

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

SANDRA MARA ÁVILA DE OLIVEIRA

**O CONTEXTO DO ENSINO DE GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS
DA REDE ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ/SC**

**FLORIANÓPOLIS
2007**

SANDRA MARA ÁVILA DE OLIVEIRA

**O CONTEXTO DO ENSINO DE GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS EM ESCOLAS
DA REDE ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ/SC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Santa Catarina como
parte dos requisitos para obtenção do título na
Licenciatura de Matemática.

Orientador: Cláudia Flores

FLORIANÓPOLIS
2007

Dedico esse trabalho à minha família e à minha professora orientadora, Claudia Flores, por terem sido peças fundamentais nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

No caminho que percorri nesse processo de formação muitas pessoas estiveram a meu lado e, de uma maneira ou de outra, participaram dessa etapa da minha vida deixando muitas marcas e contribuições. Por tudo que vivi nesse trajeto, tenho muito a agradecer.

Em especial agradeço a Deus, pois sem a fé que nele deposito diante dos desafios da vida, nada seria possível. Agradeço também a minha orientadora e aos meus professores, pessoas que dispensaram conhecimento, atenção, companheirismo, compreensão, paciência, e incentivo para a realização deste sonho que foi a formação profissional.

Enfim, sou muito grata á todos que estiveram a meu lado: Deus, família, amigos, professores, colegas de classe e de trabalho. A colaboração de todos me deixou a certeza de que possuo muitos amigos.

*“Ninguém sonha duas vezes o mesmo sonho,
Ninguém se banha duas vezes no mesmo rio,
Nem ama duas vezes a mesma coisa da mesma
maneira.*

*Deus é de onde tudo deriva É a circulação e o
movimento infinito”.*

Murilo Mendes, 2003.

RESUMO

A Geometria, nas últimas décadas, tem sido relativamente deixada de lado nas escolas brasileiras. Entretanto, estudos têm evidenciado a importância de sua inclusão nos currículos, no livro didático e na formação de professores. Mediante a relevância das argumentações encontradas na bibliografia sobre esse assunto, entende-se a urgência de repensar sobre sua significação na natureza e na riqueza que a escola tem diante de si, observando a Geometria enquanto motivação natural e ferramenta de conhecimento. Nesse direcionamento, esse estudo teve como objetivo a busca de informações, e conseqüentemente algumas reflexões, sobre o contexto do ensino de Geometria em algumas escolas, mais especificamente nas Séries Iniciais. A investigação teve como amostra uma parcela de quatro unidades de ensino da rede pública estadual do município de São José/SC, envolvendo dez professores. A escolha das primeiras séries do Ensino Fundamental se justifica por se julgar que é nesse segmento da Educação Básica que se tem uma das primeiras oportunidades de contribuição para o desenvolvimento de níveis mais organizados e complexos do indivíduo, onde a Geometria pode ser uma grande aliada. Assim, buscaram-se referenciais teóricos no sentido de compreender a Geometria e seu ensino, que juntamente com os resultados obtidos na pesquisa de campo serviram de alicerce para sustentar esse estudo. Pretende-se com isso contribuir e subsidiar a prática docente e o desenvolvimento dos educandos, argumentando sobre o mérito dos conteúdos de Geometria no currículo escolar.

Palavras-chave: Ensino de Geometria. Séries Iniciais. Formação de professores.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	08
1 GEOMETRIA.....	11
1.1 Origem e fatos antropológicos.....	12
1.2 Perspectivas do ensino da Geometria para o século XXI.....	15
2 A GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS.....	18
2.1 Porque ensinar e aprender Geometria nas Séries Iniciais.....	18
2.2 Desenho Geométrico: uma ferramenta importante no ensino-aprendizagem da Geometria.....	21
3 A TRAJETÓRIA DO ENSINO DA GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA.....	25
3.1 O que diz o PCN de Matemática.....	27
3.2 A relação professor/conceitos e habilidades geométricas: possíveis implicações na prática pedagógica.....	30
4. O CONTEXTO DO ENSINO DE GEOMETRIA NA REDE ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ.....	33
4.1 Procedimentos da pesquisa.....	33
4.2 Relatos e reflexões sobre os dados investigados.....	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
ANEXOS.....	45

INTRODUÇÃO

Frente ao contexto do século atual que exige um constante repensar, especialmente na Educação, é indispensável que se destinem estudos em relação a efetivação dos conteúdos de Geometria nos currículos escolares.

Como educadora da rede pública e atualmente acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática, uma angústia tem sido presente e constante na minha prática pedagógica: a constatação de que a Geometria nem sempre é abordada na Educação Básica. Essa constatação leva a preocupação de que isso talvez tenha conseqüências graves na formação integral do aluno

Todavia, muitos professores do Ensino Básico ainda apontam a Geometria como um processo de ensino-aprendizagem problemático e de difícil realização, deixando sua prática de lado, ou não dando a devida significação quando esta é executada. Disso resultam conteúdos desligados da realidade, não integrados a outras disciplinas do currículo ou mesmo não integrados a outros conteúdos matemáticos.

Outro fator preocupante é que também os professores que lecionam Geometria nas Séries Iniciais nem sempre possuem conhecimentos suficiente para sua abordagem, pois em sua formação a grande maioria não teve acesso à base necessária para sua prática pedagógica.

Na verificação desses aspectos encontra-se um enorme problema educacional, quando estudos sobre o ensino de Geometria têm comprovado sua importância, tanto como objeto de estudo quanto como ferramenta para outras áreas do currículo escolar.

A Geometria permite ao educando fazer reflexões sobre suas possibilidades de conhecer e aprofundar conhecimentos científicos considerados importantes para uma formação plena de qualquer cidadão.

Se o ensino de outras disciplinas tem reconhecimento, quanto a sua contribuição na formação dos indivíduos, por que este aspecto tem sido negligenciado com relação ao ensino da Geometria?

O fato de que o aluno necessita formar e desenvolver seu raciocínio lógico, sua intuição e seu raciocínio espacial, ou simplesmente o fato, irrefutável e evidente, de que a criança do

século XXI está muito próxima das novas tecnologias, particularmente dos computadores, já poderia sustentar uma mudança na postura do ensino da Geometria.

A Geometria pode ser uma grande aliada na educação espacial, lógica, científica e visual que os alunos tanto necessitam, sendo que no sentido da visualização, sabe-se que a imagem desempenha importante papel na aprendizagem como facilitadora da interpretação e essa percepção pode ser ampliada se contar com o apoio do conhecimento geométrico (LORENZATO, 1993, p. 5).

A negação desse conhecimento, mediante os desafios da contemporaneidade, faz com que as novas gerações comecem a enfrentar uma formação precária e insuficiente marcada pelo despreparo no avanço do saber.

Ainda Lorenzato (1993) justifica essa importância quando diz que:

Para justificar a necessidade de se ter a Geometria na escola bastaria o argumento de que sem estudá-la as pessoas não obteriam um maior e melhor desenvolvimento do pensamento geométrico ou raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguiriam resolver as situações de vida que fossem geometrizadas; também não poderiam se utilizar da geometria como fator facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas do conhecimento humano. Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das idéias fica reduzida e a visão matemática torna-se distorcida (p. 5).

Assim, na perspectiva de repensar sobre o que é significativo no ensino, o que ensinamos ou não, ou o que enfatizamos ou não na prática pedagógica é que esse estudo propõe, como objetivo geral, uma reflexão sobre como está sendo trabalhado o ensino de Geometria nas primeiras séries do processo escolar, pois é esse o período em que o aluno se encontra em pleno desenvolvimento.

Certamente a resposta para essa e outras indagações tem sido uma meta almejada por muitos pesquisadores e pelos envolvidos com a educação matemática e, obviamente, não é pretensão dessa investigação encontrar respostas únicas e imediatas para questões como essa.

Ainda, esse estudo, pretende contribuir com concepções que sejam relevantes e possam suscitar esclarecimentos, apontar possíveis caminhos e despertar interesses dos profissionais de educação em relação a presença da Geometria na prática pedagógica das Séries Iniciais.

Quanto a metodologia, essa pesquisa se estruturou em quatro etapas. Primeiramente se efetuou o levantamento e a investigação de referenciais teóricos como fontes de estudo. Em seguida, realizou-se a pesquisa de campo, aplicando-se um questionário composto de 10

perguntas à professoras de escolas públicas que atuam nas Séries Iniciais, com o propósito de identificar e analisar a situação real do ensino da Geometria nessas instituições. Posteriormente, procedeu-se a análise dos dados obtidos e as considerações finais, que tiveram como embasamento as concepções dos autores pesquisados.

Assim, mais especificamente, para esclarecer o objetivo geral aqui pretendido se propõe um estudo organizado em capítulos que contemplem as seguintes questões:

- 1) O que se pode constatar sobre a importância da Geometria através de sua origem e de sua história e quais as perspectivas de seu ensino no século XXI?
- 2) Qual a significação de ensinar e aprender Geometria nas Séries Iniciais?
- 3) O que diz o PCN de Matemática- Parâmetros Curriculares Nacionais - com referência ao ensino de Geometria?
- 4) Qual a realidade das 4 escolas da rede estadual do município de São José/SC em relação ao ensino de Geometria nas Séries Iniciais?

O primeiro capítulo trará uma breve abordagem sobre a origem e a história da Geometria e as perspectivas de seu ensino no século XXI.

