

CONCEPÇÃO E PRÁTICA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM RELAÇÃO AO ENSINO DE GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

DESIGN AND PRACTICE OF TEACHERS OF MATHEMATICS IN RELATION TO THE TEACHING OF GEOMETRY IN ELEMENTARY EDUCATION

*Ailton Paulo de Oliveira Júnior¹
Eduardo Luiz Miziara²*

RESUMO: O trabalho pretendeu identificar a concepção que professores de Matemática das escolas estaduais Professora Corina de Oliveira e Santa Terezinha em Uberaba – MG possuem em relação ao ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental e identificar as suas dificuldades. Para esse fim, foi aplicado um questionário que estabeleceu um breve perfil de sessenta por cento dos professores de Matemática das duas escolas e, a partir das respostas, indicou que as dificuldades encontradas no ensino de Geometria recaem na falta de material didático básico para trabalhar em sala de aula, salas exclusivas para o ensino de geometria e falta de pré-requisitos por parte dos alunos de conteúdos que fundamentam a geometria. Em relação a uma aula “ideal”, declararam ser importante por meio do uso de técnicas de trabalho manual despertar nos alunos o interesse em aprender.

PALAVRAS-CHAVE: Geometria. Ensino Fundamental. Professor. Ensino-aprendizagem.

ABSTRACT: The work aimed identify the conception that mathematics teachers from state schools Professora Corina de Oliveira and Santa Terezinha in Uberaba - MG have regarding the teaching of geometry in the final years of elementary school and identify their difficulties.

To this purpose was applied a questionnaire that established a brief profile of sixty percent of mathematics teachers of both schools and based on the responses indicated that the difficulties encountered in teaching geometry fall into the lack of basic educational materials to work in class, exclusive rooms for teaching geometry and lack of prerequisites by the students contents that support geometry. In relation to a class “ideal” declared to be by using techniques and manual work to awaken students’ interest in learning.

KEYWORDS: Geometry. Elementary Education. Teacher. Teaching-Learning.

¹ Doutor em Educação. Professor do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Triângulo Mineiro/UFTM. E-mail: drapoj@uol.com.br

² Graduando em Matemática. Universidade Federal do Triângulo Mineiro/UFTM. E-mail: eduardo_miziara@hotmail.com

Introdução

A Geometria é uma área da Matemática de extrema importância para a formação do aluno, pois é por meio da construção dos conhecimentos geométricos que o indivíduo desenvolve uma série de habilidades e competências como a percepção espacial, a leitura de mundo e a capacidade de descrever, representar, medir e dimensionar objetos presentes na vida cotidiana.

A preocupação com o ensino da Geometria não é muito recente e é mundial, isso fica evidente na literatura especializada, como em relatos de congressos, conferências e comissões internacionais relacionadas à área.

No Brasil constata-se que cresce o número de pesquisas em Matemática no que diz respeito à visualização gráfica e suas ramificações, consolidando uma nova comunidade de profissionais comprometidos com a renovação desse ensino nas universidades e centros de pesquisa. A área da Educação Matemática tem envolvido matemáticos, filósofos, sociólogos, pedagogos, dentre outros, que buscam destacar o seu papel essencial no campo da educação e estudar as possibilidades de melhoria do ensino dessa ciência.

Atualmente muito se discute sobre algumas habilidades que as escolas devem desenvolver nos estudantes, sendo que uma delas diz respeito à compreensão dos conceitos geométricos e áreas afins, não de forma isolada e sem relação com outros conceitos, mas de uma maneira ordenada e que conduza o aluno à resolução adequada e significativa de problemas. Embora hoje muitos estudos evidenciem a preocupação com o ensino de geometria, infelizmente poucas mudanças foram realizadas a fim de mudar esse contexto, permanecendo a ênfase em um ensino que avalia a capacidade de memória e não a compreensão, quando o ideal seria a atenção a estes dois aspectos: ênfase na aquisição dos significados dos conceitos geométricos e uma análise mais aprofundada nas maneiras de reter esses conceitos.

Documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o Ensino Fundamental – PCN (BRASIL, 1998), apontam que a construção do pensamento geométrico deve ocorrer ao longo da Educação Básica e que a geometria não deve ser vista como um elemento separado da Matemática, mas sim uma parte que ajuda a estruturar o pensamento matemático e o raciocínio dedutivo, devendo permitir ao aluno examinar, estabelecer relações e compreender o espaço tridimensional onde vive.

Porém, essa importância que é dada à Geometria nos PCNS nem sempre está presente nas aulas de Matemática. É dada ênfase nos aspectos numéricos e algébricos em detrimento dos aspectos geométricos. Os relatórios de avaliação, dentre eles os apresentados pelo Sistema de Avaliação de Educação Básica – SAEB, ressaltam o estudo da Geometria como um tema central nos currículos do Ensino Fundamental. Entretanto, muitos alunos chegam ao final desse nível de ensino sem ter desenvolvido o pensamento geométrico.

A discussão sobre o ensino de Geometria vem sendo examinado nos últimos anos por diferentes pesquisadores: Lorenzato (1995), Fainguelernt (1999), Pires, Curi e Campos (2000), Rêgo, Rêgo e Gaudêncio (2004) e outros. Esses pesquisadores têm desenvolvido estudos para o ensino da Geometria por meio de técnicas pedagógicas que destacam seus aspectos criativos, estimulando os professores a trabalharem com mais satisfação nas atividades geométricas.

