos níveis mais avançados e sim entender o percurso que o Tux deveria fazer para não ficar encurralado. Abaixo uma das fases apresentada no jogo:

Figura 7: Tela do GCompris



Fonte: <http://www.tuxpaint.org/download/>. Acesso em 27 de jan. 2017

Depois que os alunos jogaram um pouco, propusemos que, em duplas, um desse as ordens e o outro as seguisse, no computador. Pude acompanhar algumas crianças, e

muitas delas acabavam mostrando na tela, ao invés de dar os comandos oralmente. Outros ainda acabavam fazendo sem a ordem dada. Foi difícil para as crianças entenderem a proposta, mas também foi possível perceber o que sabiam sobre direita e esquerda. A aluna AL, por exemplo, olhava para o seu corpo, orientando-se pelo símbolo na camiseta que fica do lado esquerdo para dar os comandos para a aluna H. (Diário de campo – 20/09/2015).

Entende-se que a aluna AL, faz uso de signos para compreender o conceito de lateralidade. Segundo Vigotski (2010), o uso de signos também serve para nos fazer lembrar alguma coisa. O autor considera,

a invenção do uso de signos como meio auxiliar para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher, etc.) é análogo a invenção do uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como um instrumento de atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento de trabalho. (VIGOTSKI, 2010, p. 52)

Diante do exposto, pode-se afirmar que a aluna usa o símbolo de sua camiseta que estava do lado esquerdo como um signo. Assim, toda vez que ditava para a amiga, lembrava o lado do símbolo. Nos estudos de Vigotski, “[...] o uso dos instrumentos e signos estão mutualmente ligados, ainda que separados do desenvolvimento cultural da criança” (VIGOTSKI, 2010, p. 53).

Outro ponto importante analisado nesta questão é o processo de internalização da criança que

inicialmente representa uma atividade externa e reconstruída e começa a ocorrer internamente. É de particular importância para o desenvolvimento dos processos mentais superiores a transformação da atividade que utiliza signos, cuja história e características são ilustradas pelo desenvolvimento da inteligência prática, da atenção voluntária e da memória. (VIGOTSKI, 2010, p. 57).

Dessa forma, a sequência de atividades planejadas; todo movimento ocorrido em sala de aula; as discussões promoveram um significativo desenvolvimento nas noções de espaço, ponto de referência e lateralidade. E, se considerarmos que os instrumentos utilizados – o uso da tecnologia, os jogos, o movimento corporal, etc. – não são apenas objetos técnicos, mas produções culturais e simbólicas que se configuram mediante a relação do eu e do outro nas práticas sociais, precisamos assumir que esses instrumentos

proporcionam alterações significativas no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que auxiliam os alunos a se apropriarem dos conhecimentos sociais do grupo ao qual estão inseridos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo investigar de que forma uma sequência de atividades planejadas pode contribuir no desenvolvimento da elaboração conceitual de crianças do 1º ano do Ensino Fundamental no que se refere ao ensino da orientação espacial.

Em relação a esse objetivo, percebemos que a sequência de atividades planejadas traz indícios do quanto é importante o professor ter consciência do que pretende que seus alunos desenvolvam. No entanto, isso só se torna possível dadas as condições concretas dessa realização, dentre elas, os vários modos de dizer e de fazer presentes em sala de aula. Um deles diz respeito ao trabalho da pesquisadora e da professora parceira que buscaram diferentes estratégias que tinham como propósito o desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos no que diz respeito às orientações espaciais. Existia uma parceria colaborativa, isto é, ao invés de desenvolvermos um trabalho de pesquisa na sala do professor, resolvemos investigar com o professor. E isso se torna muito significativo à medida que “[...] o professor deixa de ser mero objeto, compartilhando com os pesquisadores a atividade de transformar as práticas, a escola e a sociedade” (IBIAPINA, 2008, p. 12).

Vale ressaltar a participação efetiva da professora parceira Selene Coletti em todos os momentos durante a realização do nosso trabalho e socialização junto ao grupo OBEDUC. Ela demonstrou ser uma profissional e amiga responsável, participativa, comprometida, buscando meios de ensino/aprendizagem que possibilitassem o desenvolvimento da elaboração conceitual dos alunos em relação ao pensamento geométrico.

As atividades desenvolvidas eram potencializadoras à medida que foram elaboradas com objetivos claros e bem definidos e eram desenvolvidas a partir de diferentes estratégias: possibilitavam o diálogo e interação, utilizavam-se de diferentes instrumentos, eram significativas aos estudantes.