O significado de ensinar e aprender Geometria nas Séries Iniciais e as possibilidades do Desenho Geométrico como contribuição na compreensão dos conhecimentos matemáticos e desenvolvimento do aluno, serão alvos do segundo capítulo.

O terceiro capítulo terá como primeiro foco a trajetória do ensino de Geometria e as orientações trazidas no PCN. O conteúdo desse documento é análise importante e necessária visto que este direciona nacionalmente o processo de ensino aprendizagem e, portanto, merece ser observado. Como segundo foco, será abordado a importância da relação professor/conceitos e habilidades geométricas e as possíveis implicações para a prática pedagógica.

Caberá ao quarto capítulo a investigação do contexto do ensino de Geometria no espaço escolar das Séries Iniciais da rede estadual de ensino do município de São José, o qual faz parte da Grande Florianópolis/SC, verificando quais são as atuais posturas e práticas pedagógicas dessas escolas. Essa pesquisa se configura em um valioso subsídio para suscitar reflexões sobre o objeto de estudo.

Ao final desta pesquisa, objetiva-se que os resultados alcançados possam contribuir para o processo educacional, para o meio acadêmico e para pensar nas práticas pedagógicas que atualmente são exigidas pelos avanços sociais e tecnológicos.

1 GEOMETRIA

A geometria é um ramo da matemática que estuda as formas, planas e espaciais juntamente com as suas propriedades, sendo uma das melhores oportunidades para aprender a matematizar a realidade e fazer descobertas, pois as formas no espaço são um guia insubstituível para a pesquisa e a descoberta (FAINGUELERNT, 1999, p. 64).

Segundo o dicionário Aurélio (2004), a Geometria pode ser definida como a Ciência que investiga as formas e as dimensões dos saberes matemáticos ou a Ciência que estuda as propriedades de um conjunto de elementos que são invariantes sob determinados grupos de transformações.

Ainda conforme Wheeler (1981) pode-se conceituar a Geometria como “melhor que o estudo do espaço, a geometria é a investigação do ‘espaço intelectual’, já que, embora comece com a visão, ela caminha em direção ao pensamento, indo do que pode ser percebido para o que pode ser concebido” (p. 17).

Assim, a Geometria é considerada uma ferramenta para compreender, descrever e interagir com o espaço e talvez a parte da matemática mais intuitiva e concreta.

No campo da Geometria existem algumas ramificações, que são definidas a seguir de forma simplificada:

- Geometria analítica: Parte da geometria que investiga as propriedades das linhas, superfícies e volumes mediante expressões analíticas associadas a tais elementos.
- Geometria descritiva: Parte da matemática aplicada em que se representam e estudam os sólidos tridimensionais mediante projeções desses sólidos em planos.
- Geometria diferencial: Investigação das propriedades métricas das linhas, superfícies e volumes, mediante os processos da análise matemática.
- Geometria elementar: Parte da geometria que estuda as figuras planas que podem ser traçadas com régua e compasso, e os sólidos cujas seções são essas figuras.
- Geometria euclidiana: Aquela em que se investigam as propriedades dos elementos geométricos num espaço euclidiano.
- Geometria não-euclidiana: Parte da geometria em que as investigações se conduzem num espaço não-euclidiano.

- Geometria plana: Parte da geometria em que se investigam os espaços bidimensionais.
- Geometria projetiva: Parte da geometria que investiga as propriedades das configurações invariantes sob a operação de projeção.
- Geometria riemanniana: Parte da geometria não-euclidiana que estuda as configurações nos espaços riemannianos.
- Geometria sólida: A que investiga as propriedades das figuras num espaço euclidiano a três dimensões.

1.1 Origem e fatos antropológicos

Segundo Serres (1989) partilhar terras férteis às margens dos rios, construir casas, observar e prever os movimentos dos astros foram algumas das muitas atividades humanas que sempre dependeram de operações geométricas. “A Geometria nasceu como uma ciência empírica ou experimental. Na ‘confrontação’ com o seu meio ambiente o homem da Idade da Pedra chegou aos primeiros conhecimentos geométricos” (p. 17).

Assim, as origens da Geometria se aproximaram e coincidiram com as necessidades do dia-a-dia do homem, mesmo que em tempos bastante remotos.

Uma estranha construção feita pelos antigos persas para estudar o movimento dos astros. Um compasso antigo. Um vetusto esquadro e, sob ele, a demonstração figurada do teorema de Pitágoras. Um papiro com desenhos geométricos e o busto do grande Euclides, são etapas fundamentais no desenvolvimento da Geometria. Mas, muito antes da compilação dos conhecimentos existentes, os homens criavam, ao sabor da experiência, as bases da Geometria e realizavam operações mentais que depois seriam concretizadas nas figuras geométricas (LAWLOR, 1996, p. 44).

Na bibliografia estudada há uma constatação de que na antiguidade já se registravam bons conhecimentos do assunto.

As civilizações como a Babilônia, a China, e os Hindu possuíam noções da natureza geométrica, onde a Geometria era uma ciência empírica baseada em uma coleção de regras práticas para obter resultados aproximados e estes conhecimentos eram utilizados nas construções das pirâmides e templos e astrologia (LAWLOR, 1996, p. 46).

No entanto, a história documental mostra que a Geometria teve sua origem no Egito.

No antigo Egito, quando o rio Nilo alagava suas margens, alterava com a água o limite de terras para cultivo. Quando as águas se retiravam, começava a tarefa de redefinir e restabelecer as demarcações originais das terras. Esse trabalho passou a ser chamado de geometria e era considerado como o restabelecimento do princípio da ordem e da lei sobre a terra (SERRES, 1989, p. 20).

De acordo com Serres (1989) “geo (terra) e metria (medida), como atividade de 'medir a terra' passou a ser a base de uma ciência das leis naturais, tal como se encarnam das formas arquetípicas do círculo, do quadrado e do triângulo” revelando um caráter concreto do saber egípcio para medir a terra arável dos agricultores ou para a edificação dos pedreiros e artistas.

Os antigos faraós resolveram passar a nomear funcionários, os agrimensores, cuja tarefa era avaliar os prejuízos das cheias e restabelecer as fronteiras entre as diversas propriedades. Foi assim que nasceu a geometria. Estes agrimensores, ou esticadores de corda (assim chamados devido aos instrumentos de medida e cordas entrelaçadas concebidas para marcar ângulos retos), acabaram por aprender a determinar as áreas de lotes de terreno dividindo-os em retângulos e triângulos (SERRES, 1989. p.24).

Portanto, pode-se dizer que a Geometria deu origem ao estudo da ordem espacial mediante a medição das relações entre as formas primárias. Esse significado foi mantido por cerca de um milênio, desde o alvorecer das antigas civilizações e só em III a.C. passou a adquirir o perfil de ciência dedutiva, quando chega ao ápice com o grego Euclides que sistematizou os conhecimentos acumulados pelos gregos nos dois séculos anteriores, demonstrando diversos teoremas e concebendo o livro Elementos. Assim surge a Geometria denominada Euclidiana.

‘Os Elementos’ de Euclides representam a introdução de um método consistente que contribui há mais de vinte séculos para o progresso das ciências. Trata-se do sistema axiomático, que parte dos conceitos e proposições admitidos sem demonstração (postulados ou axiomas) para construir de maneira lógica tudo o mais. Assim, três conceitos fundamentais - o ponto, a reta e o círculo - e cinco postulados a eles referentes servem de base para toda Geometria chamada euclidiana, útil até hoje (SERRES, 1989, p.24).

Foi a partir dos géometras gregos, como Tales de Mileto (624-547a.C.), que a Geometria se estabeleceu.

Na Grécia é que o gênio de grandes matemáticos lhes deu forma definitiva. Dos gregos anteriores a Euclides, Arquimedes e Apolônio, consta apenas o fragmento de um trabalho de Hipócrates. E o resumo feito por Proclo ao comentar os "Elementos" de Euclides, obra que data do século V a.C., refere-se a Tales de Mileto como o introdutor da Geometria na Grécia, por importação do Egito (PAVANELLO, 1993 p. 13).

As primeiras universidades foram fundadas na Grécia por volta de 500 a.C. Tales e seu discípulo Pitágoras reuniram todo o conhecimento do Egito, da Eutéria, da Babilônia e até da Índia para aplicá-los à matemática, à navegação e à religião. Nesse período a curiosidade crescia e os livros sobre Geometria eram muito procurados. E assim, Tales inicia um trabalho de sistematização em Geometria que é continuado nos séculos posteriores pelos ‘pitagóricos’.

Não existem documentos matemáticos de produção pitagórica, nem é possível saber-se exatamente a quem atribuir as descobertas matemáticas dos pitagóricos na aritmética e na Geometria. Sabe-se apenas que Pitágoras deu nome a um importante teorema sobre o triângulo-retângulo, que inaugurou um novo conceito de demonstração matemática. A escola pitagórica do século VI a.C. constituía-se em uma espécie de seita filosófica que envolvia em mistério seus conhecimentos (PAVANELLO, 1993 p. 15).

Mais tarde, Platão interessa-se muito pela matemática, em especial pela Geometria, evidenciando a necessidade de demonstrações rigorosas dedutivas e não pela verificação experimental.

Inaugurava assim o que, de maneira brilhante, domina o mundo matemático durante mais de vinte séculos, o chamado método axiomático, que inspiraram a humanidade, ao longo dos tempos e em muitos outros campos do saber, da moral, da política, e.t.c., a organizar as suas idéias segundo os mesmos princípios (PAVANELLO, 1993 p. 13).