Assim, é importante que a Geometria seja apresentada desde o Ensino Básico aos estudantes, criando-se um interesse maior em aprendê-la, sabendo que ela contribui para o nosso desenvolvimento intelectual mais do que imaginamos.

Segundo Pavanello (2004, p. 3-4),

a Geometria apresenta-se como um campo profícuo para o desenvolvimento da capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível – que é um dos objetivos do ensino da Matemática – oferecendo condições para que níveis sucessivos de abstração possam ser alcançados. Partindo de um nível inferior, no qual reconhece as figuras geométricas, embora as percebendo

como todos indivisíveis, o aluno passa, no nível posterior, a distinguir as propriedades dessas figuras; estabelecem, num terceiro momento, relações entre as figuras e suas propriedades para organizar, no nível seguinte, sequências parciais de afirmações, deduzindo cada afirmação de outra até que, finalmente, atinge um nível de abstração tal que lhe permite desconsiderar a natureza concreta dos objetos e do significado concreto das relações existentes entre eles.

No estudo da Geometria, no ensino fundamental, os alunos possuem dificuldade de entender os conceitos e aplicações que envolvem os conteúdos estudados. Desde as séries iniciais, os professores geralmente trabalham com as figuras e objetos planos, um dos exemplos é o trabalho com os blocos lógicos. As figuras mais conhecidas e geralmente trabalhadas em sala de aula são: o quadrado, o círculo e o triângulo, no entanto esses são conceitos abstratos para o aluno.

Para Pires, Curi e Campos (2000) durante séculos, a Geometria foi ensinada na sua forma dedutiva. Porém, a partir da metade do século passado, o chamado Movimento da Matemática Moderna levou os matemáticos a desprezarem a abrangência conceitual e filosófica da Geometria Euclidiana, reduzindo-a a um exemplo de aplicação da Teoria dos Conjuntos. Desta forma, a Geometria foi praticamente excluída dos programas escolares e também dos cursos de formação de professores do Ensino Fundamental e Médio com consequências que se fazem sentir até hoje.

Alguns movimentos já são percebidos desde o final dos anos 80. Os livros didáticos não mais deixam o conteúdo de Geometria para as páginas finais, há uma interface entre a Geometria e os outros campos da Matemática, dentre outros. Em Uberaba-MG, especificamente, algumas escolas optaram por colocar uma disciplina específica de geometria, tentando contribuir para o seu ensino.

Segundo os PCN do Ensino Fundamental (1998, p. 64-65), no terceiro ciclo, o ensino de Matemática deve visar ao desenvolvimento do pensamento geométrico por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- resolver situações-problema de localização e deslocamento de pontos no espaço, reconhecendo noções de direção e sentido, de ângulo, de paralelismo e de perpendicularismo elementos fundamentais para a constituição de sistemas de coordenadas cartesianas;
- estabelecer relações entre figuras espaciais e suas representações planas, envolvendo observações das figuras sobre diferentes pontos de vista, construindo e interpretando suas representações;
- resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução.

Ainda, segundo os PCN (1998, p. 81-82), os alunos devem reorganizar e ampliar os conhecimentos sobre espaço e forma abordados no ciclo anterior, trabalhando com problemas mais complexos de localização no espaço e com as formas nele presentes. Quanto ao quarto ciclo, o ensino de Matemática deve visar ao desenvolvimento do pensamento geométrico por meio da exploração de situações de aprendizagem que levem o aluno a:

- interpretar e interpretar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano;
- produzir e analisar transformações ampliações/reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, desenvolvendo o conceito de congruência e semelhança;
- ampliar e aprofundar noções geométricas como incidência, paralelismo, perpendicularismo e ângulo para estabelecer relações, inclusive as métricas, em figuras bidimensionais e tridimensionais.

A relevância da pesquisa sobre a concepção dos professores em relação ao ensino de geometria é importante para que esses possam interagir com a sociedade em mudança para que assim se promovam melhorias significativas no modo como a educação matemática é tratada, tornando o professor um participante ativo na formação de cidadãos.

Com esse estudo, estaremos a pensar em contribuir para uma melhora significativa para a escola, pois esses professores estarão refletindo e analisando a sua práxis, sua forma de trabalhar, seus erros e também o que ele pode melhorar.

Desta forma, esse professor poderá aprofundar seu conhecimento sobre o ensino de geometria, saber mais sobre o que ele e seus companheiros de trabalho pensam sobre o ensino de Geometria, com isso ele estará contribuindo para essa melhoria.

Portanto, o trabalho tem como objetivo conhecer a concepção que professores de Matemática da E.E. Professora Corina de Oliveira e E.E. Santa Terezinha possuem em relação ao ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental e também saber qual a sua prática no processo ensino-aprendizagem desse conteúdo.

Metodologia

Segundo Brevidelli e De Demênico (2006), nesta fase do trabalho de pesquisa, o pesquisador precisa definir como pretende operacionalizar a pesquisa para testar as hipóteses formuladas e para que os objetivos sejam atendidos.

Foi utilizado estudo-pesquisa de campo, em que segundo Gil (2009, p. 52-53)

O estudo de campo constitui o modelo clássico de investigação no campo da Antropologia, onde se originou. [...] Tipicamente o estudo de campo focaliza uma comunidade, que não é necessariamente geográfica, já que pode ser uma comunidade de trabalho, de estudo, de lazer ou voltada para qualquer outra atividade humana. Basicamente a pesquisa é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo. Esses procedimentos são geralmente conjugados com muitos outros, tais como análises de documentos, filmagem e fotografias. No estudo de campo, o pesquisador realiza a maior parte do trabalho pessoalmente, pois é enfatizada a importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo. Também se exige do pesquisador que permaneça o maior tempo possível na comunidade, pois somente essa imersão na realidade é que se podem entender as regras, os costumes e as convenções que regem o grupo estudado. [...] Como é desenvolvido no local em que ocorrem os fenômenos, seus resultados costumam ser mais fidedignos.