Diante disso, em nossa pesquisa, tínhamos ainda como objetivos específicos: 1) buscar indícios dos modos que uma professora e uma pesquisadora, em parceria, possibilitaram o ensino da geometria espacial, a partir de uma sequência de atividades

planejadas; e 2) analisar de que forma é possível os alunos produzirem conhecimentos geométricos através da interação e do diálogo.

Em relação ao objetivo 1, pudemos verificar que, em todas as aulas, havia um espaço de interação e diálogo que pesquisadora e professora parceira possibilitavam aos alunos. Nesse processo, de discussão de registros realizados, de discussões sobre o que deveria ter em um mapa de percurso, etc. os alunos iam se apropriando de conceitos relacionados à orientação espacial. Também verificamos que ambas fizeram importantes intervenções para que o conhecimento fosse sendo construído. Ressaltamos, nesse sentido, as problematizações feitas por elas para que os alunos se apropriassem de alguns conceitos relacionados à orientação espacial. Outro ponto a considerar foram as escolhas dos instrumentos – dentre eles a tecnologia - que utilizaram durante as atividades que, indiscutivelmente, auxiliaram para o desenvolvimento dos alunos no que diz respeito ao pensamento geométrico.

Para o desenvolvimento da nossa pesquisa, pudemos contar com uma ótima estrutura da sala de informática e disponibilidade de fazer uso do espaço físico da escola sem burocracias. Durante nosso trabalho, em nenhum momento fomos impedidas de fazer uso de outros ambientes da escola como, por exemplo: o parque, sala das inspetoras, o pátio e outros. Assim, entendemos que isso contribuiu para o aprendizado dos alunos, trazendo um ambiente agradável de poder sair da “sala de aula” e explorar outros espaços disponíveis na escola.

Em relação ao objetivo 2, percebemos o quanto essas estratégias possibilitaram que os alunos se sentissem motivados e interessados pelas aulas proporcionadas a eles, seja através da sequência de atividades planejadas, da socialização, da dinâmica interativa que ocorria todos os dias, da participação dos mesmos, da exploração de diferentes espaços e uso de diferentes instrumentos. Quando se abre um espaço para os alunos dizerem, eles não se intimidam em falar, gesticular, perguntar, enfim socializar seus conhecimentos.

É importante destacar que, durante o processo em que a pesquisa foi desenvolvida, percebemos que o ensino estava associado a uma série de condições concretas que permitiram o desenvolvimento dos alunos. Dentre elas: as intervenções pontuais e intencionais da professora, da pesquisadora e dos colegas na dinâmica interativa; o espaço que a escola disponibilizava – uma sala de informática bem equipada e o espaço físico externo (pátio, quadra, corredores, parque etc.); a utilização de diferentes instrumentos tecnológicos (data-show, máquina fotográfica, filmadora,

jogos de computador, etc.) entre outros. Cabe ainda ressaltar que as condições concretas vão além da sala de aula: houve uma parceria entre a professora e uma pesquisadora; a professora parceira participou do grupo de pesquisa – o que possibilitou que ela buscasse estratégias que abram espaço para o diálogo, para as discussões sobre um determinado tema. Tudo contribuiu para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

Durante esse trabalho, convém ainda pontuar o meu crescimento enquanto professora e pesquisadora, uma vez que a ansiedade tomou conta do meu ser desde o início da pesquisa, pois minha prática docente e o tempo de aula destinado aos alunos do Ensino Fundamental II é bem diferente do trabalho realizado com alunos que tem entre 6 e 7 anos do Ensino Fundamental I. Viver esses dois momentos no mesmo dia, foi um tanto difícil, mas que aos poucos foi se tornando mais fácil e prazeroso. Muitas vezes, parei para refletir o porquê dos alunos não compreenderem o que eu estava querendo dizer nas aulas de matemática. Foram momentos de retroceder e dar mais importância ao desenvolvimento do processo da elaboração do conceito, do que o produto final.

Ressalto que isso deve-se também as contribuições das leituras referentes à perspectiva histórico-cultural que me permitiram olhar para a sala de aula como um espaço de diálogo e interação. Os pressupostos vigotskianos fizeram-me perceber que os sujeitos se constituem a partir das relações sociais e que o desenvolvimento humano ocorre a partir de um processo sócio-histórico e dialético. Nesse processo, a linguagem, exerce papel fundamental nessa relação e desenvolvimento.