Ainda, ao que se refere ao desenvolvimento da Geometria os seguintes períodos merecem destaque:

- 1637 – Surge a Geometria Analítica, desenvolvida pelo filósofo, físico e matemático francês René Descartes (1596-1650). A nova disciplina é uma espécie de mistura entre a Álgebra e a Geometria, pois Descartes ensina a transformar pontos, retas e circunferências em números. Depois mostra como fazer cálculos com as figuras geométricas.
- 1669 – O físico inglês Isaac Newton (1642-1727) inventa o cálculo diferencial e integral. Com ele torna-se possível calcular a área ou o volume de qualquer figura geométrica, não importa a sua forma. Até então, para cada figura era preciso criar uma fórmula diferente.
- 1822 – O desenvolvimento da Geometria Projetiva abre caminho para a Geometria Moderna. Esse novo ramo de estudo analisa as formas geométricas de vários ângulos diferentes. Assim, uma pirâmide vista de cima aparece como um quadrado; vista de lado torna-se um triângulo. Seu criador é o francês Jean Victor Poncelet (1788-1867).

- 1826 – A Geometria não euclidiana, é criada pelo russo Nicolai Ivanovich Lobachevsky (1792-1856). Segundo ele, para que os teoremas de Euclides sejam válidos é desnecessário supor que só dá para construir uma paralela a uma reta passando por um ponto fora dessa reta. Esse conceito vinha sendo um dos alicerces da Geometria desde cerca de 300 a.C. A partir da idéia oposta, de que é possível construir infinitas paralelas a uma reta passando por um ponto fora dessa reta, Lobachevsky elabora a nova Geometria.
- 1899 – A Geometria passa pela reforma mais profunda desde sua criação, mais de dois milênios atrás. O autor é o alemão David Hilbert (1862-1943), que analisa todas as novidades incorporadas à matemática nos séculos anteriores e a Geometria é reescrita.

1.2 Perspectivas do ensino da Geometria para o século XXI

Um dos problemas enfrentados pelo atual sistema de ensino brasileiro refere-se ao baixo desempenho dos alunos do Ensino Básico na disciplina de Matemática, ou mais especificamente, os que envolvem a Geometria.

Algumas pesquisas sobre os obstáculos que permeiam o ensino/aprendizagem da Geometria apontam fatores de origem epistemológica, didática e lingüística (LOPES, 2007).

Muitas perguntas intrigantes e necessárias, algumas clássicas, outras convencionais, fazem parte do cotidiano de professores e pesquisadores. Entre elas estão: Por que é necessário ensinar Geometria? O que deve ser ensinado? Como deveríamos ensinar Geometria? O que é pensamento geométrico? Como ele se desenvolve? Que mudanças podem e devem ser feitas no ensino e na aprendizagem da Geometria na perspectiva de ampliar e conciliar o acesso a dispositivos tecnológicos? Como avaliar conhecimentos geométricos? O que se poderia trabalhar conjuntamente com outras disciplinas?

Estas e outras tantas questões já vêm sendo discutidas há muito tempo. Vale aqui lembrar que estas são inquietações que já se faziam presentes desde a grande conferência promovida pela UNESCO, outubro de 1995 na Itália¹.

¹ A conferência "Perspectivas para o Ensino da Geometria no Século XXI", organizada pela Comissão Internacional para a Instrução Matemática, órgão máximo da Educação Matemática do planeta, foi realizada na cidade da Catânia, na Sicília – Itália. O evento contou ainda com o apoio da UNESCO e a participação de 75 pesquisadores convidados, entre educadores matemáticos e matemáticos profissionais.

Segundo Lopes (2007), essa conferência fez parte de um dos poucos eventos temáticos que tiveram por finalidades discutir os objetivos do ensino da Geometria nos diferentes níveis escolares e de acordo com os diferentes ambientes e tradições culturais, bem como, apontar necessidades, fazer recomendações em projetos, experiências e materiais didáticos, discutindo como deveriam ser os currículos escolares de matemática para os anos 90 na perspectiva de uma Matemática para todos². Nesse caso, deveriam ser incluídos no estudo os seguintes temas: mudanças curriculares (novos tópicos, tópicos tradicionais, aspectos históricos); tecnologia computacional e softwares; sócio-interação na sala de aula (metodologias de ensino e livros); formação de professores (incluindo questões de avaliação); Geometria e realidade (incluindo conexões com outras partes da matemática e outras disciplinas); pensamento geométrico: do raciocínio intuitivo e visual ao raciocínio dedutivo.

Lopes (2007) relata que, no referido evento, ficaram instituídas as seguintes recomendações e reflexões para o ensino/aprendizagem de Geometria no século XXI:

O currículo de matemática do ensino primário deve incluir geometria bi e tridimensional para que os alunos sejam capazes de: descrever, desenhar e classificar figuras; investigar e prever o resultado de combinar, subdividir e transformar figuras; desenvolver a percepção espacial; relacionar idéias geométricas com idéias numéricas e de medição; reconhecer e apreciar a geometria dentro de seu mundo.

Deve-se evitar substituir o programa de geometria com os tópicos sobre medidas. A ênfase deve ser dada a atividades estritamente geométricas. No currículo canadense, o tema medidas não faz parte do programa de Geometria como forma de garantir que os professores trabalhem atividades realmente geométricas, ou seja, que desenvolvam o pensamento geométrico.

Merece menos atenção atividades centradas na memorização de vocabulário, fatos e relações.

Nos seis primeiros anos de escolaridade o programa deve ser essencialmente centrado em atividades e não em teoria sobre tópicos geométricos.

Os alunos devem ter contato com atividades geométricas durante todo o ano letivo e não somente num intervalo de tempo determinado no ano.

É recomendável atividades que façam conexões com áreas afins como Artes (por que não uma ênfase de natureza estética?), Geografia ou Física (foram apresentados belíssimos trabalhos acerca de uma geometria do movimento).

Havendo condições e se os professores estiverem preparados, deve-se organizar atividades com tópicos não convencionais e que fogem da tradição euclidiana tais como: topologia e grafos, taxigeometria, geometria não euclidiana, teoria de nós, etc.

² As recomendações foram incorporadas nos programas curriculares dos EUA (Standards), Espanha, Portugal e Brasil (PCN). Entre as várias recomendações da reunião do Kuwait, temos a utilização de calculadoras no 1º grau, ênfase às estimativas e ao cálculo mental, ensino de estatística e probabilidades no 1º grau, muita geometria significativa e conexões entre Matemática e Cultura.

O currículo de geometria, principalmente a partir da 7ª série, deve ter fortes conexões com aplicações e situações realmente reais.

Rudimentos de geometria analítica podem ser antecipados sem enfatizar demasiadamente a notação.

É possível uma abordagem de natureza histórico-epistemológica, em que a Geometria é rica de significados.

Instituições como universidades e secretarias de educação devem organizar programas para a capacitação dos professores para o ensino da Geometria.

A Geometria - considerada um instrumento para a compreensão, descrição e interação com o espaço em que se vive - é, talvez, o campo mais intuitivo e concreto da Matemática e o mais ligado à realidade (p. 51).

No entanto, apesar de todos os estudos realizados e os esforços dispensados para minimizar o problema com o ensino da Geometria, percebe-se que estes se avolumam à medida que as escolas praticamente o excluem do currículo ou, em alguns casos, o desenvolvem de maneira formal, se contrapondo a democratização das oportunidades educacionais.

Certamente, o que se espera nesse tempo de novas tecnologias e novos desafios, são ferramentas que dêem conta de instrumentalizar os indivíduos para a exigência que lhes é imposta pela sociedade vigente.

Nesse caso, a Geometria pode cumprir um papel bastante significativo se lhe for dispensada a devida importância.

2 A GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS

A aprendizagem de Geometria tem sido um dos pontos críticos nas Séries Iniciais, pois em sua maioria está reduzida à apresentação da nomenclatura das formas geométricas mais usuais ou a algumas noções sobre retas paralelas ou perpendiculares e ângulos, a identificação das figuras geométricas tais como quadrado, retângulo, triângulo e círculo.

Esse ensino, não associado a problemas, gera um conhecimento fragmentado e sem significação para a criança. Uma revisão da geometria euclidiana que buscasse responder às questões sobre seu significado cultural no mundo atual e sua contribuição para a solução de problemas relevantes do cotidiano, categorizaria a Geometria para as Séries Iniciais em Geometria das Medidas e das Proporções, Geometria das Formas e de suas representações, Geometria da Localização e da Orientação (PIROLA, 2000, p. 4).

A apreensão do conhecimento geométrico é importante para a formação do pensamento por ser um instrumento intelectual que contribui para interpretar e agir sobre a realidade e para a construção do conhecimento matemático (PIROLA, 2000, p. 4).

Portanto, faz-se necessário saber como ocorre o ensino da Geometria nas Séries Iniciais, sendo necessário, segundo o autor acima citado, uma busca de referências aos processos de apreensão deste conhecimento e o critério de importância dos conteúdos a serem incluídos como componente curricular, pois a exclusão da Geometria dos currículos escolares ou seu tratamento inadequado podem causar sérios prejuízos à formação dos indivíduos.

2.1 Por que ensinar e aprender Geometria nas Séries Iniciais

Não é nenhuma pretensão desse estudo discutir em profundidade da Geometria e o papel que representa na formação do aluno nas Séries Iniciais. A intenção é investigar alguns posicionamentos de autores que discutem e argumentam sobre o ensino da Geometria nas Séries Iniciais para que se possa visualizar ou pensar como se processa, ou pode se processar, de maneira significativa no processo escolar; buscando assim, ferramentas teóricas para discutir como vem sendo trabalhado a Geometria nas Séries Iniciais.

