

O espaço e suas relações: a construção de um aporte teórico

Space and its relations: the construction of theoretical contributions

Eliane Matheus Plaza¹
lyaplaza@gmail.com

Edda Curi²
edda.curi@gmail.com

Resumo

Este texto, recorte de nossa tese de doutorado, apresenta as contribuições do estudo teórico para o desenvolvimento profissional de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A referida pesquisa teve como lócus o Grupo de Pesquisa Conhecimentos, Crenças e Práticas de Professores que ensinam Matemática (CCPPM), ativo no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul. As discussões sobre os estudos teóricos constituíram-se em um *episódio* que apresenta, em especial, a participação das professoras dos anos iniciais como protagonistas condutoras de sua autoaprendizagem. Para a análise dos dados, a pesquisadora valeu-se da transcrição das gravações em áudio dos trabalhos realizados no referido Grupo. Como aporte teórico, apoiou-se nos estudos sobre o desenvolvimento profissional docente e o trabalho colaborativo. Esse *episódio* revelou a importância do estudo teórico e das discussões acadêmicas como elemento fundamental na constituição do conhecimento docente, responsável pela promoção do desenvolvimento profissional dos professores.

Palavras-chave: Desenvolvimento Profissional; Grupo Colaborativo; Estudo Teórico.

Abstract

The present text, a cut-off of our doctoral thesis, shows the contributions of the theoretical study for the professional development of teachers of early years of elementary school. The referred research had as its locus the Research Group Knowledge, Beliefs and Practices of Teachers who teach Mathematics (CCPPM), active in Post Graduate Program in Science and Mathematics Teaching of Cruzeiro do Sul University. The discussions on the theoretical studies formed an episode that shows specially the participation of teachers of early years of elementary school as the leading characters of their self-learning. For data analysis, the researcher used the transcriptions of audio recordings made during the work developed by the Group mentioned above. As theoretical contributions, the researcher built on studies about professional teacher development and collaborative work. Such episode revealed the importance of theoretical study and academic discussions as essential elements for building teachers' knowledge, which account for the promotion of professional teacher development.

Keywords: Professional Development; Collaborative Group; Theoretical Study.

Introdução

No período de 2010 a 2014, o Grupo de Pesquisa Conhecimentos, Crenças e Práticas de Professores que ensinam Matemática (CCPPM), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, desenvolveu um projeto de pesquisa denominado *Prova Brasil de Matemática: revelações e possibilidades de*

¹ Doutoranda bolsista da CAPES, Projeto OBEDUC no período de 2010 a 2013.

² Prof.^a Dr.^a Orientadora.

avanços nos saberes dos alunos da 4ª série/5º ano e indicativos para formação de professores (CURI, 2010).

Esse Projeto, que se constituiu no âmbito do Programa Observatório da Educação (OBEDUC) e que contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), deu origem à nossa tese de doutorado intitulada *Contribuições e desafios de um grupo colaborativo para o desenvolvimento profissional dos professores dos anos iniciais no que se refere ao trabalho com o Espaço e suas relações*, que teve por objetivo identificar os principais elementos que emergem de um Grupo de Pesquisa colaborativo e que podem contribuir para o desenvolvimento profissional de professoras dos anos iniciais, particularmente quando essas professoras estão inseridas em discussões sobre o ensino e a aprendizagem de Geometria, em especial, no que se refere ao tema *Espaço e suas relações*.

Assim, nossa investigação destinou-se a buscar respostas para as seguintes questões:

- Quais indicativos apontam para o aprofundamento do conhecimento matemático e da prática pedagógica docente ao se discutirem as noções de *Espaço*, suas relações e representações?

- Quais indicativos revelam as reflexões docentes durante os trabalhos realizados no Grupo de Pesquisa Colaborativo?

- Quais indicativos podem ser considerados significativos para o desenvolvimento profissional das professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental ao participarem desse Grupo?

A constituição do Grupo de Pesquisa

O Grupo Colaborativo que desenvolveu o Projeto de Pesquisa, durante nosso período de coleta de dados, era constituído por trinta integrantes, sendo quatorze bolsistas³ e dezesseis colaboradores⁴. Como bolsistas, participaram do projeto: a coordenadora do Grupo, uma doutoranda – esta pesquisadora –, três mestrandos, três alunos do curso de Graduação em Pedagogia e seis professoras dos anos iniciais da rede pública do Ensino Fundamental. Como colaboradores, participaram – além dos professores vinculados à rede pública – docentes e discente dos cursos de Graduação em Pedagogia e de Matemática da Pós-Graduação, todos vinculados à Universidade Cruzeiro do Sul.

³ Integrantes do Grupo que receberam auxílio financeiro do OBEDUC para o desenvolvimento da pesquisa.

⁴ Integrantes voluntários do Grupo de Pesquisa.

Sobre a constituição desse Grupo, o trabalho em parceria entre esses educadores, com percursos pessoais, profissionais e acadêmicos distintos, promoveu uma complexa organização, em especial, por estarem todos engajados em alcançar os mesmos objetivos em busca de benefícios mútuos (BOAVIDA; PONTE, 2002; MENEZES; PONTE, 2009).