Outro ponto importante que contribuiu para o meu desenvolvimento pessoal e profissional foram as leituras e socializações no grupo OBEDUC, pois as leituras de autores que discorriam sobre o pensamento geométrico só teve a acrescentar e esclarecer dúvidas das quais eu tinha no início da pesquisa. As narrativas das professoras integrantes do grupo me proporcionaram uma visão melhor do que é trabalhado em sala de aula do Ensino Fundamental I – o que me forneceu indícios de como devo prosseguir no Ensino Fundamental II. Estas contribuíram para o desenvolvimento do processo dessa pesquisa, bem como a maneira de entender como as crianças ainda pequenas trazem consigo suas vivências e são essas vivências quando levadas em consideração que as fazem avançar no desenvolvimento da elaboração do conceito. Ouvir essas professoras foi muito importante, pois o grupo contava com professores que lecionavam do 1º ano até o 5º ano do fundamental. Então pude ter um acompanhamento bem amplo das sequências do desenvolvimento do pensamento

geométrico trabalhado nesses anos por estas professoras, através das narrativas apresentadas e socializadas no grupo.

Nesse sentido, vivenciar tudo que descrevi só me fez crescer profissionalmente e a cada dia aprender mais com os outros. Os sujeitos com os quais me envolvi - professora parceira, monitor de informática, alunos, professoras do OBEDUC - orientadora, professoras pesquisadoras do OBEDUC, os diferentes autores que li, entre outros, contribuíram muito para a minha formação profissional e pessoal, além de, com certeza, provocarem mudanças fundamentais na minha prática docente, enquanto professora de Matemática.

Portanto, como pesquisadora, acredito que todo esse movimento - a parceria, as discussões, as interações, a abordagem escolhida para realização da pesquisa pautada numa perspectiva histórico-cultural, foram fundamentais para o desenvolvimento não apenas dos alunos no que se refere à elaboração conceitual de pontos de referência e lateralidade, mas de todos os sujeitos que participaram desse processo, uma vez que somos constituídos a partir da relação com os outros, a partir da e na linguagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSUNÇÃO JOSÉ, Elisabete da; COELHO, Maria Teresa. **Problemas de Aprendizagem**. 6ª ed. São Paulo: Ática, 1995.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

CALLAI, H. C. Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Caderno Cedes**, v. 25, n. 66. Campinas, mai-ago, 2005, p. 227-247.

COELHO, S. M. **A alfabetização na perspectiva histórico-cultural**. 2011. Texto disponível em <https://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/40139>. Acesso em 27 de jan. 2017.

CUSTÓDIO, Iris Aparecida. **O movimento de significações no processo de ensino e de aprendizagem de geometria nos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) — Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba, 2016.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FONTANA, R. A. C. **Mediação pedagógica na sala de aula**. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

FRARE, R. E. B. **Geometria articulada ao uso do Software Sweet Home 3D: Mobilização e Construção de Conceitos no 2º Ano do Ensino Médio**. (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Itatiba, SP: Universidade São Francisco, 2015. 252 p.

FREITAS, Maria Teresa de Assunção. **Vygotsky e Bakhtin**: psicologia e educação: um intertexto. São Paulo: Editora Ática, 1994.

FRIEDRICH, J. **Lev Vigotski**: mediação, aprendizagem e desenvolvimento: uma leitura filosófica e epistemológica. Tradução Anna Rachel Machado e Eliane Gouvêa Lousada. 1. ed. Campinas: Mercado das Letras, 2012.

GARNICA, A. V. M.; SALANDIM, M. E. M. Localização e movimentação no espaço. In: BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Geometria. Brasília: MEC, SEB, 2014.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETTO, Elza S. Sá. **Professores do Brasil**: impasses e desafios. Brasília: Unesco, 2009.

GÓES, M. C. R.; CRUZ, M. N. Sentido, significado e conceito: notas sobre as contribuições de Lev Vigotski. In: **Pró-Posições**, v.17, n. 2, mai-ago, 2016, p.31-45.

GÓES, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B. (Orgs.). **A significação nos espaços educacionais**: interação social e subjetivação. Campinas: Papyrus, 1997. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico). p.11–28.

GÓES, M. C. R. de. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B. (Org.). **A significação nos espaços educacionais**: interação social e subjetivação. Campinas, SP: Papyrus, 1997. p. 11-28.