Num sentido mais generalizado em defesa do ensino de Geometria Atiyah (1982) salienta que há necessidade de cultivar e desenvolver o pensamento visual, dominante na Geometria, pois isso é essencial à educação matemática, ou seja: “É prioridade retomar o ensino da Geometria. A contribuição especial que a Geometria pode dar à formação do aluno, dependendo do modo como é trabalhada, não pode se resumir apenas ao desenvolvimento da percepção espacial” (ATIYAH *apud* PAVANELLO, 1993, p. 16).

Para Machado (2003) a Geometria pode ser vista como um campo que oferece vantagens para o desenvolvimento da abstração, generalização e projeção, transcendendo o que é imediatamente sensível, oferecendo condições para que níveis sucessivos de abstração possam ser alcançados.

Partindo de um nível inferior, no qual reconhece as figuras geométricas, embora percebendo-as como todos indivisíveis, o aluno passa, no nível posterior, a distinguir as propriedades dessas figuras; estabelece, num terceiro momento, relações entre as figuras e suas propriedades, para organizar, no nível seguinte, seqüências parciais de afirmações, deduzindo cada afirmação de uma 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. Delineia-se, desta forma, um caminho que, partindo de um pensamento sobre objetos, leva a um pensamento sobre relações, as quais se tornam, progressivamente, mais e mais abstratas (MACHADO, 2003, p.37).

Já como aponta Wheeler (*apud* PAVANELLO, 1993, p. 17), o ensino de Geometria pode contribuir também para a formação do aluno favorecendo, um tipo particular de pensamento que busca novas situações, sendo sensível aos seus impactos visuais e interrogando sobre eles.

Para esse autor, a Geometria permite o desenvolvimento da “arte da especulação”, traduzida na questão, “o que aconteceria se...”, que expressa o estilo hipotético-dedutivo do pensamento geométrico.

Neste sentido, a Geometria pode ser vista como a investigação do espaço intelectual. Thom (1971), apresenta um outro argumento a favor do ensino de Geometria, (salientando ser este importante) sob o seguinte ponto de vista:

[...] a geometria é um intermediário natural e possivelmente insubstituível entre a língua e o formalismo matemático, no qual cada objeto é reduzido a um símbolo e o grupo de equivalências é reduzido à identidade do símbolo escrito consigo mesmo. Deste ponto de vista, o estágio do pensamento geométrico pode ser um estágio impossível de omitir no desenvolvimento normal da atividade racional do homem (THOM *apud* PAVANELLO, 1993, p. 17).

Estes argumentos a favor do ensino da Geometria oferecem indicações consideráveis para sua presença nos currículos escolares, priorizando o desenvolvimento do aluno e das capacidades necessárias à sua formação integral.

Com olhar para as Séries Iniciais, é importante observar que nesse período as crianças descobrem o seu corpo e os objetos numa relação com o espaço. Assim, andar, correr, subir, arrastar-se, esconder-se e trazer para si objetos são algumas das inúmeras vivências que as crianças têm com o espaço. Nessas atividades elas se encantam e ocupam sua atenção. Pode-se reconhecer nessas atividades os sinais de uma inteligência que se organiza e se manifesta sobre as coisas que cercam a criança e com as quais ela lida espontaneamente.

O contacto e a interação com os objetos dão à criança a percepção do espaço físico que aos poucos vai se organizando em noções de forma, tamanho, posição. Imagens, desenhos, palavras, organização do esquema corporal, noções espaciais são partes de um mapa espacial que a criança vai construindo por meio de suas explorações ativas com o ambiente (MIGUEL E BRITO, 1996, p. 65).

Também para Froebel (2001) desde a infância, quando está pronta para as atividades dos membros e dos sentidos e pode manifestar-se pela linguagem, a criança faz os primeiros intentos de relação com o ambiente e o mundo exterior é nesse período que pela observação ocorre o desenvolvimento da atitude matemática.

A criança se apercebe da pluralidade, do tamanho, da semelhança dos objetos, enfim, das relações matemáticas que remetem o pensamento humano, do visível ao puramente pensado invisível. Segundo seu pensamento, o desenvolvimento humano obedece a uma lei universal espiritual pela qual se atinge a autoconsciência e a liberdade (p. 246).

Os objetos da realidade concreta sugerem desafios para a criança que resolve utilizando-se dos instrumentos cognitivos e as soluções para os problemas que a criança encontra surgem da sua ação com os mesmos. Dessa forma, progressivamente, ela descobre seus atributos de tamanho, forma e posição que vão dando lugar à elaboração de noções espaciais.

Lorenzato (1993) diz que a criança ao ingressar nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental sofre uma mudança importante no processo de experiências e construções espaciais.

O autor afirma que ainda que a criança continue espontaneamente processando sua trajetória de compreensão espacial, um novo fato surge para compor o anterior que era intuitivo e informal. Diz que o ingresso na escola desencadeia um processo regular e sistemático de convivência intelectual da criança com conteúdos de espaço e forma através das aulas de

matemática. Nesse caso, deve ser considerado o papel da educação formal na organização do processo espontâneo de interação da criança com o espaço que contribui para desenvolver noções espaciais em níveis mais estruturados e complexos (LORENZATO, 1993).

Essas concepções também estão presentes nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais quando seu texto indica que as noções geométricas são fundamentais para a relação de problemas com as formas do mundo físico, a comunicação oral, as artes, o lazer, o desenvolvimento do pensamento matemático dedutivo. “Como bloco de conteúdo para o ensino de matemática nas séries iniciais, as noções de Espaço e Forma contribuem para a aprendizagem de números e medidas (...) e permitem estabelecer conexões entre a matemática e as outras áreas do conhecimento” (PCNs, 1997, p. 56).

Froebel (2001, p. 264) entende que as atividades cotidianas da criança são fontes de aprendizagem de diferentes conteúdos, incluindo noções de Geometria, “aponta a arma, dispara e acerta o alvo, mostrando ao curioso menino que uma linha reta une sempre três pontos em uma mesma direção”. Cada nova atividade, comportamento ou fase de desenvolvimento depende dos anteriores, por um processo genético.

A partir das concepções dos autores aqui apresentados investiga-se fundamentos do “Porque ensinar e aprender Geometria nas Séries Iniciais”, bem como o ensino de Matemática, do ponto de vista de suas finalidades, tendo na Geometria um de seus focos indispensáveis à aprendizagem e à formação integral da criança, isto é, concretizando-se em um ensino sério e comprometido para além dos objetivos utilitários que habitualmente são atribuídos à Geometria, pode-se dizer que estes são importantes argumentos para desenvolver tal proposta.

2.2 Desenho Geométrico: uma ferramenta importante no ensino-aprendizagem da Geometria.

Com as reformas propostas nas três últimas leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), o ensino da Geometria e do Desenho Geométrico sofreram uma desorganização dentro dos currículos escolares e o que se observa hoje são jovens que chegam às universidades sem tais conhecimentos básicos, o que causa problemas na compreensão de conhecimento específicos de algumas áreas que escolheram seguir (KALEFF, 1994).

O objetivo deste espaço de estudo se dá na identificação de pontos que sejam relevantes para a prática de ensino, utilizando o desenho como ferramenta indispensável, verificando a importância do Desenho Geométrico no ensino e na aprendizagem da Geometria na educação fundamental.

Essa proposta de prática pedagógica pode ser sustentada nas afirmações de Fainguelernt (1999):

Analisando os objetivos da Geometria e do Desenho Geométrico observa-se uma forte integração, podendo-se até afirmar que um completa o outro. O desenho se torna um recurso de grande auxílio no ensino da Geometria, sobretudo se, junto ao desenvolvimento da capacidade de interpretar os argumentos matemáticos, procurarmos resolver os problemas da geometria graficamente, desenvolvermos também a coordenação motora e o hábito de limpeza, rigor e precisão (p.85).

Também Kaleff (1994) afirma que o desenho muitas vezes pode expressar conteúdos matemáticos e, nesse sentido, permite um entendimento mais amplo incentivando à percepção, o raciocínio e a linguagem geométrica. “As construções geométricas são indispensáveis no Ensino Fundamental, pois contribuem decisivamente para a formação de um conhecimento na sua concepção mais abstrata” (p. 23).

A partir dessas considerações, entende-se que o desenho tem valor no ensino da Geometria, visto que auxilia a percepção visual e a resolução de problemas, acrescentando ainda um caráter mais informal e até mesmo mais prazeroso para a criança na aprendizagem dos conteúdos de Geometria.

Nessa perspectiva, Fernandes (2007) sugere procedimentos que podem contribuir para a formação do conhecimento geométrico, alegando que o ensino de Geometria exige condições adequadas para que ocorra uma aprendizagem eficiente.

Para Fernandes (2007), as construções gráficas indispensáveis ao ensino da Geometria na educação fundamental envolvem os seguintes assuntos: a) Retas; b) Ângulos; c) Polígonos; d) Circunferências.