Ressaltamos a importância de algumas atividades realizadas por esse Grupo de Pesquisa, tais como: a análise curricular; o estudo teórico; o planejamento de atividades para prática de sala de aula; a análise de protocolos de alunos. Consideramos que, tendo em vista os diferentes percursos desses educadores, as atividades por eles desenvolvidas não só permitiram que as mais diversas experiências fossem evidenciadas, como também contribuíram com as reflexões e com a concretização das ações propostas.

Diante de tal característica - a diversidade profissional desses educadores, em nossa pesquisa, optamos por observar o desenvolvimento profissional das nove professoras que atuavam nos anos iniciais do Ensino Fundamental das escolas públicas de São Paulo e que, à época, integravam os trabalhos do Grupo de Pesquisa. Para orientar a elaboração dessa tese, buscamos como aporte teórico, tanto os autores que trataram do desenvolvimento profissional docente (SPARK; LOUCKS-HORSLEY, 1990; PONTE, 1993, 1994; IMBERNÓN, 2002; DAY, 2001; GUSKEY, 2002; PASSOS et al., 2006; MARCELO, 2002, 2009), como aqueles que discutiram as características e modalidades de trabalho colaborativo (GUSKEY, 1997; FIORENTINI, 2006; BOAVIDA E PONTE, 2002; SERRAZINA, 2003; MENEZES; PONTE, 2006, 2009). Nesse sentido, a investigação buscou relacionar as características do Grupo de Pesquisa com os estudos teóricos e pesquisas já desenvolvidas.

O trabalho desenvolvido por esse Grupo, compartilhando os mesmos interesses em direção a um mesmo objetivo, remete-nos aos estudos de Boavida e Ponte (2002), em que a investigação sobre a prática envolve um conjunto amplo e diversificado de atitudes e competências. Assim, a observação desses trabalhos baseou-se fundamentalmente em ouvir a prática docente, seus saberes experienciais e suas dificuldades pedagógicas por meio da reflexividade.

Dessa maneira, assumindo uma perspectiva de pesquisa de cunho qualitativo, utilizamos como instrumentos para a coleta de dados: a transcrição das gravações de áudio (TA) dos encontros do Grupo de Pesquisa; os questionários do professor (QP); os relatórios das práticas docentes (RP); as notas de campo (NC) desta pesquisadora. Para identificar, no decorrer do texto, os sujeitos da pesquisa, incluímos as iniciais P para as professoras, I para os demais integrantes do Grupo, seguidas de uma ordem numérica (1, 2, 3 ...) sem qualquer

classificação específica; e C para a coordenadora do Grupo de Pesquisa, este que doravante trataremos por GP.

Na organização dos dados, para focar as discussões desencadeadas ao longo das atividades realizadas no/pelo Grupo com foco no tema matemático *Espaço e Formas* (SÃO PAULO, 2013), estruturamos cinco *episódios de discussão*, de tal forma que as informações distribuídas ao longo dos encontros de trabalhos pudessem ser recuperadas e reunidas.

Para este artigo, apresentaremos o *episódio de discussão* que concentrou os estudos teóricos que subsidiaram a realização das demais tarefas propostas ao Grupo de Pesquisa.

Sobre os estudos teóricos

Os referenciais teóricos que embasaram os trabalhos desenvolvidos pelo GP foram realizados por diferentes estratégias de estudo. Algumas pesquisas foram abordadas em encontros específicos sob a orientação da coordenadora do GP; outros textos, destinados a subsidiar as tarefas propostas, foram sugeridos como leitura individual. Nos encontros específicos para o estudo teórico, privilegiou-se o formato de minisseminários, que foram organizados por diferentes educadores integrantes do referido Grupo.

Esses momentos de estudo proporcionaram elementos importantes para a ampliação e o aprofundamento dos conhecimentos sobre o ensino e a aprendizagem do *Espaço e suas relações*, em especial, no que diz respeito à importância dos conhecimentos curriculares, à necessidade de identificação dos conteúdos matemáticos desse tema e à relevância do tratamento didático dado a esses conteúdos. Além disso, entendemos que a dedicação ao estudo teórico também possibilitou que as professoras dos anos iniciais adquirissem autonomia para planejar, iniciar e dirigir seu próprio processo de aprendizagem, estratégia essencial para o desenvolvimento profissional docente, corroborando os estudos de Sparks e Loucks-Horsley (1989).

Nessa perspectiva, as pesquisas que investigam o desenvolvimento profissional do professor apontam a autonomia docente como uma característica importante para a mudança de prática, interferindo positivamente na melhoria da qualidade da aprendizagem discente.

Posto que cada texto indicado para leitura estivesse diretamente vinculado ao desenvolvimento de determinada atividade do GP, consideramos o estudo teórico como outra tarefa de destaque desenvolvida por seus integrantes. Assim, concebemos que esse Grupo propiciou aos seus integrantes práticas de trabalho que proporcionaram a autoformação com características não programadas, corroborando os estudos de Marcelo (2002).