GOMIDE, C. G. dos S. **O Processo Metodológico de Inserção de Jogos Computacionais em Sala de Aula de Matemática**: Possibilidades do Movimento de ação e Reflexão da Professora-pesquisadora e dos Alunos. (Dissertação de Mestrado). Itatiba: Universidade São Francisco, 2012.

GOULART, A. M. P. L. Educação Infantil e mediação pedagógica. In: RODRIGUES, Elaine & ROSIN, Sheila Maria (orgs.). **Infância e práticas educativas**. Maringá: Eduem, 2007, p. 47-55.

IBIAPINA, I. M. L. de M. **Pesquisa Colaborativa**: investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

LINHARES, C.; SILVA, W. C. **Formação de Professores**: Travessia crítica de um labirinto legal. Brasília: Plano, 2003.

LORENZATO, Sérgio. Por que não ensinar Geometria? In: **Educação Matemática em Revista**. SBEM. Ano 3.nº. 4. 1º. Sem, 1995.

MARIANO, S. F. S. **Aprendizagens de crianças de terceiro ano do ensino fundamental no que se refere à construção do espaço, suas relações e representações**. 2015. 136f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2015.

MENDES, I. A. **Matemática e investigação em sala de aula**: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

NACARATO, A. M., PASSOS, C. L. B. **A Geometria nas Séries Iniciais**: Uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores. São Carlos: EdUFSCar, 2003.

NACARATO, A. M.; LUVISON, C. da C.; CUSTÓDIO, I. A. Falar, gesticular, desenhar e manipular... a produção de significações em conceitos geométricos. In: **Vidya**. v. 35, n. 2. Santa Maria, jul./dez., 2015, p. 1-18

NACARATO, A. M. **O ensino de geometria nas séries iniciais**. Anais do IX Encontro de educação Matemática – ENEM, Belo Horizonte, 2007.

OLIVEIRA, M. K. **Aprendizado e Desenvolvimento**: Um processo sócio-histórico. São Paulo: Ed. Scipione, 1997.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino da geometria:** uma visão histórica. (Dissertação de Mestrado). Campinas: UNICAMP, 1989.

PASSOS, C. L. B. **Recursos Didáticos na Formação de Professores de Matemática.** São Carlos: UFSCar/DME, 2003. Disponível em http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Anais_VII_EPEM/mesas_redondas/mr19-Carmen.doc. Acesso em 27 de fev.2017.

PEIXOTO, J. Mediação pedagógica midiaticizada pelas tecnologias? **Revista Teoria e Prática da Educação**, v. 14, n. 1, jan-abr, 2011, p. 31-38.

PINO, A. **As marcas do humano:** às origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev S. Vigotski. São Paulo: Cortez, 2005.

_____. O social e o cultural na obra de Lev S. Vigotski In: **Educação e Sociedade.** Número especial. 2000, p. 45-78.

PIRES, C. M. C.; CURI, E.; CAMPOS, T. M. M. **Espaço e forma:** a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental. São Paulo: PROEM, 2005.

ROSA, M. **Role playing game eletrônico:** Uma Tecnologia Lúdica para aprender e Ensinar Matemática. (Dissertação de Mestrado). Rio Claro: UNESP, 2004.

SAIZ, I. E. A direita... de quem? Localização espacial na educação inicial e nas séries iniciais. In: PANIZZA, M. et al. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais:** análise e propostas. Porto Alegre: Artmed, v. 2, 2006.

SANTOS, C. A. **Fotografias, escrever e Narrar:** a Elaboração Conceitual em Geometria por Alunos do Quinto ano do Ensino Fundamental. Dissertação de Mestrado. Itatiba: Universidade São Francisco, 2011.

SILVA, S. de R. **As brincadeiras e as noções espaciais na Educação Infantil.** Dissertação (Mestrado em Educação) — Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso, 2016.

SILVA, S. M. C; ALMEIDA, C. M. de C.; FERREIRA, S. Apropriação cultural e mediação pedagógica: contribuições de Vigotski na discussão do tema. **Psicologia em estudo**. Universidade de Maringá, 2011.

SMOLKA, A. L. B. A memória em questão: uma perspectiva histórico cultural. In: **Educação e Sociedade**, n. 71. Campinas: Centro de Estudos Educação e Sociedade – CEDES, Unicamp, 2000.

SMOLKA, A.L.B. A formação do professor polivalente e o lugar da didática e das práticas de ensino em cursos de pedagogia. In: **Encontro Nacional de Didáticas e Práticas de Ensino-ENDIPE**, v. 16, 2012, p. 194 a 206.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.