

NOMEAÇÃO DOS PRISMAS: DESCOBERTAS E AVANÇOS DE ALUNOS E PROFESSORAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

G5 – Ensino e Aprendizagem de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Grace Zaggia Utimura (MP) – mnutimura@ig.com.br

Edda Curi – edda.curi@gmail.com – UNICSUL

Resumo

Para este trabalho o objetivo é apresentar os resultados parciais de uma pesquisa em andamento para o Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade Cruzeiro do Sul, baseado em um Programa de Docência Compartilhada, desenvolvido entre a parceria de três professoras de uma mesma escola, da Rede Pública Municipal de São Paulo, sendo duas professoras dos anos iniciais e uma especialista em Matemática. Nesse processo, incluem-se estudos teóricos, preparação, desenvolvimento, análise e nova organização das aulas, possibilitando avanços dos alunos e das professoras. Esse Programa tem como perspectiva o planejamento conjunto de aulas, a execução compartilhada, a reflexão conjunta e o replanejamento das aulas desenvolvidas. Esse movimento se assemelha ao que alguns autores chamam de “Estudos de Aula”, tradução de Lesson Study. Nosso trabalho versa sobre as Formas Tridimensionais, conteúdo de pouco domínio da maioria dos professores dos anos iniciais, além de poucos cursos de Formação Continuada, oferecidos aos professores relacionados ao ensino e a aprendizagem de Geometria. Mesmo com o projeto em desenvolvimento, já é possível analisar as aprendizagens dos alunos em relação às Formas Tridimensionais e, alguns ganhos para as aprendizagens das professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois a parceria entre as professoras possibilitaram reflexões sobre o ensino e a linguagem matemática adequada e necessária para que os alunos aprendam, além de novas experiências e discussões entre professores dos anos iniciais e especialistas.

Palavras-chave: Formas Tridimensionais, Docência Compartilhada, Estudos de Aula, Aprendizagens dos alunos, Aprendizagens das professoras.

Introdução

A proposta deste trabalho faz parte de um recorte de nossos estudos da dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade Cruzeiro do Sul, iniciado em 2013, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), até dezembro de 2014, cujo tema é a Geometria envolvendo as Formas Tridimensionais no 5º ano.

Tem como objetivo identificar as aprendizagens dos alunos e das professoras dos anos iniciais, ao desenvolver a Metodologia dos “Estudos de Aula” no que se refere ao tema “Nomeação dos prismas mediante os polígonos das bases”.

A justificativa e a importância do tema se devem aos resultados apresentados pelos alunos nas avaliações internas e externas da escola da Pesquisa de Campo, das falas da

maioria das professoras dos anos iniciais desta escola, em relação as dificuldades em ensinar este tema e da falta de Formação Continuada em Geometria.

Está baseado no Programa de Docência Compartilhada da Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de São Paulo, implementado nas escolas, em 2014 e na Metodologia “Estudos de Aula”, tradução de *Lesson Study*.

O Programa de Docência Compartilhada

O Programa de Docência Compartilhada, implementado em 2014, nas turmas do 4º ao 6º ano (Ciclo Interdisciplinar), faz parte do Programa Mais Educação da cidade São Paulo¹. Assim, o Programa (2013) propõe um trabalho articulado entre professores especialistas e o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental, garantindo tanto as peculiaridades dos componentes curriculares, como a consolidação e a construção de conhecimentos importantes no que se refere à leitura, à escrita e à resolução de problemas.

Um dos objetivos do Programa (2013) é proporcionar a passagem dos alunos dos anos iniciais para os anos finais, por meio de um projeto desenvolvido entre os professores envolvidos, inserindo um professor especialista para os 4º e 5º anos, como orientador, atendendo e orientando os alunos durante as aulas, visando intervenções didáticas e pedagógicas mais adequadas a esses alunos. E para os 6º anos, um professor dos anos iniciais, para trabalhar em parceria, preferencialmente, nas aulas de Língua Portuguesa e nas aulas de Matemática.