Os dados foram coletados entre setembro e outubro de 2010, com professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental da Escola Estadual Professora Corina de Oliveira e da Escola Estadual Santa Terezinha. Foi aplicado a esses um questionário, Anexo I, com 10 (dez) itens, planejado de modo a conhecer a concepção dos professores de Matemática do Ensino Fundamental sobre o ensino de Geometria.

Além disso, são escolas estaduais da cidade de Uberaba, com realidades diferentes, quais sejam:

1. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB de 2007 e 2009 é diferenciado entre as duas escolas: 5,4 para 4,6 (E.E. Professora Corina de Oliveira) contra 3,1 para 3,7 (E.E. Santa Terezinha), considerando que a média nacional é de 3,5 para 3,6. Esse indicador foi criado em 2007 para avaliar a qualidade da Educação Básica Brasileira (a escala de tal instrumento vai de zero a dez).
2. Na E.E. Santa Terezinha – ST –, a situação socioeconômica é baixa, a comunidade é desorganizada e violenta, há grande movimentação migratória das famílias. Está localizada numa região com grande desigualdade social e desestruturação familiar. Por ser carente, necessita de atenção por parte das políticas públicas.

3. Na E.E. Professora Corina de Oliveira, os alunos vêm de famílias que, por começarem a ter problemas financeiros e gostarem da proposta de ensino da escola, tiraram seus filhos das escolas particulares e colocaram na escola, pois essa tem a tradição de prezar por uma educação de qualidade. Por outro lado, os alunos vêm de famílias de baixa renda sem muita instrução, chegam à escola e os pais pensam que essa é que tem que educar seus filhos, entretanto a diretora da escola chama esses pais, conversa com eles de uma forma que os faça enxergar que essa função não é da escola, e sim deles mesmos, dentre outros fatores.

O questionário foi aplicado a professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, perfazendo um total de 06 (seis) professores, sendo 03 (três) professores da E.E. Professora Corina de Oliveira do total de 05 (cinco) professores e 03 (três) professores da E.E. Santa Terezinha do total de 05 (cinco) professores.

Resultados

A seguir são apresentados os resultados das questões propostas aos professores das Escolas Estaduais Professora Corina de Oliveira e Santa Terezinha. Além disso, são apresentadas análises e fundamentação teórica dos dados relatados.

Os professores que chamaremos de C1, C2 e C3 ministram suas aulas na E.E. Corina de Oliveira e estão nas seguintes turmas: C1, 6º ano e 9º ano; C2, 6º ano e 7º ano; C3, 6º ano.

Já os professores ST1, ST2 e ST3, que ministram suas aulas na E.E. Santa Terezinha estão nas seguintes turmas: ST1, 7º ano; ST2, 8º ano; ST3, 9º ano.

Do total de professores, 04 (quatro) são mulheres e 02 (dois) homens, sendo que os professores do sexo masculino estão na E.E. Santa Terezinha e os do sexo feminino estão na E.E. Professora Corina de Oliveira.

Apenas um dos professores que participou da pesquisa tem idade inferior a 30 anos e ministra suas aulas na E.E. Corina de Oliveira onde os professores apresentam uma média de idade de 45,7 anos. A média de idade dos professores da E.E. Santa Terezinha é de 51 anos. A maioria dos professores nas duas escolas possui entre 49 e 56 anos de idade, sendo que a média de idade dos dois grupos é de 48,3 anos. Todos os professores participantes da pesquisa têm um tempo razoável em sua profissão, indo de 10 anos a 35 anos. A média do tempo de docência dos professores nas duas escolas é de 25 anos.

Observa-se que os professores não são jovens e que já apresentam experiência na docência, o que valoriza as análises, pois parte-se do princípio de que já tiveram por vários anos responsáveis pelo ensino da Geometria nas escolas onde ministraram aulas de Matemática.

Perguntados sobre sua formação, todos os professores pesquisados possuem formação superior em Matemática. Somente o professor C3 respondeu ter pós-graduação (mestrado em Tecnologias Ambientais). Em relação à formação desse grupo de professores, percebe-se que esses não se dispuseram ou não tiveram oportunidade de ter uma formação no nível de pós-graduação.

Questionados quanto à maneira como trabalham a geometria em sala de aula, apresentam-se a seguir os depoimentos desses professores:

(1) Utilizar livro didático e material concreto:

C1: "Trabalho, usando o livro adotado, quando possível, uso material concreto para facilitar a compreensão".

Cabe lembrar que um dos grandes problemas no ensino de Matemática e também especificamente no ensino de Geometria é o fato dos professores de Matemática, em sua maioria, não conhecerem bem a Geometria e por essa razão acabam seguindo o livro didático como apoio único ou como “muleta”, preocupando-se mais com a técnica do que com o despertar da percepção geométrica.

O livro didático é um recurso auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e não pode ocupar papel dominante nesse processo. O livro didático não deve ser o único suporte do trabalho pedagógico do professor. É sempre desejável buscar complementá-lo, seja para ampliar suas informações e as atividades nele propostas ou contornar suas deficiências.