A importância do estudo teórico e o reconhecimento por parte das professoras dos anos iniciais podem ser observados no registro da professora P4:

No momento, penso ser importante ampliar meus conhecimentos a respeito dessa temática por meio de leituras teóricas, discussões no Grupo e análise dos primeiros dados coletados, de modo a ter argumentos e estratégias para elaboração de outras tarefas, e na realização de intervenções e orientações bem pontuais com a intenção de favorecer, nesta faixa etária, a percepção do espaço, para posterior estudo deste espaço. (RPD1P4)

As considerações dessa professora sobre a relevância do estudo foram encontradas em seu relatório de prática docente. Nesse documento, as professoras descreviam o desenvolvimento das atividades aplicadas em sala de aula e registravam suas observações, dúvidas ou dificuldades sobre os avanços dos alunos, os conteúdos ou os procedimentos de prática. Nele, constatamos a relevância do estudo teórico como um elemento primordial para a ampliação do conhecimento docente. Seu registro nos permite conceber a aceitação do estudo teórico, desmistificando a ideia de que os professores que atuam nos anos iniciais não se identificam com os estudos e pesquisas acadêmicas.

Neste artigo, apresentaremos algumas considerações das professoras dos anos iniciais a partir das discussões sobre os textos de Clements e Sarama (2000), Cox (2007) e Curi (2013). Para esses autores, que trouxeram em sua temática o pensamento geométrico da criança (CLEMENTS; SARAMA, 2000), o desenho da criança - representação gráfica (COX, 2007) e as Expectativas de Aprendizagem sobre o *Espaço* para os anos iniciais do Ensino Fundamental (CURI, 2013), o GP reservou encontros específicos tendo em vista a relevância e a pertinência dos temas.

O estudo teórico como contribuição efetiva para a mudança de prática docente

O primeiro texto discutido pelo GP foi *Young children's ideas about geometric shapes* (CLEMENTS; SARAMA, 2000). Nesse texto, cujo tema central era o pensamento das crianças sobre as figuras geométricas, a indicação partiu da coordenadora do GP. A finalidade estava em discutir a necessidade de se trabalharem os conteúdos da Geometria desde os primeiros anos de escolaridade, fortalecendo, assim, os trabalhos do GP.

Por se tratar de uma pesquisa internacional, pouco divulgada e discutida em nosso meio acadêmico, houve a necessidade de, primeiramente, traduzi-la para a nossa língua. Essa tarefa foi atribuída a uma professora dos anos iniciais que se interessou pelo tema e se dispôs a realizá-la. Entendemos que o envolvimento dessa professora com tal tarefa

revelou, além de seu comprometimento com as ações desenvolvidas pelo GP, o reconhecimento da importância dos estudos teóricos e o desejo de aprofundar seus conhecimentos. Nossa hipótese é que, ao contrário do que se imagina, os professores da rede pública, nesse caso, aqueles que atuam nos anos iniciais, têm interesse em conhecer as pesquisas acadêmicas que investigam temas pertinentes à profissão docente.

Feita a tradução, o texto foi disponibilizado para os demais integrantes do GP e, no quinto encontro, em formato de miniseminário, foi apresentado pela professora P1 e a integrante I2 em colaboração. Além disso, por se tratar de um texto constituído por uma linguagem matemática e recém-traduzido, durante a discussão, contou com intervenções diretas da coordenadora do Grupo, que fez esclarecimentos relacionados à pesquisa, aos conteúdos matemáticos e, até mesmo, à tradução.

O empenho dessas integrantes no estudo do texto, na elaboração da síntese para a explanação e na organização para a apresentação explicitaram o envolvimento e o compromisso dos integrantes com a realização dessa outra tarefa, revelando um nível de satisfação e interesse pelo estudo teórico, apontando para a necessidade e o interesse em aprofundar o conhecimento docente sobre o trabalho da Geometria com os alunos dos anos iniciais.

Tomando por base os relatos das professoras sobre as práticas de sala de aula no que diz respeito à representação do espaço, a coordenadora do GP ressaltou as contribuições dos estudos de Clements e Sarama (2000), ao discutir os conhecimentos da criança em relação ao espaço, bem como suas dificuldades na representação desse mesmo espaço no plano. Para ela, a discussão desse texto poderia auxiliar todos os integrantes a compreenderem melhor como as crianças representam o espaço ao seu redor (NC2004).

Na discussão do texto desses autores, o que mais chamou a atenção do GP foi a descrição do desenvolvimento dos três níveis do pensamento geométrico das crianças, apesar de o texto também apresentar algumas atividades para as crianças e discutir algumas práticas de sala de aula.

O primeiro nível do pensamento geométrico, denominado pelos autores *nível de pré-reconhecimento*, é a fase em que as crianças percebem as diferentes formas geométricas, mas ainda não são capazes de identificá-las, e, para representá-las, utilizam o mesmo traçado irregular, independentemente de círculos, quadrados ou triângulos.

Na discussão sobre essas características, a P1 trouxe para o Grupo, apoiando-se na teoria, a sua prática (TA2004):

P1: Às vezes, elas [crianças] podem, por exemplo, representar um quadrado com curvas. Então, quer dizer, tamanha é... a confusão que ainda existe para representar.

No *nível de pensamento visual*, as crianças já associam a figura plana a um objeto de seu cotidiano, ou seja, é na aparência dos objetos que elas passam a reconhecer e identificar algumas características das formas geométricas. É nesse nível que a manipulação dos objetos geométricos pode levar a criança a observar, por exemplo, que um quadrado tem quatro lados, tem ângulos e é uma figura fechada.