Em particular na Geometria, apresentam-se primeiro as propriedades dos pontos de uma reta e passa-se aos ângulos, triângulos, quadriláteros, polígonos e circunferência, sendo estes assuntos apresentados de uma forma axiomática e abstrata. Com as construções geométricas fundamentais estes assuntos serão apresentados de uma forma mais concreta. Temos a convicção de que estamos apontando procedimentos que favorecerão a uma real interiorização destes conhecimentos e trarão ao educando uma maior compreensão da matemática e da própria vida. Além de que estes conteúdos estão presentes em diversos ramos do conhecimento, como a física, as artes, a matemática, o desenho, as engenharias, a computação, etc. Os assuntos de retas, ângulos, polígonos e circunferências, se não forem interiorizados, representarão lacunas durante todo o

aprendizado do aluno até os níveis superiores. Por isso a importância de repensar procedimentos para o ensino da Geometria (FERNANDES, 2007, p. 40).

Para tal proposta, a autora coloca que o objetivo é criar condições para a formação do raciocínio espacial da criança e promover a exploração intuitiva da Geometria, cujos procedimentos de ensino são estruturados em três fases; quais sejam:

1ª fase: é preciso oferecer situações onde a criança visualize, compare e desenhe formas como construções concretas sem medidas, Rabiscos, Construções concretas com medidas, Manipulação e a Geometria presente no meio ambiente da criança. A criança deve ter oportunidade de rabiscar e que o exercício do rabisco deve ser resgatado na educação fundamental, pois representa uma preparação do que vai ser realizado, constituindo-se no primeiro passo para um desenho instrumentalizado. Dá-se ênfase a uma Geometria dinâmica que desenvolve a percepção, representação e concepção de objetos geométricos (FERNANDES, 2007, p. 40).

Fernandes (2007) diz que é nesse momento que a criança forma a capacidade de colocar no papel o que está vendo ou pensando identificando-se no mundo concreto a Geometria, pois é um momento onde exercita desde o manejo do lápis até a execução do desenho e tem oportunidade de formar a sua coordenação motora.

A autora diz ainda que, nessa fase, a criança vivencia experiências geométricas prévias, e que é o exercício da Geometria prática o caminho para o desenvolvimento das noções formalizadas. Assim, a criança passa de observadora para construtora quando tem a oportunidade de cortar, colar, pintar, brincar, jogar, construir.

2ª fase: a criança começa a adquirir noções de grandeza e trabalhar com medidas de forma prática: Construções Concretas S/ Medidas, Rabiscos, Manipulação e Construções Concretas C/ Medidas. Esta etapa é de suma importância no aprendizado. É quando a criança sente o objeto, identifica elementos, descobre, e faz transformações geométricas a partir daí ocorre a gênese da percepção espacial.

3ª fase: conduzirá a criança a deduções lógicas. Construções Geométricas formando o pensamento geométrico, nomenclaturas e idéias básicas, definições, demonstração e algebrização. Utilizarão recursos para construções geométricas (FERNANDES, 2007, p. 40).

Segundo Fernandes (2007) a terceira fase é o momento em que a criança já possui condições para iniciar o processo de compreensão das definições que serão trabalhadas a partir das significações já construídas. Após desenvolver idéias relacionadas as figuras e interiorizar vários conhecimentos por meio da manipulação, rabiscos e construções é trabalhada a nomenclatura, apoiada nas significações que a criança estabelece nas idéias básicas e na

utilização de multimídias que proporcionarão conhecimentos e habilidades para a utilização de computadores, vídeo e outros equipamentos a partir do aprendizado da Geometria.

É importante acrescentar que todas estas etapas não são fixas, ou seja, quando termina uma não é obrigado começar imediatamente a outra, mas sim são variáveis e integradas. A medida que for necessário elas acontecerão simultaneamente ou posteriormente de acordo com o desenvolvimento de cada criança. O professor irá desempenhar o papel de mediador na construção do conhecimento, criando situações para que a criança exercite a capacidade de pensar e buscar soluções para os problemas apresentados. Ao longo destas etapas, o professor deve procurar apresentar aplicações no cotidiano e em outros ramos do conhecimento, para que o aluno esteja fazendo sempre a ponte do que está aprendendo com a realidade da vida (FERNANDES, 2007, p. 41).

Diante da proposta pedagógica aqui apresentada, pode-se perceber que o aprendizado da Geometria é favorecido quando o Desenho Geométrico é usado como ferramenta e que, em todos os níveis de atividades, se faz presente a necessidade do mesmo para auxiliar na representação, na expressão, na visualização e na conceituação.

3 A TRAJETÓRIA DO ENSINO DA GEOMETRIA NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

Para uma visão mais clara da defasagem do atual ensino da Geometria é fundamental que se conheçam alguns aspectos que sedimentam a necessidade do retorno das construções geométricas e do ensino geométrico nas escolas brasileiras.

De acordo com Zuin (2001), a partir da década de 60, não só as construções geométricas vinham sendo desprezadas, mas o ensino de Geometria Euclidiana também sofreu cortes de diversos tópicos no Brasil. Embora pareceres do Conselho Nacional de Educação apontassem a importância do Desenho Geométrico, que até os anos 80 não teve seu lugar bem definido, esse ensino estava presente como disciplina autônoma, ou então inserido nas aulas de Matemática ou Educação Artística.

Segundo Búrigo (1990), foi o MMM (Movimento de Matemática Moderna)³ que influenciou o processo de ensino e difundiu novas idéias para o ensino de Matemática, onde ocorreram alterações significativas, tomando grandes dimensões na educação.

Para Miguel & Brito (1996, p.48) isso se deu em frente à “adoção por parte dos diferentes grupos que se formaram visando à operacionalização do ideário desse movimento, de uma concepção estruturalista da matemática e de uma concepção quase sempre tecnicista do modo de organização do ensino”.

Os autores relatam ainda que para seguir o MMM acontecem mudanças nos livros didáticos de matemática como cortes nos textos didáticos que se referiam a Geometria e, quando traziam conteúdos do assunto, enfocavam o ensino das construções geométricas sem a devida fundamentação na teoria da Geometria Plana.

Com os autores de livros didáticos “ditando” o conteúdo de matemática a ser seguido, influenciados pelo ideário da Matemática Moderna, aumenta o descaso pela geometria dedutiva, já que os professores têm no livro didático o seu principal - e, muitas vezes, único - referencial para programar as suas aulas (MIGUEL & BRITO, 1996, p.48).

³ Novas idéias para o ensino de Matemática são divulgadas a partir de 1961, em São Paulo, com a criação do Grupo de Estudos do Ensino da Matemática, conhecido como GEEM. Acontecem reuniões e cursos para os professores de matemática de modo a capacitá-los para a “matemática moderna”. O GEEM foi o maior responsável pela difusão do MMM.

Nesse sentido, Costa (1982, p. 89) destaca que em tal cenário “a falta da Geometria repercute seriamente em todo o estudo das ciências exatas, da arte e da tecnologia”.

Assim, instaura-se uma crise no ensino da Matemática escolar que culmina com o desprestígio da Geometria Euclidiana. Esta tendência é absorvida pelo MMM.

Durante a implantação do MMM, entre as principais mudanças no ensino da matemática escolar em nosso país, pode-se citar a tentativa de substituir a abordagem preponderantemente euclidiana clássica da geometria por uma mais atualizada e rigorosa, que fracassa e, como consequência, o seu ensino - quando não abandonado - passa a assumir uma abordagem eclética (MIGUEL & BRITO, 1996, p.51).

Porém, o desprestígio da Geometria Euclidiana teve seu espaço afetado principalmente nas escolas públicas, pois as escolas dirigidas para a elite continuavam com o ensino da Geometria refletindo uma opção consciente por parte das escolas (COSTA, 1982, p. 89).

O autor considera que essa situação se deu devido à uma busca do desenvolvimento das capacidades intelectuais, pois com a Geometria leva-se à ênfase dos processos dedutivos, através dos quais se pretende conseguir o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Pavanello (1993) narra que a partir da segunda metade da década de 70 as críticas ao MMM e a busca de novas alternativas para o ensino da Matemática começaram a surgir. Muitas críticas giravam em torno da redução ou abandono do ensino da Geometria mediante a dualidade no sistema escolar brasileiro se reafirmava dividindo-se em uma escola para a classe trabalhadora e outra para a elite criando uma situação onde para as classes populares se dava a sonegação de grande parte dos conhecimentos geométricos e, principalmente, dos processos dedutivos a eles subjacentes, dando ênfase aos aspectos pragmáticos proporcionados pela Aritmética e pela Álgebra (PAVANELLO, 1993, p. 100).

Em relação à Geometria, a grande massa não tem acesso a ela a não ser no que ela tem de prático, de útil, no que se refere diretamente às profissões - e até mesmo isso lhe é negado, à medida que se 'ampliam' as oportunidades educacionais das classes inferiores da sociedade, e se reduz o caráter diretamente profissional da educação (PAVANELLO, 1993, p.100).

A defesa do ensino das construções geométricas, que vem em favor do ensino de Geometria só acontece, de forma mais intensa, em 1981 com a realização do II Congresso Nacional de Desenho, em Florianópolis/SC.

Em 1981 - reunindo 400 participantes, entre especialistas na área, professores e acadêmicos - com a realização do II Congresso Nacional de Desenho, em Florianópolis. Muitas discussões e debates propuseram ao retorno, obrigatório, do ensino do Desenho no ensino básico. Este deveria ter carga-horária específica, sendo uma disciplina autônoma - ou seja, as construções geométricas não deveriam ser trabalhadas pelos professores de Educação Artística (esta continuava sendo obrigatória nos currículos) (LORENZATO & VILA, 1993, p. 42).