O planejamento do projeto é realizado em conjunto entre os professores, de acordo com o Projeto Político-Pedagógico (PPP) de cada Unidade Educacional e articulado pelo Coordenador Pedagógico de cada escola. Nesse sentido, o trabalho de cada professor complementa o do outro e não sobrepõe o do outro.

Desta maneira, as professoras deste trabalho, planejaram juntas um Projeto relacionado à Geometria, abordando as atividades de sala de aula, acompanhando e avaliando as aprendizagens individuais e coletivas de cada turma.

A Metodologia de Estudos de Aula (*Lesson Study*) na Docência Compartilhada

¹Acesso ao documento no link do portal da Secretaria Municipal de Educação.
http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Projetos/BibliPed/Documents/Publicações2014/maiseduc_subsimplicantacao2014.pdf.

A Metodologia *Lesson Study*, originada no Japão e difundida para diversos países do mundo, como Estados Unidos, Portugal, Chile, Brasil e Inglaterra é considerada uma Metodologia de Pesquisa e/ou de Formação de Professores e utilizada em diversos níveis de escolaridade.

Em Portugal, esta Metodologia é discutida por Ponte (2012) e Ponte et al. (2012), cujo foco é na aprendizagem e na participação efetiva dos alunos. No entanto, como essa aprendizagem escolar depende do professor, conseqüentemente a melhoria da prática do professor acarreta maiores aprendizagens dos alunos.

Estudos de Aula é a tradução portuguesa de *Lesson Study*. Pode ser considerada uma estratégia de Formação de Professores, pois contempla a preparação da aula, a observação da aula e a reflexão pós-aula.

Ponte et al (2012) destacam que nos Estudos de Aula, os professores refletem coletivamente sobre abordagens exploratórias e investigativas nas aulas de Matemática, além de uma investigação sobre a própria prática profissional. Consideramos que essa Metodologia se adequa ao Programa de Docência Compartilhada.

O Pensamento Geométrico

Nos últimos anos observa-se uma tendência de revalorização da Geometria nos currículos de Matemática no Brasil e no mundo. Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), destacam que é importante promover a aprendizagem em Geometria baseada em manipulação e experimentação.

Eles afirmam que de acordo com essa perspectiva, destacam-se como aspectos a desenvolver na escola as capacidades de visualização espacial e de verbalização, a intuição e a utilização destas capacidades na resolução de problemas.

Identificar propriedades de figuras e aplicá-las em outras situações; são considerados processos importantes do pensamento geométrico. A manipulação e a visualização de formas geométricas permitem a exploração de propriedades e de relações que precedem o uso do raciocínio formal.

O estudo de propriedades e relações geométricas inicia-se com experiências concretas, amplia-se ao longo da escolaridade, a partir de processos mais formalizados, o que leva ao desenvolvimento da capacidade de organização do pensamento geométrico.

Segundo Abrantes, Serrazina e Oliveira (1999), investigações sobre o processo do pensamento geométrico indicam que este evolui lentamente, desde as formas intuitivas

iniciais do pensamento até as formas dedutivas finais em que a intuição e dedução vão se articulando e desenvolvendo.

Nesse sentido é possível afirmar que a Geometria constitui um meio privilegiado de desenvolvimento da intuição e de verbalização espacial e que é possível por meio de estudos, capacitar os alunos em relação à Nomeação dos prismas mediante os polígonos das bases.

Procedimento de Pesquisa

Para o nosso trabalho utilizamos a pesquisa de natureza qualitativa, pois comporta algumas das características desse tipo de pesquisa, como as apontadas nos estudos de Flick (2004, p. 20):

[...] consistem na escolha correta de métodos e teorias oportunos, no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas, nas reflexões dos pesquisadores a respeito de sua pesquisa como parte do processo da produção de conhecimento, e na variedade de abordagens e métodos.