Os PCN's de Matemática (1997) ressaltam que o livro didático deve ser observado com atenção quanto à qualidade, à coerência e à restrição que eventualmente possa apresentar em relação a conteúdos e objetivos educacionais propostos, pois, de acordo com diversos estudos, dentre os quais o realizado por Silva (2006), em muitos casos o livro didático se constitui no único recurso utilizado pelo professor em sala de aula.

(2) Utilizar material concreto e instrumentos de medida:

C2: “A partir da construção de sólidos geométricos, análise de formas geométricas que se encontram na sala de aula, uso do transferidor de medidas, construção e identificação de ângulos, etc.”

C3: “Na maioria das vezes, com material concreto. Os alunos utilizam barbante, papel, régua, compassos, entre outros, para a construção de polígonos. Para as unidades de medidas, trabalhamos com régua e trabalho fora da sala de aula, com medições”.

ST1: “Material concreto e aulas expositivas”.

Observa-se que a metade dos professores que participaram da pesquisa relatam que trabalham em suas aulas com material concreto e instrumentos de pesquisa o que pode parecer uma tendência no ensino desse conteúdo. Quando os alunos podem manipular as figuras geométricas, esses conseguem visualizar a forma e a medida desses. E, para tanto, se pode utilizar transferidor, barbante, régua, latas com o formato das figuras, dentre outros materiais que facilitam o aprendizado além de facilitar por parte do professor a transmissão desses conteúdos, auxiliando, assim, no raciocínio lógico-visual.

Para Kallef (2003), ao visualizar objetos geométricos, o indivíduo passa a ter controle sobre o conjunto das operações básicas mentais exigidas no trato da Geometria. Também Lorenzato (2006) destaca que as palavras não alcançam o mesmo efeito que conseguem os objetos ou imagens, estáticos ou em movimentos, mas auxiliam, entretanto resalta que não são suficientes para ensinar.

Para Kamii e Declark (1986), conhecimento físico é aquele que as pessoas veem que está na realidade externa, em contrapartida o conhecimento matemático é aquele que o indivíduo constrói em sua mente. O material concreto pode contribuir no entendimento inicial dos conceitos estudados, porém não é suficiente por si só. Para ocorrer a abstração, precisamos partir do real significado do conhecimento científico e abstrato.

(3) Utilizar material concreto, instrumentos de medida e resgate de situações do cotidiano:

ST2: “Uso muito material concreto diversificado: esquadro, compasso e transferidor, giz colorido, caderno sem linhas, comparando entre um objeto do cotidiano do aluno com o que está sendo estudado, abordagem experimental”.

ST3: “Procuro ensinar a geometria, que na vida a geometria está em tudo, forma, etc.”

Na fala de alguns professores, além dos aspectos anteriormente listados e comentados da importância da utilização de materiais concretos no ensino de Geometria, mas não focando exclusivamente nesses elementos, pode-se agregar um fator importante e de extrema relevância no ensino desse conteúdo que é a associação a situações do cotidiano. Pode-se, por exemplo, lembrar

aos alunos que toda a arquitetura de uma cidade é formada por figuras geométricas, que os produtos que compramos também são apresentados geometricamente, etc.

A motivação para aprender é um fator de grande importância. Quanto mais motivado o aluno, mais disposição terá para aprender e melhores serão seus resultados. Uma parte importante dessa motivação reside no interesse do aluno naquilo que está aprendendo.

Por isso, muitos especialistas em aprendizagem enfatizam a importância do significado e dos conteúdos para o aluno. Por exemplo, em uma aula, onde é ensinado ao aluno o cálculo da área do quadrado ou o volume de um cubo, situação que ele não pode perceber e nem a ele é mostrado a sua aplicação no seu dia a dia fará com que ele perca o interesse pela matéria.

Assim, torna-se importante que o aluno aprenda algo que tenha realmente valor para sua vida. Nessas circunstâncias, ele aprende melhor e passa a gostar mais, caso contrário, não somente perderá o interesse, mas, provavelmente, desenvolverá aversão ao conteúdo e, conseqüentemente, à matéria (Matemática).

Pires, Curi e Campos (2000) afirmam que os conceitos geométricos são importantes porque, por meio deles, o sujeito da aprendizagem desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar de forma organizada o mundo em que vive. E, para aprender Geometria, as autoras enfatizam que é preciso pensar geometricamente e desenvolver competências e habilidades como: experimentar, conjecturar, representar, estabelecer relações, comunicar, argumentar e validar.

Sobre as dificuldades encontradas pelos seus alunos no processo ensino-aprendizagem, todos os professores responderam que os alunos têm dificuldades das mais diversas, quais sejam:

(1) Falta de interesse dos alunos em aprender ou falta de pré-requisitos:

C1: "A maior dificuldade encontrada é a falta de pré-requisitos para a compreensão da geometria, também a falta de comprometimentos e interesse dos alunos pelas aulas".

C2: "O principal motivo é a falta de interesse, os alunos "rotulam" a Geometria como uma matéria "difícil", demonstrando desinteresse para com o conteúdo".

C3: "Trabalhar números decimais".

Segundo os professores da Escola Estadual Corina de Oliveira, dois pontos cruciais atualmente comprometem o processo ensino e aprendizagem da Geometria e que justificam as dificuldades enfrentadas pelos alunos são: a falta de pré-requisitos de conteúdos matemáticos que sustentam a construção do conhecimento geométrico e a falta de interesse ou comprometimento com os estudos.