O ensino da Geometria e dos traçados geométricos acontece, entre outros aspectos, devido às pesquisas realizadas a respeito desse ensino, dos questionamentos em relação ao abandono desse ramo do conhecimento em eventos científicos, periódicos e pelo NCTM (National Council of Teachers of Mathematics)⁴.

Para Lorenzato & Vila (1993, p. 43) “O ensino da Geometria está entre as doze áreas de competência que todos os alunos deverão apresentar, em Matemática, em sua atuação como adultos responsáveis deste século”.

Tal posicionamento é determinado nos PCNs de Matemática que salientam o valor do estudo da Geometria e das construções geométricas. Portanto, é essencial que se conheça seu conteúdo, em relação a Geometria, para que se possa compreender as causas que sustentam ou afetam esse ensino.

3.1 O que diz o PCN de Matemática

As considerações abordadas pelo PCN são aqui tomadas por se considerar esse documento um dos direcionamentos para práticas pedagógicas em nível nacional, que embora não tenha um caráter oficial na determinação de diretrizes a serem seguidas rigorosamente, muitas instituições vêm no referido documento uma cartilha a ser trilhada.

No final do século passado, temos a proposta dos PCN(s) que têm como finalidade orientar as políticas públicas e as práticas escolares do ensino básico brasileiro, estabelecendo uma meta educacional para a qual devem convergir as ações políticas do Ministério da Educação e do Desporto, tais como os projetos ligados a sua competência na formação inicial e continuada de professores à análise e compra de livros e outros materiais didáticos e à avaliação nacional. Têm como função subsidiar a elaboração ou a revisão curricular dos Estados e Municípios, dialogando com as propostas e experiências já existentes, incentivando a discussão pedagógica interna das escolas e a elaboração de projetos educativos, assim como servir de material de reflexão para a prática de professores (KOPKE, 2007, p. 2).

⁴ Em 1988 a associação americana The National Council of Supervisors of Mathematics - NCSM, durante seu encontro anual redigiu um documento que continha quais as habilidades básicas, em Matemática, necessárias para os estudantes do século XXI.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem, para o ensino da Geometria, que se desenvolva a compreensão do mundo em que se vive, aprendendo a descrevê-lo, representá-lo e localizar-se nele, estimulando ainda a observar, perceber semelhanças e diferenças, a identificar regularidades, compreender conceitos métricos, e permitir o estabelecimento de conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento. Porém, constata-se que este objetivo não está sendo realizado por diversas razões, tais como: o tema Geometria não estar normalmente em relevância no currículo e a falta de preparo do professor em Geometria, detectada após o movimento da Matemática Moderna no Brasil, onde a Álgebra é mais enfatizada.

O PCN ressalta também a pertinência do estudo de Geometria e Medidas, de modo a propiciar o desenvolvimento das capacidades cognitivas fundamentais, bem como, o trabalho com o espaço e forma que prevê a exploração de situações em que sejam necessárias algumas construções geométricas com régua e compasso, como visualização e aplicação de propriedades das figuras, além da construção de outras relações.

Além disso, o documento sinaliza a importância do desenvolvimento do pensamento geométrico, que possibilita a exploração de situações de aprendizagem na resolução de situações-problema que envolvem figuras geométricas planas, utilizando procedimentos de decomposição e composição, transformação, ampliação e redução.

Conforme o PCN (1997), no 1ª e 2ª ciclo os conteúdos relativos ao Espaço e a Forma ganham destaque como um eixo integrado aos demais eixos dos currículos de Matemática.

(...) nas atividades geométricas realizadas no primeiro e segundo ciclo, é importante estimular os alunos a progredir na capacidade de estabelecer pontos de referência em seu entorno, a situar-se no espaço, deslocar-se nele, dando e recebendo instruções, compreendendo termos como esquerda, direita, distância, deslocamento, acima, abaixo, ao lado, na frente, atrás, perto, para descrever a posição, construindo itinerários. Também é importante que observem semelhanças e diferenças entre formas tridimensionais e bidimensionais, figuras planas e não planas, que construam e representem objetos de diferentes formas. A exploração dos conceitos e procedimentos relativos a espaço e forma é que possibilita ao aluno a construção de relações para a compreensão do espaço a sua volta (p. 45).

Kopke (2007) faz a seguinte leitura da abordagem do PCN, relativos à Geometria no 1º e 2º ciclo do Ensino fundamental:

Observa-se que a expressão ‘espaço e forma’ surge inicialmente utilizada pelo PCN de matemática como referência ao ensino da geometria e de sua representação gráfica. Em suas “considerações preliminares da caracterização da área de matemática”. Observa-se

o tratamento inicial dado à geometria evidenciando seu caráter concreto, abolindo a abstração que dificulta a aprendizagem. Dentre os objetivos gerais da área de matemática para o ensino fundamental, percebe-se a necessidade de se “fazer ligação da realidade com o conhecimento matemático em suas várias linguagens (aritmética, geométrica, métrica, algébrica, estatística, combinatória e probabilística)” em busca de um pensamento crítico. Portanto, a geometria é apontada como necessária à formação básica do ser humano. Percebe-se o caráter transversal proposto pela matemática e evidencia-se a necessidade tanto do uso da tecnologia, quanto da interseção com outras áreas e da comunicação humana plena. O documento cita que os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de matemática, pois, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive (p. 3).

Sobre os conteúdos para o 1º e 2º ciclo contidos no PCN, Kopke (2007) destaca os pontos a seguir:

1º ciclo:

- Localização de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de posição.
- Movimentação de pessoas ou objetos no espaço, com base em diferentes pontos de referência e algumas indicações de direção e sentido.
- Descrição da localização e movimentação de pessoas ou objetos no espaço, usando sua própria terminologia.
- Dimensionamento de espaços, percebendo relações de tamanho e forma.
- Interpretação e representação de posição e de movimentação no espaço a partir da análise de maquetes, esboços, croquis e itinerários.
- Observação de formas geométricas presentes em elementos naturais e nos objetos criados pelo homem e de suas características: arredondadas ou não, simétricas ou não, etc.
- Estabelecimento de comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos — esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos — sem uso obrigatório de nomenclatura.
- Percepção de semelhanças e diferenças entre cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos.
- Construção de formas geométricas.
- Representação de formas geométricas.

2º ciclo:

- Descrição, interpretação e representação da posição de uma pessoa ou objeto no espaço, de diferentes pontos de vista.
- Utilização de malhas ou redes para representar, no plano, a posição de uma pessoa ou objeto.
- Descrição, interpretação e representação da movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construção de itinerários.
- Representação do espaço por meio de maquetes.
- Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre corpos redondos, como a esfera, o cone, o cilindro e outros.
- Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e identificação de elementos como faces, vértices e arestas.
- Composição e decomposição de figuras tridimensionais, identificando diferentes possibilidades.
- Identificação da simetria em figuras tridimensionais.
- Exploração das planificações de algumas figuras tridimensionais.
- Identificação de figuras poligonais e circulares nas superfícies planas das figuras tridimensionais.

- Identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, etc.
- Exploração de características de algumas figuras planas, tais como: rigidez triangular, paralelismo e perpendicularismo de lados, etc.
- Composição e decomposição de figuras planas e identificação de que qualquer polígono pode ser composto a partir de figuras triangulares.
- Ampliação e redução de figuras planas pelo uso de malhas.
- Percepção de elementos geométricos nas formas da natureza e nas criações artísticas.
- Representação de figuras geométricas (p. 4).

Assim, os conteúdos não têm como finalidade que os alunos aprendam apenas a ler e a interpretar representações gráficas, mas que se tornem capazes de descrever e interpretar sua realidade, usando conhecimentos matemáticos (PCN, 1997).

Todos os aspectos aqui levantados indicam que nas últimas décadas a Geometria escolar tem sido objeto de debates em congressos e de investigações científicas e orientações que buscam estratégias em favor de seu ensino nas escolas brasileiras.

Todavia, é importante ressaltar que a Geometria, desprezada por décadas em diversas instituições, poderá continuar relegada como um saber não acessível a todos, se não lhe for dispensada a devida seriedade no ensino, sobretudo nas Séries Iniciais, de modo significativo para a vida da criança.

3.2 A relação professor/conceitos e habilidades geométricas: possíveis implicações na prática pedagógica

Certamente todos os aspectos até aqui investigados são bastante relevantes e permitem uma reflexão sobre o contexto do ensino da Geometria nas escolas. Porém, conforme diversos pesquisadores desse tema, a formação do professor e suas práticas pedagógicas designam muito desse percurso por levar em conta sua preparação, suas concepções, seus conhecimentos em matemática, e suas decisões instantâneas e conscientes (MELLO, 2007, p.6).

A questão da formação do professor e do saber matemático é crucial, visto que segundo Mello (2007, p. 6), “ninguém facilita o desenvolvimento daquilo que não teve oportunidade de desenvolver em si mesmo, ninguém promove a aprendizagem de conteúdos que não domina e nem a constituição de significados que não possui ou a autonomia que não teve oportunidade de construir”.

Nesse entendimento, vários trabalhos de pesquisadores brasileiros reconhecem também esse problema e consideram urgente procurar entender o significado que os professores que ensinam Matemática nas Séries Iniciais conferem às atividades didáticas relacionadas ao ensino da Geometria.

Conforme Lorenzato & Vila (1993) “Seriam atividades articuladas com outras, inerentes ao processo de organização conceitual, ou são entendidas fragmentariamente como exclusivas de um período de aquisição das noções de Geometria?” (LORENZATO & VILA, 1993, p. 4).