Nesse segundo nível, relacionando a teoria com sua prática, a integrante I2 comentou:

Nesse nível, elas [as crianças] conseguem identificar algumas formas de acordo com a sua aparência, e ela identifica, por exemplo, um quadrado associando uma caixa. Assim, ela avança um pouco mais desse conhecimento mais prematuro, mais visual e consegue iniciar uma relação com a Geometria.

Complementando esse comentário, a P1 acrescentou:

[...] inclusive um adulto pode ficar nesse nível e não avançar, porque o desenvolvimento do pensamento tem muito a ver com as experiências.

Nesse sentido, para essa professora, quanto maior a oportunidade dada às crianças para manipularem objetos, mais elas poderão avançar. Complementando, a coordenadora acrescentou que o conhecimento geométrico está ligado às experiências, por isso, a necessidade de ser explorado.

Outro comentário importante explicitado foi sobre a importância de se explorar o espaço perceptivo como um caminho para auxiliar a passagem de um nível de conhecimento inferior para outro superior e de maior complexidade. Essa relação traz indícios dos conhecimentos adquiridos pelos integrantes do GP com o estudo da teoria dos Van Hiele (1986) e Parzys (2006) no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento geométrico.

No terceiro nível de pensamento da criança, o *nível descritivo*, a criança já reconhece o *quadrado* representado em uma figura fechada, com quatro lados iguais e quatro ângulos retos.

Sobre esse nível a P1 comentou:

P1: É bastante interessante essa questão de descrever, porque ao longo do texto, eles (alunos) também entram em conflito quando tentam, por exemplo, em um nível de linguagem, descrever, falar. Vamos dizer assim, mais além, justificando. Eles entram em contradição e muitos mudam suas respostas quando ela (professora) pergunta o que que é que eles (crianças) entendiam por ângulo. Então, eles já entraram assim, nos conflitos quando foram justificar. De uma

maneira mais aparente, dentro de um plano mais visual, eles estavam muito ligados a essa questão da representação com os objetos da própria sala ou de outros que eles conheciam, mas quando foi pedido pra eles justificarem, aí eles entraram em conflito.

P4: É o pensar sobre, não é?

O comentário dessa professora foi muito pertinente. Nesse excerto, observamos que a professora destaca a importância do trabalho com a oralidade, habilidade essencial para a comunicação em Matemática (CURI, 2013) e que, por sua vez, está contemplada nas Expectativas de Aprendizagem (SÃO PAULO, 2013). Além disso, observamos que ela busca relacionar a discussão teórica com suas experiências e práticas de sala de aula.

Os estudos mostram que o nível descritivo, o nível da análise, ocorre a partir da observação, da manipulação e da exploração dos objetos, o que, de acordo com a coordenadora, ainda é uma prática pouco trabalhada em sala de aula com as crianças. Na oportunidade, ela lançou para o GP algumas questões para refletirem:

Como vocês trabalham as figuras espaciais com as crianças: no desenho ou na manipulação? Quando trabalham com a manipulação, oferecem o material concreto? Quem manipula as formas: as crianças ou a professora? As propriedades geométricas são exploradas anteriormente ao desenho? Os alunos passam de um nível de conhecimento para outro? (NC2004)

Sobre os níveis de pensamento geométrico, a coordenadora explicitou certa preocupação (TA2004):

Na verdade, os nossos alunos concluem o quinto ano no nível visual, porque pouco se trabalha com as características e com as propriedades das figuras geométricas espaciais. Eles podem até concluir o Ensino Fundamental ou Médio, e ainda permanecerem nesse nível. Esse é um problema no ensino da Geometria que precisa de muita atenção.

Notamos que a problematização da prática foi muito valiosa para a discussão, pois o GP apontou várias dificuldades dos alunos sobre os conteúdos geométricos quando da análise dos documentos do Saeb/Prova Brasil (BRASIL, 2009). Provavelmente, porque relacionaram tais dificuldades dos alunos ao desenvolvimento do pensamento geométrico, conforme apontaram as pesquisas abordadas pelo GP.

Na perspectiva de Clements e Sarama (2000), o desenvolvimento do pensamento geométrico é responsabilidade de todos os envolvidos no processo de aprendizagem dos alunos, independentemente da modalidade de ensino. Apesar de essa pesquisa ter como foco o trabalho com as figuras geométricas, seu estudo possibilitou que o GP discutisse a

representação do espaço produzida pelas crianças dos anos iniciais com maior aprofundamento. Além disso, a transposição desses níveis de pensamento geométrico para as produções dos alunos ampliou e aprofundou as discussões sobre como promover novas oportunidades de aprendizagem e como conduzir o ensino sobre o *Espaço e suas relações*.

O excerto a seguir sugere algumas reflexões decorrentes dessa abordagem teórica, conforme as notas de campo (NC2004):

Nem sempre as crianças com a mesma idade se encontram no mesmo nível de pensamento geométrico. O nível de desenvolvimento pode ser considerado diferente de uma criança para outra, ou mesmo em processo de mudança. Logo, o conhecimento presente em um determinado grupo de crianças será sempre diferente de outro grupo, assim como os conhecimentos individuais.