Acreditamos que há uma grande interface entre esses dois aspectos, pois a falta de interesse pode estar vinculada ao não domínio de elementos matemáticos que fundamentam o ensino de Geometria. Além disso, um ensino descontextualizado também traz desmotivação por parte dos alunos que hoje em dia têm acesso facilitado à rede de informações que podem e devem ser utilizadas para apoiar o processo ensino e aprendizagem.

Deve haver uma preocupação crescente, entre os profissionais da educação, pela busca de novas formas de cativar os alunos para a aprendizagem, de que esses alunos apresentam conhecimentos geométricos defasados e principalmente por não compreenderem a relação com a realidade que os cerca.

Sabe-se que a interação do aluno com o meio desempenha um papel relevante no processo de aprendizagem, por isso é imprescindível que sejam apresentadas situações que despertem o interesse e que contribuam para o seu desenvolvimento. Neste sentido, temos em Fainguelernt (1995, p.46):

Os três aspectos que devem ser abordados no ensino da Geometria: o aspecto topológico, o aspecto projetivo e o aspecto euclidiano, pois, trabalhando em atividades envolvendo esses três aspectos, a criança tem possibilidade de conhecer e explorar o espaço onde vive, fazer descobertas, identificar as formas geométricas.

Além disso, a inquietação em resgatar o ensino de Geometria tem levado muitos profissionais, sejam professores ou pesquisadores, a se dedicarem à preparação e implementação de alternativas que procurem auxiliar o aluno na superação das dificuldades. Isso ocorre, tanto na escola básica como em outros níveis de ensino, por meio do desenvolvimento de atividades que valorizem a investigação e que possibilitem aos alunos criar conjecturas e realizar descobertas (GAZIRE, 2000).

(2) Necessidade de material concreto para facilitar a compreensão:

ST1: “Nos primeiros anos, se a Geometria é apresentada com prazer não fica tão difícil nos anos seguintes. Eles têm dificuldade de abordar o assunto só na imaginação. Por isso, uso muito material concreto”.

Um dos professores destaca que os alunos têm “*dificuldade de abordar assuntos só na imaginação*”, o que pode ser minimizado utilizando materiais concretos que farão com que o aluno possa desenvolver essa capacidade. Além disso, ao trazer uma Geometria prazerosa, esses alunos terão menos dificuldade em anos subsequentes que vão requerer os conhecimentos de estágios anteriores.

Viana (2000), ao realizar uma pesquisa sobre o conhecimento em Geometria dos alunos do Centro Específico de Formação e Especialização do Magistério (CEFAM), observou que

muitos alunos não responderam às questões e muitas opiniões foram agrupadas na categoria “outras”, onde apareceram respostas consideradas confusas como: “coisas planas”, “coisas sem dimensão”, “sem relevo”, “coisas como chão, carteira”; para os objetos de estudo da geometria plana, e “o espaço dentro da figura”, “coisas com profundidade”, “assuntos complexos”, para os objetos da geometria espacial. Mais da metade dos alunos não conseguiu dar um exemplo do que se estuda em geometria espacial, o que pode ser consequência (*sic*) da falta do estudo dessa área no Ensino Fundamental (VIANA, 2000, p.102).

Os materiais concretos podem ocupar, em qualquer nível de ensino, uma posição estratégica como ferramenta constante de diálogo entre os professores e os alunos. As atividades, envolvendo materiais concretos, se afirmam como espaço de debate e discussão coletiva, sendo que a participação do aluno no aperfeiçoamento de estratégias é um dos pontos principais, indispensáveis para a compreensão dos conceitos estudados.

(3) Alunos não estudam ou falta comprometimento da família:

ST2: “Geometria necessita estudo da teoria. Nossos alunos não têm hábito de estudo”.

ST3: “Não estudam, falta interesse, a família não ajuda”.

Os professores da Escola Estadual Santa Terezinha destacam que os alunos sentem dificuldades em aprender Geometria, pois ou não estudam ou não têm o hábito de estudar. Além disso, falta à família entrar no processo de ensino e aprendizagem o que viria a facilitar e/ou mudar a relação que esses alunos têm em relação com o aprender.

De acordo com Libâneo (2000), a pedagogia familiar não deve estar desarticulada da pedagogia escolar. As ações educativas, sejam na escola, na família ou em outro ambiente, não acontecem isoladamente, uma influencia a outra implícita ou explicitamente e se procederem de forma desarticulada podem levar ao fracasso escolar do aluno.

Sobre as dificuldades encontradas pelos professores no processo ensino-aprendizagem, podemos citar os seguintes depoimentos:

(1) Falta do ensino de conteúdos da Geometria, causando dificuldade na continuidade:

C1: "A maior dificuldade no processo de ensino-aprendizagem está no fato de que, na maioria das vezes, esse conteúdo é pouco trabalhado, deixando a aprendizagem do aluno defasada."

Um dos problemas destacados pelos professores no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos geométricos, novamente, perpassa pela deficiência em relação aos pré-requisitos necessários para a continuidade da assimilação dos conteúdos da Geometria. Essa deficiência por parte dos alunos causa uma grande dificuldade no desenvolvimento dos conteúdos.

(2) Falta de material no auxílio do ensino da geometria:

C2: "A falta de material didático básico dos alunos. Coisas simples como régua, compasso, transferidor, caderno com malha quadriculada que deviam ser adquiridos no início do ano letivo, na grande maioria, não se faz presente."