Esses autores consideram que os conhecimentos matemáticos que o professor obtém nos cursos de formação são fundamentais, no sentido de qualificá-los para o ensino da Matemática, bem como no investimento de metodologias adequadas. Em geral muitas dificuldades encontradas pelas crianças em relação a Geometria podem estar vinculadas à atuação didática do professor que se limita à cobrança de nomes de figuras sem se preocupar em explorar elementos e propriedades importantes do ponto de vista da Matemática.

Pirola (2000) destaca que “os professores precisam ter a consciência de que a aquisição de conceitos geométricos deve ocorrer mediante a realização de atividades que envolvam as crianças na observação e na comparação de figuras geométricas a partir de diferentes atributos”.

Entretanto, Mello (2007) justifica tais posturas educacionais:

Em nossa opinião, não apenas o ensino ministrado nas escolas é influenciado por fatores externos como também “[...] os cursos de formação de professores refletem as tendências teóricas ou áreas de conhecimento predominantes em diferentes épocas” podendo explicar as deficiências na formação dos professores, como reflexo de certas concepções a respeito do processo de ensino e aprendizagem da Matemática (p. 2).

Lorenzato & Vila (1993) aponta dois motivos como as possíveis causas da omissão geométrica no ensino:

Muitos professores do Ensino fundamental, não possuem os conhecimentos necessários em Geometria para aplicá-los em suas atividades pedagógicas. Exagerada importância que o livro didático desempenha, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos (p.21).

Lorenzato & Vila (1993) embasam suas afirmações em uma pesquisa realizada junto a 255 professores de 1ª a 4ª séries⁵. Os resultados apontaram que os professores investigados,

⁵ A pesquisa realizada por LORENZATO em 1993 investigou 255 professores de primeira à quarta séries com experiência média de dez anos em sala de aula. O pesquisador obteve aproximadamente 2040 respostas erradas para um questionário de oito

apesar de serem possuidores de relativa experiência docente, não se saíram bem quando foram submetidos a um teste com oito questões referentes à Geometria Plana Euclidiana. Os professores erraram todas as questões, apenas 8% desses professores admitiram tentar ensinar Geometria a seus alunos.

Assim, os motivos mostrados por Lorenzato & Vila, como possíveis causas da omissão geométrica por parte dos professores, provavelmente, são graves fatores no fracasso do ensino da Geometria nas escolas e conseqüentemente traz o fraco desempenho dos alunos nessa aprendizagem.

A respeito da constatação supracitada, Costa (1992) também se manifesta argumentando que:

As influências que procedem, tanto da formação escolar como da formação acadêmica, auxiliam na constituição do conhecimento dos professores. [...] quando professores têm pouco conhecimento dos conteúdos que devem ensinar, despontam-se dificuldades para realizar situações didáticas, eles evitam ensinar temas que não dominam, mostram insegurança e falta de confiança (p. 162).

Todas as informações mencionadas nesse capítulo podem ser tomadas como problemática para a omissão do ensino de Geometria ou para o seu processo de forma descontextualizada na escola.

As limitações dos docentes relativas aos conteúdos da Geometria, precisam ser alvo de atenção, pois podem interferir significativamente na aprendizagem das crianças gerando dificuldades em relação á aquisição dos conceitos geométricos.

questões envolvendo noções de Geometria. Esse estudo apresenta dados sobre o despreparo dos professores das séries iniciais para ensinar conteúdos referentes ao Espaço e Forma, o que explicaria, segundo o pesquisador, a ausência da Geometria ou sua presença inexpressiva no currículo de Matemática. Em artigo publicado no periódico de 1995 da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), Lorenzato concorda com os estudos, como os que foram desenvolvidas por PEREZ (1991) e PAVANELLO (1989), os quais denunciam a situação de abandono em que se encontra a Geometria. Apesar de considerar que nos últimos anos tenham surgido muitas iniciativas visando contribuir para a melhoria do ensino da Geometria, Lorenzato insiste na necessidade dos pesquisadores tomarem o seu ensino como objeto de estudo preferencial, especialmente no que se refere aos dois primeiros ciclos do Ensino Fundamental, como forma de compreender as causas e contribuir para a superação de um ensino deficitário em Geometria. Nesse mesmo artigo, LORENZATO (1995), lembrando o levantamento feito por FIORENTINI (1994), informa que das quase 270 pesquisas em Educação Matemática, realizadas entre 1971 e 1994 no Brasil, apenas 5% enfocavam as séries iniciais.

4 O CONTEXTO DO ENSINO DE GEOMETRIA NA REDE ESTADUAL DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ

A proposta desse capítulo é relatar, como subsídios de reflexões, os dados e encaminhamentos da pesquisa de campo realizada com professoras de 1^a a 4^a série do Ensino Fundamental sobre o ensino de Geometria.

Presume-se que o processo investigativo realizado no interior da escola pode permitir a compreensão a cerca de sua realidade e cotidiano.

4.1 Procedimentos da pesquisa

A pesquisa se realizou em quatro escolas do município de São José pertencentes a rede publica estadual de Santa Catarina por ser o ensino de Matemática desse município alvo de curiosidade da pesquisadora.

A forma de coleta de dados escolhida foi a entrevista aberta e padronizada, realizada a partir de questionário (ANEXO 1) dirigido a dez professoras atuantes nas classes de Séries Iniciais, sendo respectivamente um na 1^a série, três na 2^a série, dois na 3^a série e quatro na 4^a série.

A entrevista foi realizada em contato direto com as professoras e a pesquisadora esteve presente durante o preenchimento dos questionários.

4.2 Relatos e reflexões sobre os dados investigados

Para cumprir o objetivo pretendido nessa investigação, apresenta-se a seguir os procedimentos metodológicos da pesquisa de campo e o resultado dos dados obtidos com as considerações embasadas nos referenciais encontrados na literatura sobre o tema “ensino de Geometria”, procurando levantar a problemática levantada na pesquisa.

Os depoimentos colhidos por meio da entrevista efetuada se constituíram em dados que remeteram às análises de indicativos do contexto do ensino de Geometria nas Séries Iniciais pelo grupo de professores pesquisados, tendo como fonte a revelação de sua formação profissional e suas práticas docentes.

Conforme os dados apurados nas questões 1, 2 e 3 as professoras participantes da pesquisa possuem habilitação, em nível superior, na área de Pedagogia e todas são efetivas nas instituições que atuam, contando com um considerável tempo de serviço nessas séries como se pode perceber nas tabelas abaixo:

1) Qual sua formação?

Respostas	Nº. de professores
Nível Médio	00
Graduação	08
Pós-graduação	02
Outras respostas	00

2) Qual sua situação funcional na unidade escolar?

Respostas	Nº. de professores
Efetivo	10
Admitido em caráter temporário	00

3) Quanto tempo atua nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental?

Respostas	Nº. de professores
De 2 a 5 anos	06
De 5 a 7 anos	02
8 anos	01
17 anos	01

De acordo com as respostas obtidas presume-se uma formação mais consistente e mais abrangente por parte dessas educadoras e da mesma maneira um tempo de atuação que confere uma suposta experiência de prática educativa no campo de atuação.

Esses dados são considerados relevantes para reflexão enquanto elementos que caracterizam a experiência, a atuação e a formação como fatores de excelência no magistério.

As questões 4 e 5 buscaram investigar os conteúdos de Geometria estudados. Obteve-se os seguintes dados:

4) Quais conteúdos são tomados como referência para compor o currículo na área da Matemática?

Respostas	Nº. de professores
Os orientados pelos PCN-Focalizam: numerais e resolução de problemas	03
Os designados no livro didático para cada série	07

5) O que é explorado em relação ao ensino de Geometria?

Respostas	Nº. de professores
Figuras planas, espaço, forma, nomenclaturas.	01
Figuras geométricas, problemas, proporção	07
Não responderam	02

As respostas dadas pelas professoras indicaram certa timidez em responder. Das oito que responderam a pergunta, apenas uma relacionou os conteúdos na forma apresentada na tabela. Sete delas descreveram os conteúdos como: estudo dos triângulos, problemas com circunferências, identificação das figuras, estudo das proporções, malhas, etc.

Percebe-se um trabalho imperativo com numerais que atribui ou reduz a Geometria a categoria de ‘apêndice da Matemática’. Isso talvez se deva ao fato do professor considerar a Geometria como difícil, abstrata, direcionando a sua preferência aos temas aritméticos (PAVANELLO, 1993, p. 60).

De acordo com Pavanello (1993) a Geometria nas Séries Iniciais é habitualmente esquecida ou limita-se às figuras planas, esquecendo o nível de abstração a ser trabalhado com os alunos a partir de seus conceitos.

A Geometria vai muito além das figuras planas, passa pela relação do conhecimento de mundo e do desenvolvimento integral da criança.

6) Você acredita na importância do trabalho com o ensino da Geometria?

Respostas	Nº. de professores
Sim	10
Não	00

7) Por quê?

Respostas	Nº. de professores
Pela importância desse conhecimento para aprimorar o raciocínio da criança	01
Através desses conhecimentos os alunos percebem as formas	03
É um trabalho no qual os alunos têm prazer	01
Ensina usar instrumentos de medição	01
É uma parte importante da Matemática	02
Não responderam	02

As respostas encontradas mostraram, apesar de serem professoras da mesma rede de ensino ou da mesma instituição, que não há clareza e consenso sobre a relevância da Geometria nas atividades de classe, embora todas achem seu ensino importante, o que não nega a boa vontade de propor atividades geométricas.