Sendo assim, a pesquisa qualitativa envolve um grupo pequeno de participantes, para que seja possível analisar muitas variáveis. Exige explicitação e réplica dos dados que foram observados.

Para mostrar os resultados da pesquisa, a abordagem é descritiva e interpretativa. Utilizamos como procedimentos, a pesquisa documental, gravações em áudio, vídeo filmagens, imagens fotográficas, protocolos dos alunos e o diário de bordo da professora pesquisadora para realizar os Estudos de Aula.

Estudos de Aula para a nomeação dos prismas

Contextualizando

Para a realização dos Estudos de Aula, o grupo foi constituído de duas professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que denominaremos de (P1) e (P2), mantendo o sigilo de seus nomes, uma professora pesquisadora e a orientadora da pesquisa, visando melhorar a aprendizagem dos alunos em relação às Formas Tridimensionais.

A escola da Pesquisa de Campo trabalha os conteúdos matemáticos, com base num material de apoio proposto pela Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), o Caderno de Apoio e Aprendizagem (CAA) que envolve oito unidades, uma para cada mês

do ano, com sequências de ensino, baseando-se nas Expectativas de Aprendizagem² apresentadas no documento Orientações Curriculares e Expectativas de Aprendizagem. O CAA foi utilizado no trabalho de pesquisa e é facultativo.

O volume destinado aos alunos é distribuído anualmente a todos os alunos matriculados na escola. O volume destinado ao professor, além das atividades propostas, apresenta orientações didáticas para o desenvolvimento das atividades.

As sequências de ensino da unidade 2 do CAA, referem-se ao ensino dos prismas e foram desenvolvidas com os alunos, às segundas-feiras no mês de março e abril de 2014, em duas aulas sequenciais em cada turma com 35 alunos cada uma. Algumas atividades desta unidade fazem parte da proposta deste trabalho.

As duas professoras dos anos iniciais disponibilizaram a sala de aula para filmagem das atividades, com a autorização da gestão da escola e dos responsáveis dos alunos, além da inclusão de cada uma delas na pesquisa de Mestrado.

Desta maneira reestruturamos a Metodologia *Lesson Study* em 4 etapas:

Primeira Etapa: Planejamento

A etapa do Planejamento foi realizada em 2 reuniões, divididas em duas fases: a **primeira** fase, se refere a estudos e planejamentos das aulas entre a professora pesquisadora e à orientadora da pesquisa de dissertação de Mestrado, nos horários de orientações de Pesquisa, por cerca de 60 a 90 minutos.

Alguns textos sobre o ensino de Geometria que destacam principalmente os níveis do pensamento geométrico, serviram de embasamento teórico sobre o tema.

Assim, discutimos as atividades à serem trabalhadas com os alunos, procurando aprofundar os conhecimentos matemáticos e didáticos sobre os assuntos apresentados nas sequências de ensino, focando nas orientações didáticas, fornecidas no CAA do professor, pensando nas possíveis adaptações das atividades do material, inserindo outras atividades quando necessário, tendo em vista as características das duas turmas participantes da pesquisa.

Além disso, estudamos a organização do currículo, os indicativos dos Parâmetros Curriculares Nacionais e as Orientações Curriculares e Preposição de Expectativas de

²Os documentos que apresentam a nomenclatura expectativas de aprendizagem, descrevem este termo como o que se espera que o aluno aprenda ao final de cada ano de escolaridade em relação aos conteúdos matemáticos apresentadas no documento Orientações Curriculares e Expectativas de Aprendizagem.

Aprendizagem da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo que tratam e dão indicativos sobre as Formas Tridimensionais.

Desta maneira, pensamos nos perfis das duas turmas dos 5º anos, analisando quais materiais seriam necessários, aproveitando as experiências anteriores da orientadora e da professora pesquisadora.