A seguir, alguns comentários relevantes a respeito dessa proposição (TA2004):

P1: ... quer dizer, esses níveis não são estanques... não são pela idade... a gente não pode definir que ele (aluno) vai perpassar por todos esses níveis e, às vezes, ele vai para um nível muito mais além.

P8: ...tem relação também com as experiências vividas.

P4: É usando o próprio corpo, que é a referência nessa idade.

P1: Quer dizer... mesmo que ela (criança) não tendo tido experiência nenhuma com a escola... esse conhecimento de mundo ela já traz... os conhecimentos geométricos que, às vezes, a gente não se dá conta e a gente não vai além, não amplia. Coloca todo mundo (as crianças) em um mesmo nível... como se faz aí na prática e que geralmente acontece. Isso não basta!

Parece-nos que o estudo teórico propiciou momentos de reflexão importantes, por parte das professoras, sobre a importância de alguns aspectos relacionados ao ensino e à aprendizagem do tema *Espaço e suas relações*.

A P1 fez referência a uma aprendizagem em constante desenvolvimento; possivelmente, percebeu a complexidade para identificar o nível do pensamento geométrico com as aprendizagens das crianças. A P8 considerou importante valorizar a vivência das crianças e seus conhecimentos prévios; provavelmente, por ter estabelecido relações entre a teoria e a prática que emergiram a partir dos estudos. A P4, utilizando um exemplo de prática, complementou o comentário da P8. Reforçando, a coordenadora ressaltou que “era preciso aprender muito para poder trabalhar com os nossos alunos” (NC2004).

Sobre as discussões desse encontro, entendemos que novos conhecimentos se constituíram, o que valorizou a importância do trabalho docente sobre o tema *Espaço e suas relações*. O envolvimento e o comprometimento das professoras com o ensino e a

aprendizagem desse tema matemático revelaram-se como indicativos da valorização do trabalho em sala de aula. Além disso, tais discussões, provavelmente, contribuíram para que as professoras recontextualizassem sua prática pedagógica com base nos referenciais teóricos levantados durante o desenvolvimento do estudo.

No sexto encontro de trabalho do GP, a professora P4, em parceria com a I5, reafirmando nossa hipótese inicial sobre o interesse no estudo teórico por parte dos professores dos anos iniciais, também apresentaram ao demais integrantes, em formato de minisseminário, o texto *Como potencializar expectativas de aprendizagem do tema Espaço e Forma nos anos iniciais do Ensino Fundamental* (CURI, 2013).

Como o trabalho do GP sobre o *Espaço e suas relações* teve seu início marcado pela análise das Expectativas de Aprendizagem (SÃO PAULO, 2013), seguida da construção de sequências de atividades para os anos iniciais, o texto de Curi (2013), por contemplar o tratamento do espaço a partir das orientações curriculares, também despertou grande interesse entre os participantes do GP.

Discutindo *como e o que* trabalhar no primeiro ano escolar, a I5 iniciou a apresentação do texto destacando alguns aspectos sobre o tema matemático apresentado pela autora, tais como: identificar pontos de referência dentro da sala de aula, avançando para o espaço interno da escola; na sequência, explorar oralmente a descrição de um trajeto a partir de um croqui.

Em sua apresentação, a I5 ressaltou que a criança precisa, em primeiro lugar, observar os pontos de referência presentes em um determinado espaço, pois, nessa fase, tudo o que a criança vê e percebe no espaço faz sentido para ela. Destacou que, nessa fase, o principal ponto de referência para a criança é o próprio corpo, sendo o trabalho com o eixo corporal muito importante nessa fase de aprendizado, e só depois, explorar o trabalho com os pontos de referência socialmente aceitos.

Para exemplificar seu comentário, ela apresentou para o Grupo dois modelos de representação espacial, produzidos por alunos dos anos iniciais, e acrescentou que “para a criança chegar em uma representação do espaço mais elaborada, é preciso um tempo maior de trabalho por parte do professor” (NC0405).

Na explanação dessa integrante, notamos que ela não só recorreu às suas experiências docentes anteriores, quando trabalhou com alunos dos anos iniciais, como ainda recorreu aos recursos tecnológicos – internet – para subsidiar sua apresentação. Os recursos empregados, ao que nos parece, indicam a intenção dessa integrante de estabelecer relação

entre a teoria (CURI, 2013) e a prática de sala de aula, processo indispensável para a construção do conhecimento e o crescimento profissional docente.

Além disso, observamos que a I5 contemplou aspectos das relações espaciais que passaram despercebidos nas discussões do GP, quando da análise das Expectativas de Aprendizagem e da elaboração de sequências de atividades. Em sua abordagem, ela destacou os conteúdos matemáticos – localização e movimentação – e enfatizou a necessidade de o professor privilegiar o desenvolvimento das habilidades de falar, ler, interpretar e representar o espaço, todas contidas nos documentos curriculares. Destacou também a importância de o professor retomar constantemente os conteúdos, de forma a ampliá-los e aprofundá-los gradativamente.