Outro elemento destacado pelos professores que dificultam a sua prática no ensino de Geometria é a falta de material que auxiliam no processo ensino e aprendizagem. Isso pode ser causado por esses alunos não terem poder aquisitivo para adquiri-los e/ou a escola não fornecer. Na visão desse professor, isso dificulta sua prática.

De modo geral, pode-se dizer que os obstáculos ao uso do material didático são de ordem extrínseca a ele, pois é fácil constatar que a própria política educacional, emanada pelos governos federal, estaduais ou municipais, geralmente não preconiza ou orienta os educadores ao uso desses recursos; que raras são as escolas de Ensino Fundamental ou mesmo Médio que possuem seu laboratório de ensino de Matemática; que poucas são as instituições responsáveis pela formação de professores que ensinam seus alunos a usarem esses materiais.

Em decorrência, muitos professores não sentem falta de material didático em suas práticas pedagógicas, ou não dispõem deles ou não acreditam nas influências positivas do uso do material na aprendizagem ou não sabem utilizar corretamente.

A esses todos se somam aqueles que, por diferentes motivos, resistem às mudanças didáticas e, pior ainda, aqueles que opinam contra o uso do material didático sem o conhecerem ou sem o terem experimentado.

(3) Faltam pré-requisitos:

C3: "Os alunos chegam no 6º ano, na maioria das vezes, sem dominar as quatro operações fundamentais. Diante desse fato, fica difícil trabalhar geometria, envolvendo operações básicas."

ST3: "Faltam pré-requisitos."

Dois professores, um da escola Corina e outro da escola Santa Terezinha destacam novamente que a falta de pré-requisitos por parte dos alunos dificultam o ensino.

A Geometria é o primeiro ramo da Matemática com organização lógica, mas enfrenta dificuldades em ser incluída nos planos de curso por ser misteriosa e de difícil compreensão, mas, mesmo assim, ela desempenha um papel importante na Matemática que é desenvolver o raciocínio nos alunos, ou seja, o espírito de organização. Além disso, quando bem trabalhada torna-se agradável e fascinante e pode proporcionar aos alunos a arte de criar.

Já as operações não têm tanto fascínio quando trabalhadas sem conexão com situações-problema, os alunos acham-na sem sentido e acabam por não gostarem da Matemática.

No intuito de amenizar esse problema, propõe-se trabalhar a Geometria com as operações, tornando, assim, essa associação prazerosa e objetiva.

Ao relacionar ideias matemáticas entre si, podem reconhecer princípios gerais, como proporcionalidade, igualdade, composição e inclusão, e perceber que os processos como o estabelecimento de analogias, indução e dedução estão presentes tanto no trabalho com números e operações como o espaço, forma e medidas. (PCN Matemática, 1997- p. 38).

A relação entre Geometria e as operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) faz com que o aluno se depare com situações-problema. Essas situações favorecem a criação de novos níveis de aprendizagem, visto que o aluno é desafiado a compreender e resolver o que está sendo proposto.

(4) Falta de esforço dos alunos no processo ensino e aprendizagem da Geometria:

ST1: “Falta de estudo”.

Um professor destaca que, como os alunos não estudam, qualquer medida que tome não surtirá efeito, causando dificuldade no desenvolvimento de sua prática no ensino de Geometria.

(5) Não tem dificuldade por ter prazer em ensinar o conteúdo:

ST2: “Não tenho “grandes” dificuldades no processo. Sinto prazer em ensinar Geometria”.

Encontramos também outro professor que diz não sentir dificuldade em ensinar Geometria, pois sente prazer em sua prática. Vemos que também a relação afetiva, que o professor com o ensino e/ou conteúdo, traz prazer e conseqüentemente as dificuldades podem diminuir.

Quando inquiridos sobre a situação ideal que esse professor trabalharia conteúdos de Geometria com seus alunos, citamos os seguintes depoimentos:

C1: “Pensando em uma situação ideal, o necessário é ter salas de aula com menor número de alunos para que se possa atender individualmente às necessidades de cada aluno. Que seja trabalhado o conteúdo de geometria desde as séries iniciais conforme consta no currículo. Que haja nas escolas laboratório com materiais concretos para o estudo da geometria.”

C2: “Situação ideal: uma sala de aula exclusiva para o estudo de Geometria com figuras das mais diferentes formas e tamanhos, concretas e planejadas para serem utilizadas, transferindo o conhecimento para o lúdico.”

C3: “Olha eu não penso no ideal após 30 anos de magistério, acostumei trabalhar com o que me oferecem, que é o REAL. Em determinados casos, temos que conhecer a realidade de cada turma para traçar um objetivo de trabalho.”

ST1: “Material concreto e aulas expositivas.”

ST2: “Recortando, dobrando, comparando, medindo, desdobrando, construindo, criando, montando, etc., etc.”

ST3: “Teria que arrumar um jeito para chamar a atenção para conseguir o interesse por parte deles.”

Os professores das duas escolas apresentam uma visão convergente quando inquiridos sobre a situação ideal para o ensino de Geometria. Essa situação seria: (1) salas de aula com menor número de alunos, possibilitando uma aproximação com as dificuldades apresentadas pelos alunos; (2) laboratórios de matemática nas escolas com materiais que auxiliem no ensino; (3) cumprimento por professores das séries iniciais da sequência do estudo de elementos matemáticos que fundamentam o ensino de Geometria; (4) utilização de materiais concretos no ensino de Geometria; (5) criação de situações no processo ensino e aprendizagem da Geometria que motivem os alunos.