A **segunda** fase, se refere ao mesmo trabalho da fase anterior, porém entre a professora pesquisadora e as professoras dos anos iniciais, uma vez por semana, às terças-feiras, na escola da Pesquisa de Campo, por cerca de 40 minutos.

Ficou combinado que, sempre que necessário, as ideias, sugestões e possíveis dúvidas que surgissem eram levadas à professora orientadora e respondidas e socializadas com as professoras dos anos iniciais no próximo encontro programado.

Também o gerenciamento da classe foi discutido, como em que momentos o trabalho deveria ser individual ou em grupo, tendo em vista as características das duas turmas participantes da pesquisa e do trabalho que as das professoras dos anos iniciais costumavam realizar com seus alunos.

Destacamos o estudo dos prismas, as noções de faces e bases, como são nomeados e as relações entre faces, vértices e arestas, cuja Expectativa de aprendizagem é: Reconhecer semelhanças e diferenças entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros).

Parecia não haver dúvidas das professoras no que se refere aos prismas e suas características, ou seja, na identificação dos polígonos da base, das faces laterais, da quantidade total de faces, vértices e arestas e nas relações existentes entre esses elementos.

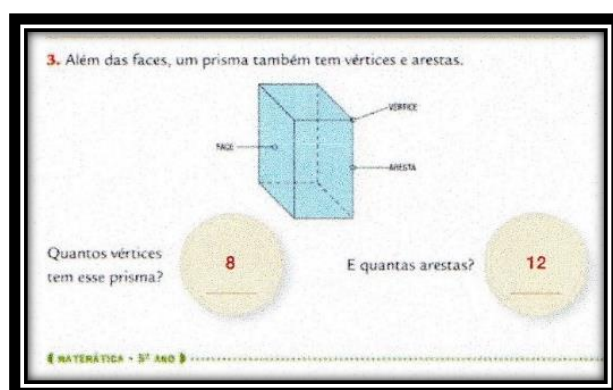


Figura 1 – Face, vértice e aresta
Fonte: CAA do professor, 2010, p. 33.

Uma professora dos anos iniciais previu que a maioria dos alunos da turma dela poderia não ter tantas dúvidas porque grande parte dos alunos já haviam sido alunos dela

em anos anteriores e ela já havia trabalhado a nomenclatura dos polígonos e as Formas Tridimensionais.

Meus alunos não terão dificuldades em nomear esses prismas, pois já estudamos os polígonos e eles já conhecem essas figuras (P2, diário de bordo).

Foi anotado no diário de bordo da professora pesquisadora, uma ou outra fala das professoras dos anos iniciais, declarando nunca terem estudado esse tema e que tinham dificuldade com o assunto.

Ficou combinado que a professora pesquisadora providenciaria 8 caixas contendo prismas de madeira e sucatas de caixas para a manipulação e a nomeação dos prismas. A ideia foi dividir as turmas em 7 grupos e distribuir, além dos materiais de sucata, um conjunto de prismas de madeira para cada grupo (prisma de base triangular, cubo, paralelepípedo, o prisma de base pentagonal e o prisma de base hexagonal).

Segunda Etapa: Execução

Na segunda etapa, as atividades foram desenvolvidas em sala de aula com a presença da professora especialista e da professora dos anos iniciais. Além dos registros no diário de bordo da professora pesquisadora, as aulas muitas vezes foram filmadas e gravadas para análise na etapa posterior.

Foram desenvolvidas 4 aulas em cada turma e ficou combinado que as professoras se atentassem ao tempo planejado inicialmente para cada aula, aos imprevistos, aos acertos, aos erros, as facilidades, as descobertas, tanto dos alunos quanto das professoras, a socialização dos resultados das atividades dos alunos e a participação deles durante os momentos individuais e coletivos.