Continuando o estudo do texto, a P4 apresentou o trabalho com o segundo ano escolar. Em sua apresentação, essa professora comentou sobre a importância de o professor, primeiramente, retomar os conteúdos do ano anterior para, posteriormente, avançar com a proposta para esse ano, de maneira a ampliar e aprofundar os conhecimentos dos alunos sobre aqueles conteúdos. Complementou ainda, dizendo que o professor precisa se apropriar das Expectativas de Aprendizagem do primeiro ao quinto ano para aprimorar seu trabalho em sala de aula.

A P4 enfatizou que as atividades propostas pelo professor para os alunos do segundo ano devem partir da exploração do espaço da sala de aula, a fim de trabalhar a localização da própria criança, de outras crianças e dos objetos, e também, da movimentação no espaço interno da sala de aula para o espaço externo, construindo trajetos de um ponto a outro. Sua fala nos pareceu pertinente e consideramos relevante mencionar que “talvez a criança até conheça muito bem o espaço da escola, mas, no dia a dia, ela não está atenta para os pontos de referência, por isso, é importante o trabalho com o trajeto e a identificação dos pontos de referência socialmente aceitos, para dar e receber informações” (NC0405).

A percepção dessa professora sobre o cotidiano da criança corrobora os estudos de Saiz (2006) – outro texto proposto para o estudo do GP. Nesse sentido, a autora esclarece que a maioria dos conhecimentos espaciais está diretamente ligada à autonomia que o meio oferece. Nessa fase da escolaridade, é bem provável que a criança percorra os espaços internos da escola e não se aproprie dos conhecimentos e das habilidades necessários para dominar esse espaço tão presente em seu cotidiano.

Ainda que nesse encontro tenham sido discutidas as potencialidades das Expectativas de Aprendizagem apenas para o primeiro e o segundo ano, verificamos que tanto a I5 como a P4 contemplaram os conteúdos matemáticos do *Espaço* e o trabalho com as diferentes

habilidades para a abordagem desse tema. Também ressaltaram que, para promover a aprendizagem e o domínio desses conteúdos, faz-se necessário o trabalho do professor.

A esse respeito, durante as discussões, outra professora salientou que o desenvolvimento das habilidades dos alunos demanda tempo. Esse comentário revela que é imprescindível promover situações didáticas que possibilitem aos alunos a oportunidade de observar, analisar, experimentar, manipular, construir e desconstruir o *Espaço*, corroborando os estudos de Curi (2013).

O estudo desse texto possibilitou ao GP aprimorar os conhecimentos sobre as Expectativas de Aprendizagem, possibilitando não só compreender a progressão dos conteúdos ano a ano e reconhecer a importância do desenvolvimento das habilidades relativas ao *Espaço*, mas, essencialmente, discutir o tratamento pedagógico dado a esses conteúdos.

Com o avançar dos estudos, o GP passou a discutir a representação do espaço nos anos iniciais e refletir sobre *como e o que* trabalhar nessa fase escolar, utilizando os protocolos dos alunos das professoras integrantes do Grupo.

Para auxiliar na interpretação desses protocolos, o GP, em seu décimo terceiro encontro, reuniu-se para discutir as principais características dos desenhos das crianças. Como subsídio teórico, a P4 organizou e apresentou a síntese do livro *O desenho da criança* (Cox, 2007).

Como, naquele período, a tarefa do GP consistia na análise das primeiras representações do espaço produzidas pelos alunos, durante a apresentação da obra, os integrantes do Grupo, paralelamente, foram analisando os desenhos das crianças, sem perder o foco nos conteúdos matemáticos relativos ao *Espaço e suas relações*, na representação da localização e da movimentação, na proporcionalidade e na perspectiva do espaço representado.

A P4 esclareceu que a leitura desse livro ajudou na análise da produção de seus alunos – representação do espaço, indicando que o estudo teórico proporcionou a iniciativa e a autonomia no desempenho docente.

A esse respeito, ela compartilhou com o Grupo sua experiência, relatando que, inicialmente, as crianças apenas observaram os objetos ao seu redor e, só depois, a partir das intervenções, elas passaram a localizá-los nesse espaço. A professora comentou que, de acordo com Cox (2007), os desenhos revelam como as crianças observam o que está presente e o que constitui aquele espaço. Para o autor, com o passar do tempo, ao ampliarem seus conhecimentos sobre o espaço perceptivo, as crianças passam a se preocupar com a posição, com o formato e o tamanho dos objetos, e é a partir da construção desses conhecimentos que

as representações do espaço passam a se aproximar cada vez mais do espaço em seu entorno - do espaço real (NC2408).

Durante a apresentação da síntese, a P4 compartilhou algumas de suas concepções sobre o trabalho com o *Espaço* (TA2408):

P4: Uma observação minha: eu acredito ser importante experiências corporais, antes de qualquer coisa; a exploração do espaço físico antes de fazer a representação gráfica proposta. E, depois, para a representação espacial, os passeios, brincadeiras de caça ao tesouro ou tarefas comuns na escola.

Observamos que essa professora também recorreu à sua prática de sala de aula para exemplificar e discutir teoricamente a representação do espaço pela criança, revelando que o estudo propiciou reflexões sobre a própria prática – o trabalho a partir da vivência da criança sobre o espaço à sua volta.