Os alunos estão em uma encruzilhada quando se estuda geometria, pois explicações não convincentes do professor que tenta convencê-los a aprender geometria é importante para seu futuro como um indivíduo, mas está inserido em um processo educativo que não fornece uma

experiência de aprendizagem que responde a essa necessidade, desta forma a aprendizagem da Geometria é sem sentido e, eventualmente, afeta o seu humor (BAEZ e IGLESIAS, 2007).

A geometria é um dos ramos da Matemática que pode estimular o interesse pelo aprendizado dessa ciência, pois pode revelar a realidade que rodeia o aluno, dando oportunidades de desenvolver habilidades criativas. As ideias geométricas dos alunos podem ser desenvolvidas a partir de atividades de ordenação, classificação de modelos de figuras planas e de sólidos. Do mesmo modo, quando elas constroem modelos usando varetas, manipulam formas geométricas no computador, fazem dobraduras ou, quando usam espelhos para investigar eixos de simetria, podem constatar importantes propriedades geométricas (PASSOS, 2000).

Barrantes e Blanco (2004, 2005) apresentam alguns conceitos que alunos já graduados têm sobre o ensino da Geometria.

- Consideram que o propósito do ensino da Geometria é a aquisição de conhecimentos ou de educação geral ou porque é uma parte da matemática e todos são importantes.
- Consideram que a Geometria é um assunto muito teórico, abstrato e complicado de compreender, pois é preciso uma maior capacidade de raciocínio e dedicação ao seu estudo.
- Para os estudantes de Geometria, a dificuldade reside principalmente na memorização de fórmulas e saber quando aplicar.
- Eles mostram que a abordagem clássica para o ensino da Geometria é dividido em duas partes: a parte teórica, caracterizada por definições, propriedades, entre outros; e prática, entendida como sinônimos as palavras o problema e exercício.
- Eles afirmam que o quadro e o livro são os meios mais utilizados para o ensino da Geometria.
- Enfatizam que o uso de materiais de madeira ou outras figuras são raros e, quando usados, são feitas construções ou atividades sem qualquer utilidade posterior.
- Declaram que as atividades geométricas são, muitas vezes, retiradas do livro didático e geralmente estão relacionados ao estudo de elementos nas figuras, classificação e mensuração.
- Indicam que a prova ou teste de conhecimentos foi o elemento mais importante da avaliação.

Observa-se que o estudo aqui apresentado não se distancia de estudos semelhantes, desta forma faz-se necessário identificar os problemas no processo ensino e aprendizagem da Geometria para trazer elementos para a melhoria desse processo.

Para desenvolver as atividades envolvendo geometria, os professores devem buscar proporcionar aos alunos a oportunidade de manipular alguns objetos, pois, ao manipular um objeto, os alunos começam a perceber suas características, potencializando a estabelecer relações básicas e necessárias para entender os conceitos geométricos.

Por outro lado, observamos que o conhecimento conceitual dos professores aparece associado às suas concepções sobre o significado e importância do estudo da Geometria e que ele pode ajudar os alunos a entender as informações do mundo a sua volta. Assim, os saberes que os mobilizam em suas práticas docentes estão intimamente ligados ao saberes de suas experiências e de suas vivências pessoais.

Vimos que esses, diante das dificuldades enfrentadas no dia a dia de sala de aula, buscam apoio no livro didático, objetivando descobrir novas informações e descobertas para melhorar a qualidade das aulas. Foi dessa forma que conseguiram aprimorar seus conhecimentos. O livro didático é considerado pelas educadoras um material didático indispensável, pois essas utilizam as atividades contidas nele para desenvolverem seus trabalhos.

Apesar dos avanços e das tentativas de adequação dos conteúdos geométricos e de novas práticas pedagógicas, ainda são muitos os obstáculos a transpor pelas instituições e professores. Esses obstáculos vão desde a necessidade de novas posturas por parte dos profissionais da educação, de mudanças curriculares nos cursos que formam esses profissionais a projetos políticos que respeitem e considerem os princípios de uma educação transformadora.

Nesta perspectiva, Almouloud *et al.* (2004) argumenta que, em relação à formação de professores, existe uma certa precariedade quando se trata de Geometria, pois os cursos de formação não contribuem para que façam uma reflexão mais profunda a respeito do ensino e da aprendizagem desta área da Matemática.

Conclusão

Sabe-se que a geometria é de grande importância em diversas áreas do conhecimento, mas, apesar de ser ensinada há muitos anos nas escolas e os primeiros conhecimentos de natureza geométrica terem ocorrido alguns séculos antes de Cristo, ainda hoje é pouco compreendida pelos alunos.

Neste trabalho, todos os professores que participaram da pesquisa trabalham a Geometria em sala de aula, porém encontram muitas dificuldades no processo ensino aprendizagem em razão de vários fatores. Em sua maioria, a dificuldade de aprendizagem declarada por esses professores em conteúdos da Geometria advém dos alunos, como a falta de pré-requisitos, comprometimento e falta de interesse o que, segundo um dos professores, se dá em razão do conteúdo ser pouco trabalhado em séries anteriores o que acarreta uma deficiência de pré-requisitos matemáticos que fundamentam a continuidade da construção do conhecimento da Matemática e, especificamente, neste trabalho, do conhecimento geométrico.