As professoras retomaram com os alunos o que é face, vértice e aresta. Alguns alunos precisaram manusear os prismas de madeira para encontrar as respostas e riscar com o giz entregue aos alunos, como por exemplo, para encontrar a quantidade de vértices. Ao término das aulas as professoras tiveram a convicção de que deveriam ser retomados os trabalhos com vértices e arestas dos prismas.

Com isso, a professora pesquisadora preparou uma atividade complementar em relação às faces, vértices e arestas dos prismas, conforme a figura a seguir. Essa atividade foi aplicada nas duas turmas no mês de abril.

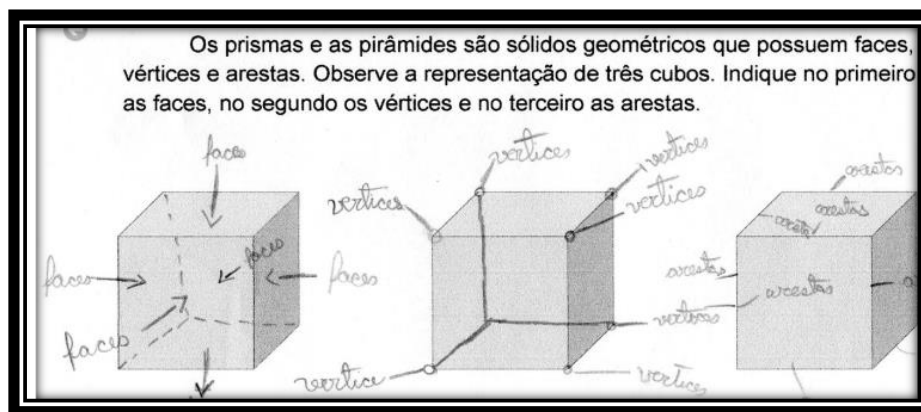


Figura 2– Formas Tridimensionais – Cubos. Identificação das faces, dos vértices e das arestas.
 Fonte: Atividade de uma aluna do 5º ano. Arquivo das professoras.

Durante a realização dessa atividade, a professora pesquisadora percebeu dúvidas dos alunos com relação às Formas Tridimensionais e explicou que essas formas possuem 3 dimensões: largura, altura e profundidade. Essa intervenção provocou momentos reflexivos diferentes nas duas turmas.

A professora (P2) pegou no armário da sala de aula uma caixa de pasta de dente. Recortou e pediu que a professora pesquisadora juntasse as partes planas com fita crepe discutindo a diferença da Forma Bidimensional e Tridimensional.

Na outra turma, uma resposta chamou a atenção da professora pesquisadora, enquanto a professora (P1) estava olhando a atividade de outro grupo.

O grupo formado por meninas, disse que o nome do prisma de base triangular era “*Pirâmide comprida*”. Ao ser indagado pela professora pesquisadora, uma das alunas pegou o prisma de base triangular e mostrou que as faces laterais eram compridas e que uma das bases parecia uma pirâmide.

Esta intervenção, retomando as propriedades dos prismas possibilitou o avanço das alunas, conforme é possível verificar no diálogo registrado na filmagem da aula:

Professora pesquisadora: Quantas bases têm um prisma?
 As alunas responderam: Duas.
 Professora pesquisadora: Essas bases têm o formato de uma figura. Qual é essa figura?
 As alunas responderam: Triângulo.
 Professora pesquisadora: Então vai ser um prisma de base?
 As alunas responderam: Triangular.
 Professora pesquisadora: Entenderam, então é um prisma de base triangular e não pirâmide de base comprida. Pirâmide tem outras características que depois a gente vai ver.
 Uma das alunas respondeu: Ah!

A professora pesquisadora parabenizou as alunas e solicitou que prosseguissem a atividade nomeando os outros dois prismas.