Ainda sobre a apresentação do texto, a P4 comentou sobre a importância de o professor planejar pensando em intervenções que ajudem o aluno a compreender e interpretar seu espaço. Para isso, ela fez alguns questionamentos, transcritos no trecho a seguir (TA2408):

P4: Eu estou fazendo essa atividade para quê? Essa brincadeira, em que favorece as crianças? Começo por aonde e termino aonde? Qual é o objetivo que quero alcançar? Acho que está faltando pensar um pouco no que essas tarefas podem contribuir com as intervenções do professor para a criança avançar, e não simplesmente aplicá-las, como eu tenho visto acontecer, para cumprir currículo. As questões de localização e movimentação trabalham também com instruções e o desenvolvimento da linguagem - o vocabulário da criança. Para que ela possa relatar o trajeto e dar instruções para outra pessoa adequadamente; tem que ter intervenção nossa, esse é o papel da escola.

Consideramos o comentário e as reflexões dessa professora muito oportunos. As questões explicitadas não só possibilitaram ao Grupo pensar em sua própria prática, como também são reveladoras da própria reflexão sobre as suas práticas de sala de aula. Essa fala pode ser considerada como catalisadora de sua aprendizagem profissional, em que ela compartilha seus questionamentos e suas aprendizagens em função de sua prática.

Além disso, ela deixa transparecer seus conhecimentos sobre os conteúdos e o tratamento didático, como o trabalho com a oralidade, a importância do domínio do vocabulário e das diferentes representações do espaço.

A respeito da representação do espaço, a P2 se manifestou, dizendo (TA2408):

P2: Deixa fazer um comentário nessa sua observação? Eu achei uma colocação bastante importante, porque a criança vive de um jeito que possivelmente ela não

tenha visto isso representado. Então, ela faz esse percurso, e para enxergar isso em 2D, eu acho que ajuda a criança a fazer as representações.

A fala da P2 evidencia um momento importante na aprendizagem para o desenvolvimento profissional, corroborando o que Marcelo (2002) define como “aprender com o outro”.

Nossa hipótese é que o estudo teórico possibilitou que as professoras reconhecessem a relevância do trabalho com o *Espaço e suas relações* desde os primeiros anos de escolaridade. Ficou evidente que esse não é um conhecimento construído espontaneamente, por meio da vivência cotidiana, mas a partir dela. Portanto, é preciso que o ensino desse tema seja sistematizado pelo professor.

Algumas considerações sobre o estudo teórico

As discussões presentes nos trabalhos do GP, que ocorreram em encontros destinados ao estudo teórico, promoveram o protagonismo de seus integrantes, em especial, das professoras dos anos iniciais, favorecendo e estimulando a interação e a colaboração entre todos.

Essa estratégia de estudo revelou uma descentralização das relações de poder no GP e evidenciou a participação ativa das professoras nas discussões dos fundamentos teóricos, e não apenas nos relatos de prática, o que é mais usual. Além disso, a reflexão conjunta proporcionou uma aprendizagem mútua e colaborativa, mediada por estudos teóricos.

Os apontamentos nesse *episódio* mostram que os integrantes do GP não exerciam um papel único, fixo e passivo. Os integrantes ora participavam como expositores, ora como ouvintes, ora como debatedores. Tal alternância propiciou uma aprendizagem mútua, colaborativa, que refletiu na mudança dos padrões de participação no GP.

Essas características, segundo os estudos de Marcelo (2009), são essenciais para o desenvolvimento profissional docente, quando o professor adquire novos conhecimentos ao desenvolver tarefas de ensino relacionadas a contextos concretos.

Acreditamos também que os estudos teóricos propiciaram a apropriação de conhecimentos que, no avançar dos trabalhos do Grupo de Pesquisa, gradativamente foram sendo explicitados no decorrer das discussões, em conformidade com o desenvolvimento das tarefas, permitindo às professoras construírem novas teorias e novas práticas pedagógicas (MARCELO, 2009).

As estratégias de trabalho desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa na formatação dos estudos teóricos favoreceram significativamente a interação e a parceria entre as professoras

dos anos iniciais e os demais integrantes, propiciaram a ampliação dos conhecimentos docentes e evidenciaram o protagonismo das professoras. Essa relação, que se fortaleceu no decorrer dos trabalhos, apontou algumas características importantes de um grupo colaborativo, como a autonomia, a espontaneidade, a interdependência e o respeito mútuo. Observamos que o trabalho colaborativo avançou gradativamente com o desenvolvimento das demais tarefas. Além disso, os episódios de discussão sinalizaram que as tarefas desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa despertaram maior interesse das professoras pela aprendizagem de seus alunos.

Consideramos ainda que, as reflexões decorrentes do trabalho com o Grupo de Pesquisa Colaborativo favoreceram no processo de construção do conhecimento, promovendo, juntamente com a formação docente, o desenvolvimento profissional das professoras dos anos iniciais.

Referências

BOAVIDA, A. M. R.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In GTI (Org). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM. 2002, p. 43-55. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4069/1/02-Boavidaponte%20%28GTI%29.pdf>> Acesso em: mar. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **PDE | Prova Brasil: plano de desenvolvimento da Educação**. Brasília: INEP/MEC, 2009.