Sobre as dificuldades encontradas pelos professores, recai na falta de material didático básico para trabalhar em sala de aula e a falta de salas exclusivas para o ensino de Geometria, porém, na maioria, as respostas recaem sobre as dificuldades apresentadas pelos alunos que prejudicam o processo ensino e aprendizagem da Geometria. Somente um dos professores afirma não ter dificuldades no processo ensino aprendizagem da geometria e sente prazer em ensinar.

Quando se trata de como a Geometria é trabalhada em sala de aula, em sua maioria, os professores citam o uso de material concreto, no entanto sem especificar qual tipo de material concreto usam. Dois dos professores citam o uso de materiais como régua e compasso e técnicas como dobraduras e recortes. Um dos professores faz uso do "lúdico", porém sem responder de que forma faz.

Quanto a uma "situação ideal" para trabalhar a Geometria em sala de aula, um dos professores disse trabalhar com o real, mas não vê perspectiva de melhora em suas condições de trabalho. Em sua maioria, os professores citam somente o uso de técnicas de trabalho manual com os alunos e em despertar nos alunos o interesse em aprender, porém nada responderam sobre sua própria condição, o que eles poderiam contribuir para enriquecer o processo ensino aprendizagem da Geometria.

Concordamos com Ponte (2005) ao afirmar que, no ensino de Geometria, o professor deve propor situações de investigação que envolvam quatro momentos: o reconhecimento da situação; a formulação de conjecturas; a realização de testes; por último, a argumentação, demonstração e avaliação do trabalho feito. Diz também que há lugar para os exercícios, os problemas, os projetos e as investigações, e que o grande desafio é articular esses diferentes tipos de tarefas de modo a construir um currículo interessante e equilibrado para promover o bom desempenho dos alunos em diferentes níveis.

Sugerimos que haja uma reelaboração de propostas curriculares para o ensino fundamental em relação ao ensino das construções geométricas. As construções geométricas, abandonadas no

ensino básico e em cursos de licenciatura de Matemática, por muitos anos, não se incorporaram à formação básica e/ou acadêmica de diversos professores, portanto encontram-se professores despreparados para atuarem profissionalmente.

Deste modo, como o professor é quem comanda as atividades nas suas aulas, não é garantido que ele trabalhe as construções geométricas com os seus alunos. Todos esses aspectos nos indicam que as construções geométricas, não tratadas por décadas em diversas instituições, poderão continuar relegadas ao esquecimento e que o ensino de Geometria continuará como um saber não acessível a todos os alunos caso não haja, por parte dos gestores governamentais e das escolas, uma nova postura em relação a seu ensino.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A. et al. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. *Revista Brasileira de Educação*, n. 27, p. 97-108, Set/Out/Nov/Dez. 2004.

BÁEZ, R.; IGLESIAS, M. Principios didácticos a seguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL "El Mácaro". *Enseñanza de la Matemática*. v. 12 al 16. Número extraordinario. pp. 67-87, 2007.

BARRANTES, M.; BLANCO, L. *Análisis de las concepciones de los profesores en formación sobre la enseñanza y aprendizaje de la geometría*. Número, 62. p. 33-44, 2005.

_____. Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para Maestro sobre la geometría Escolar. *Enseñanza de las Ciencias* v. 22, n. 2, 241-250, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria do Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SERF, 1997.

BREVIDELLI, M. M.; DE DOMÊNICO, E. B. L. *Trabalho de conclusão de curso: guia prático para docentes e alunos da área da saúde*. 1. ed. São Paulo: Iária, 2006.

FAINGUELERNT, E. K. *Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

GAZIRE, Eliane Scheid. *O não resgate das geometrias*. 217 p. Tese (Doutorado em Educação, Faculdade de Educação), Universidade Estadual de Campinas, 2000.

GIL, Antônio Carlos. *Didática do Ensino Superior*. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

KALEFF, Ana Maria M. R. *Vendo e entendendo poliedros: do desenho ao cálculo do volume através de quebra-cabeças geométricos e outros materiais concretos*. Niterói: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2003.

KAMII, C.; DECLARK, G. (1986). *Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. 2. ed. Tradução de Elenisa Curt. Campinas, Papyrus, 1986.

LIBÂNEO, José Carlos. *Pedagogia e pedagogos*, Para quê? 3 ed. São Paulo: Cortez, 2000.

LORENZATO, S. *Para aprender matemática*. Campinas: Autores Associados. 2006.

PAVANELLO, R. M. Porque ensinar/aprender geometria? In: VII Encontro Paulista de Educação Matemática, 2004, São Paulo. *Anais...* Disponível em: <http://www.sbempaulista.org.br/epem/anais/mesas_redondas/mr21-Regina.doc>. Acesso em 20 mar. 2010.

PIRES, C. M. C.; CURI, E.; CAMPOS, M. M. *Espaço & forma: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do Ensino Fundamental*. São Paulo: PROEM, 2000.

PONTE, J. P. *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2005.

RÊGO, R. G.; RÊGO, R. M; GAUDENCIO Jr, S. *A geometria do Origami: atividades de ensino através de dobraduras*. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2004.

SILVA, S. F. N. da. *Geometria nas séries iniciais: por que não? A escolha de conteúdos – uma tarefa reveladora da capacidade de decidir dos docentes*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, 2006.

VIANA, O. A. *O conhecimento geométrico de alunos do CEFAM sobre figuras espaciais: um estudo das habilidades e dos níveis de conceito*. Dissertação de Mestrado (Psicologia Educacional – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas), Campinas, 2000.

Recebido em outubro de 2012.

Aprovado em março de 2013.