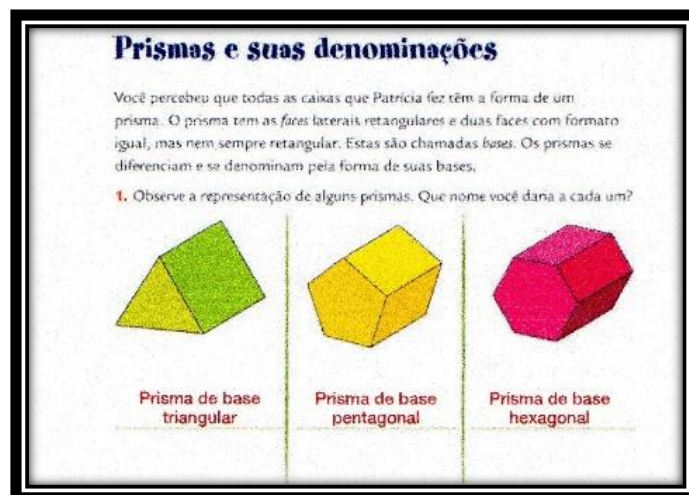


Figura 3: Prismas
Fonte: CAA do professor, 2010, p.32.

Esse tipo de intervenção só é possível de ser realizada se o professor tiver pleno domínio dos conhecimentos matemáticos relativos a essa forma geométrica e se sentir seguro para fazer a intervenção.

Terceira Etapa: Reflexão e Avaliação

A terceira etapa envolveu 2 reuniões. Foram assistidas as gravações em vídeo, as gravações em áudio, analisadas as anotações do diário de bordo e discutidos os encaminhamentos das aulas. Esta etapa possibilitou a todas as professoras, refletirem e aperfeiçoarem as aulas, observarem os resultados dos alunos e a própria prática.

Assim, as professoras perceberam que as intervenções individuais e coletivas foram fundamentais e que os conhecimentos geométricos construídos em anos anteriores, foram importantes para os resultados ao longo das atividades. Mas o que ainda não estava construído precisava de explicações complementares e muitas vezes da manipulação das formas geométricas.

Esses fatos permitiram ao grupo, reflexões sobre as abordagens feitas anteriormente pelas professoras dos anos iniciais, nas aulas de Geometria, priorizando a nomenclatura das formas geométricas planas a partir da visualização das representações das figuras, mas sem discussão sobre as propriedades dessas formas geométricas.

A previsão da professora dos anos iniciais, colocada na primeira etapa, que seus alunos não teriam dificuldade com essa atividade, não aconteceu prontamente com a maioria dos alunos da turma dela, pois não sabiam nomear como pentágono e hexágono os polígonos de 5 e 6 lados.

Quarta Etapa: Replanejamento

Nesta etapa, foi possível replanejar e aperfeiçoar as aulas diante das observações e ideias da etapa anterior, tornando um material interessante e rico para ser aplicado em outras turmas de mesmo ano de escolaridade.

Resultados das aprendizagens das professoras

A Metodologia de Estudos de Aula permitiu avanço das professoras dos anos iniciais no que se refere principalmente aos conteúdos matemáticos e à didática desses conteúdos. Um exemplo, é a intervenção da professora pesquisadora no momento do uso da nomenclatura “lados” ao invés de “faces”, na exploração dos prismas. Assim, as professoras dos anos iniciais, perceberam a importância de dominar o assunto e ensinar de maneira correta para não confundir o conhecimento matemático dos alunos.

A intervenção da professora (P2) no momento da explicação das Formas Tridimensionais ao pegar uma sucata do armário e associar as Formas Bidimensionais, juntando todas as faces para formar uma Forma Tridimensional, foi construída durante os Estudos de Aula. Esta constatação corrobora com os estudos de Schulman (2001), que destaca a importância do conhecimento da disciplina a ser ensinada.

As professoras refletiram mais na etapa da execução e quando assistiram aos vídeos do que no planejamento das aulas, talvez por estarem mais seguras em relação ao domínio do conteúdo, pelas intervenções da professora pesquisadora às professoras dos anos iniciais e, pela gestão adequada entorno dos materiais didáticos e os estudos dos referenciais teóricos. Isto corrobora com os estudos de Schon (2000) que destaca a importância da reflexão sobre a ação.