CLEMENTS, D.H.; SARAMA, J. Young children's ideas about geometric shapes. **Teaching Children Mathematics**, v. 6, n. 8, p. 482-488, 2000.

COX, M. **Desenho da criança**. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2007.

CURI, E. **Prova Brasil de matemática: revelações, possibilidades de avanços nos saberes de alunos de 4ª série / 5º ano e indicativos para formação de professores**. Programa Observatório da Educação. Edital nº 038/2010/Capes/Inep. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/resultados/Resultado_Edital038_2010_ObservatorioEducacao.pdf>. Acessado em: out. 2011.

DAY, C. **Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente**. Porto: Porto Editora. 2001.

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

GUSKEY, T. R. **Professional Development and Teacher Change. Teachers and Teaching: theory and practice**. v 8, n. 3/4, p. 381-391, 2002. Disponível em:

<<http://physics.gmu.edu/~hgeller/TeacherWorkshop/Guskey2002.pdf>>. Acessado em: ago. 2014.

GUSKEY, T.R. Research Needs to Link Professional Development and Student Learning. **Journal of Staff Development**. Spring, v 8, n 2, 1997.

IMBERNÓN, F. Reflexiones globales sobre la formación y el desarrollo profesional del profesorado en el Estado español y Latinoamérica. **Educación**, n. 30, p. 15-25, 2002. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=440773>> Acessado em: mar. 2014.

MARCELO, C. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Sísifo: revista de ciências da educação**, Lisboa, Portugal, n. 8, p. 7-22, 2009. Disponível em: <[http://sisifo.fpce.ul.pt/pdfs/S8_PTG_CarlosMarcelo%20\(1\).pdf](http://sisifo.fpce.ul.pt/pdfs/S8_PTG_CarlosMarcelo%20(1).pdf)> Acesso em: mar. 2014.

MARCELO, C. La formación inicial y permanente de los educadores. Concelo escolar del estado. In: **Los educadores em La sociedad Del siglo XXI**. Madri: Ministério de educación, cultura y deporte, 2002. Disponível em: <<http://www.redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/FORMACION/FORMACION%20INICIAL%20Y%20PERMANENTE%20DE%20LOS%20EDUCADORES.pdf>> Acessado em: mar. 2014.

MENEZES, L.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa de professores e ensino da Matemática: caminhos para o desenvolvimento profissional. 2009. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, 1. Disponível em: <http://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1161/1/Desenvolvimento_com.pdf> Acesso em: mar. 2014.

MENEZES, L.; PONTE, J. P. Da reflexão à investigação: percursos de desenvolvimento profissional de professores do 1.º ciclo na área de matemática. **Quadrante**, Lisboa, Portugal, v. 15, n.1-2, p. 3-32, 2006. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/06-Menezes-Ponte \(Quadrante-v3\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/06-Menezes-Ponte (Quadrante-v3).pdf)>. Acesso em: abr. 2014.

PARZYSZ, B. La géométrie dans l'enseignement secondaire et em formation de professeurs des écoles: de quoi s'agit-il? **G.R.I.M. Quaderni di Ricerca in Didattica**. V. 17, p. 121-144. University of Palermo, Italy, 2006. Disponível em: <http://math.univ-lyon1.fr/irem/IMG/pdf/quad17_BParzysz_06.pdf>. Acesso em: fev. 2013.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M.; FIORENTINI, D.; MISKULIN, R. G. S.; GRANDO, R. C.; GAMA, R. P.; MEGID, M. A. B. A.; FREITAS, M. T. M; MELO, M. V. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. Revista **Quadrante**, Lisboa, Portugal, v. 15, v. 1-2, p. 193-219, 2006. Disponível em: <http://www.apm.pt/files/_09_lq_47fe12e32858f.pdf> Acesso em: mar 2014.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org) **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM. 2002. p. 5-28)

PONTE, J. P. O desenvolvimento profissional do professor de Matemática. Educação e Matemática. Revista **Educação e Matemática**, n 31, p. 9-12 e 20, 1994. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4474/1/94%20Ponte%20EM31%20pp09-12_20.pdf> Acessado em: fev. 2013.

PONTE, J. P. Professores de Matemática: Das concepções aos saberes profissionais (conferência plenária). In **Actas do IV Seminário de Investigação em Educação Matemática**. Ponta Delgada, Açores Lisboa: APM. 1993. p 59-80.

PONTE, J. P.; SERRAZINA, M. L. Professores e formadores investigam a sua própria prática: o papel da colaboração. Revista **Zetetiké**, v. 11, n. 20, p. 51-84, 2003. Disponível em <
<http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/3992/1/03-Ponte-Serrazina%20%28Zetetike%29.pdf>> Acessado em 12 fev. 2013.

SAIZ, I. A direita... de quem? Localização espacial na educação infantil e nas séries iniciais. In: PANIZZA, M. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria Estadual de Educação. **Orientações Curriculares do Estado de São Paulo Anos iniciais do Ensino Fundamental: Matemática (EMAI)**: São Paulo, 2013

SPARKS, D.; LOUCKS-HORSLEY, S. Five models of staff development for teachers. In: **Journal of staff Development**. v. 10, n. 4, p. 40-57. 1989.

VAN HIELE, P.M. **Structure and insight**. Orlando: Academic Press, 1986.