Resultados das aprendizagens dos alunos

Em ambas as turmas, os alunos sabiam os nomes do cubo e do paralelepípedo, mas a maioria não sabia o nome do prisma de base triangular, do prisma de base pentagonal e do prisma de base hexagonal. Ao explorarmos a manipulação dos prismas, proporcionou aos alunos a superação desta fase.

Esse fato corrobora com os estudos de Parzys (2006) enquadrando a construção do pensamento geométrico que consta no nível da Geometria concreta em que a validação das observações e das constatações são por meio dos aspectos perceptíveis, ou seja, palpáveis.

Assim, após o trabalho desenvolvido, a maioria dos alunos conseguiu identificar a forma das bases e nomear os prismas de acordo com a forma da base, identificar a forma das faces laterais e o número de faces, vértices e arestas.

Considerações finais

Nesta fase de escolaridade, os alunos precisam manusear as formas geométricas para assimilar e consolidar as propriedades dos prismas e, neste processo conseguir posteriormente imaginar, visualizar mentalmente cada prisma estudado. Por isso, a importância de “dar voz” aos alunos e proporcionar um ambiente de aprendizagem.

A professora pesquisadora sentiu que a gestão da sala de aula estava centrada nela. Talvez porque as aulas foram atribuídas a um especialista ou pela insegurança das professoras em relação ao tema ou porque estávamos aprendendo a trabalhar com mais de uma professora em uma mesma aula ou por ser um Programa inovador, ou ainda, por ser o início dos Estudos de Aula e as professoras dos anos iniciais não quererem se expor.

As intervenções matemáticas das professoras dos anos iniciais, foram pontuais, mais referentes à gestão da sala de aula. Essas intervenções são importantes, mas se esperava que após a preparação das aulas, as professoras se manifestassem mais, o que acreditamos que acontecerá ao longo da pesquisa.

Desta maneira, o Programa de Docência Compartilhada permite uma troca de experiências, bastante rica, necessária e importante para que não ocorram rupturas no Ensino Fundamental.

Permitiu a professora pesquisadora, o contato com alunos de faixas etárias menores das que está habituada, além da aproximação com professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Desta maneira, os estudos, as discussões entre as professoras antes, durante e após as aulas e a gestão da sala de aula foram fatores significativos para os avanços tanto das professoras quanto dos alunos.

Referências

ABRANTES, P.; SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. **A matemática na educação básica: reflexão participativa sobre os currículos do ensino básico**. Lisboa: MEC, 1999.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**; tradução de Sandra Nertz. 2ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

PARZYSZ, B. **La géométrie dans l'enseignement secondaire et en formation de professeurs des écoles: de quoi s'agit-il?** Quaderni di Ricerca in Didattica. Department of Mathematics. University of Palermo, Italy, n.17, p. 128-151, 2006.

PONTE, J.P. **Aprendizagens profissionais dos professores de Matemática através de estudos de aulas.** Pesquisa Formação de Professores na Educação Matemática n. 5, p. 7-24, 2012.

PONTE, J.P.; BAPTISTA, Mônica; QUARESMA, Marisa; PEREIRA, Mata Joana. **Os estudos de aula como contexto de desenvolvimento profissional.** Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2012.

SÃO PAULO (SP). **Cadernos de Apoio e aprendizagem: Matemática – 5º ano.** Caderno do Professor: São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2010.

_____. **Programa Mais Educação.** São Paulo: SME- DOT, 2013.

SCHON, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHULMAN, L.S. **Conocimiento y Enseñanza** (2001). Disponível em: http://www.cepchile.cl/dms/archivo_1573_554/rev83_shulman.pdf. Acesso em 30 set. 2014.