Entretanto, o desconhecimento implica em certo abandono da Geometria no princípio da escolarização, período fundamental na aprendizagem.

Segundo Pavanello (1993), uma dessas razões é decorrente do modelo de formação. Essa afirmação da autora pode explicar a situação com a qual se deparou nesse contexto, ou seja, as contribui para entender os dados obtidos na pesquisa, professoras pesquisadas são pedagogas sem formação específica nos conteúdos de Matemática.

Para que o ensino da Geometria assuma seu caráter de essencialidade a mediação pedagógica necessita de conhecimento por parte dos professores.

Lorenzato & Vila (1993) dizem que o ensino da Geometria dá oportunidade a pesquisa, a descoberta e a abstração e que usando a matemática para organizar e sistematizar as idéias, é

possível descobrir o grande segredo que são os padrões da natureza, os quais, para os autores, não existem somente para serem admirados, mas são pistas vitais para as regras que governam os processos naturais. Sob o enfoque da Geometria, ainda salientam a importância do desenvolvimento da capacidade de pesquisar regularidades como alicerce à atividade geométrica (p. 53).

“O trabalho com as noções de Geometria estimula a criança a observar, identificar semelhanças, estabelecer relações, o que pode contribuir de forma significativa para a aprendizagem, também, dos demais blocos de conteúdos, como o da numeração, considerado fundamental pelas professoras” (WELLER, 1981, p, 78).

Estar desprovido de conhecimento e desconhecer essa mediação pode levar ao exercício da estratégia de memorização e priorizar a Matemática concreta e os conteúdos considerados (ZUIN, 2001).

8) Comparando o ensino de Geometria e de outros conteúdos matemáticos, você percebe diferenças no interesse das crianças?

Respostas	Nº. de professores
Sim, acham menos complicada que os conteúdos de matemática.	08
Não	02

9) Em que situações?

Respostas	Nº. de professores
Quando utilizam material concreto	02
Quando eles ficam livres para criar com as formas	06
Não há muito interesse	02

As respostas obtidas indicam superficialidade e o desconhecimento da Geometria, exemplificada na possibilidade da figura geométrica ser vista como material concreto, reduzindo-a ao simples conceito de figuras geométricas que não configuram seu potencial de abstrações e nem situações problematizadoras e essencialmente matemáticas, que a luz dos estudos de Pavanello (1993) são questões fundamentais.

A aprendizagem da criança não deve ser subordinada à manipulação de materiais como se deles emanassem os conhecimentos, conhecendo as formas geométricas porque as tocou e sua importância não pode ser revelada como promotora de criatividade.

Segundo Lorenzato & Vila (1993), as crianças não se tornarão criativas por meio da ‘geometria do material’. Para esses autores, pensar nessa possibilidade é um pensamento equivocado que é provocado tanto pelo desconhecimento do desenvolvimento infantil, quanto da Geometria. “A manipulação de objetos é necessária para a construção de conhecimentos geométricos, porém, não é suficiente. O conhecimento é produto da ação sobre os objetos num processo contínuo de construções” (LORENZATO & VILA, 1993).

Assim, o professor necessita ser um sujeito ativo, mediador e responsável pela aprendizagem do aluno. Enxergar a Geometria na educação como contribuição na aprendizagem e dominar seus conteúdos, é essencial.

10) Em sua opinião há dificuldades que impedem o trabalho com o ensino de Geometria? Quais?

Respostas	Nº. de professores
Insuficiência na formação acadêmica que prioriza a alfabetização	01
Oportunidade de formação continuada	02
Material didático mais específico	07

As respostas à essa questão apontam as dificuldades que impedem o trabalho com a Geometria. Em face a essa realidade vêm à tona as lacunas teóricas e práticas deixadas pela formação deficitária obtida cursos de licenciaturas em Pedagogia, onde, conforme as professoras entrevistadas, as prioridades são geralmente a alfabetização, os conteúdos matemáticos com critérios utilitários, as atividades de cálculos, a numeração e suas operações.

Esse cenário mostra que as dificuldades por elas sofridas, enquanto alunas do curso e posteriormente, como educadoras, acarretam dificuldades para trabalhar conteúdos de Geometria em sala de aula.

Pirola (2000) diz que, desde a década de 80, apesar do grande número de pesquisas que ampliaram o interesse nas Universidades brasileiras em investigar as questões relativas ao ensino de Matemática, há ainda a necessidade de se pensar a formação inicial e continuada dos

profissionais que ensinam Matemática, independentemente da série em que atuam ou da licenciatura específica na área de conhecimento, como estratégia de enfrentamento aos problemas relacionados ao ensino dessa área de conhecimento nas escolas brasileiras.

Nessa perspectiva, nas licenciaturas que formam profissionais para atuar nas Séries Iniciais, a inclusão de posturas didáticas mais abrangentes e direcionadas possibilitariam uma maior capacitação e segurança à prática pedagógica dos professores dessas séries.

Isso também se aplica às oportunidades de capacitação e formação continuada que geralmente não são oferecidas pelo sistema de ensino, no que se refere a uma proposta em Geometria. “Os cursos de capacitação devem contribuir para que os professores problematizem a concepção de ensino que praticam, incorporando a compreensão de ensino e aprendizagem como um processo entrecortado de obstáculos erros e avanços” (PIROLA, 2000, p. 72).

Outro contexto que se pode considerar como obstáculo para o ensino da Geometria, constatado na bibliografia estudada, é a dificuldade de material didático que auxilie o professor a avançar na especificidade dos conteúdos dessa área.

Mello (2007) diz que os autores de livros didáticos, atendendo as recomendações do PCN, tentam se aproximar das mesmas realizando modificações em suas obras e produzindo grande influência no âmbito escolar. A autora supracitada verifica ainda que muitos já incluíram as construções geométricas em suas coleções, mas que apesar disso, aparecem como atividades complementares, não sendo suficientes para mudar contexto do ensino dos conteúdos abordados em sala de aula.

Mediante o quadro encontrado, de formação inicial e continuada dos docentes entrevistados, supõe-se que as dificuldades em sua prática de ensino poderiam ter como suporte um livro didático que os apoiasse e os direcionasse às mudanças, pois “todos os esforços para realizar as transformações no seio das disciplinas são depositados, em grande parte, nos livros didáticos” (MELLO, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Já há algum tempo existe uma preocupação de muitos pesquisadores em Educação Matemática no sentido de retomar o ensino da Geometria, por meio da compreensão dos conceitos geométricos como fundamentais na construção de saberes matemáticos.

Acredita-se que a presença da Geometria no Ensino Fundamental, especificamente nas Séries Iniciais, é indispensável por ser nesta fase que se inicia o desenvolvimento dos saberes escolares e científicos das crianças.

Nesse sentido, a presente investigação acadêmica buscou na bibliografia alguns textos que servissem de apoio para reflexão de como está sendo trabalhado o ensino de Geometria nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental nem quatro escolas da rede estadual do Município de São José.

A partir dos dados coletados na pesquisa de campo, envolvendo 10 professoras, observou-se que o ensino de Geometria não é prioridade nas Séries Iniciais. Essa constatação traz a necessidade de uma urgente conscientização, por parte dos educadores e cursos de formação de professores, quanto a importância da Geometria na vida dos indivíduos e no desenvolvimento do ensino aprendizagem.

Também se observou que as dificuldades metodológicas e conceituais dos professores existentes face às lacunas deixadas em suas formações, assim como, a falta de materiais específicos e a oportunidade de formação continuada se tornam obstáculos para articulação e ensino de Geometria.

A minimização dessas dificuldades poderia ampliar as possibilidades de um trabalho desses professores no ensino da Geometria na Séries Iniciais. Apesar dessas profissionais entrevistadas reconhecerem a importância da Geometria para o desenvolvimento do raciocínio e da criatividade de seus alunos, mostraram estar despreparadas para dar conta desse ensino e de seus objetivos.

Em função disso, os conteúdos de Geometria a serem ensinados ficam limitados, e essa limitação pode levar o docente a reduzir as oportunidades de conhecer a Matemática em sua diversidade de funções e valores.

Outro dado significativo e preocupante está no fato das professoras entrevistadas entenderem que os conteúdos essenciais, que merecem maior destaque nas Séries Iniciais, são as

operações com números naturais que envolvem adição, subtração, multiplicação e a divisão, bem como as “tabuadas” e a resolução de problemas.

Quanto aos conteúdos de Geometria, essas professoras revelam que são abordados muito poucas vezes, e que quando abordam é porque fazem parte das orientações do PCN ou apenas por constarem nos currículos e nos índices dos livros didáticos oferecidos pelo Ministério da Educação. Verificou-se que o ensino de Geometria nessas escolas pesquisadas não assume significados fundamentais nas Séries Iniciais e, portanto, se faz necessário a resignificação dessa realidade para possibilitar a aprendizagem de conteúdos específicos de Geometria que possam criar condições cognitivas adequadas para o seu ensino-aprendizagem.

A prática docente consciente e competente pode garantir o domínio seguro e sólido dos conhecimentos científicos que capacitam os educandos para atuar como agentes de transformação de si e da realidade na qual se inserem, enquanto práticas equivocadas e ineficientes geram dificuldades e lacunas na aprendizagem e na formação dos mesmos.

Para minimizar o cenário de fracasso constatado no ensino da Geometria nas escolas investigadas, arrisca-se dizer que é preciso reverter o quadro do significado de objetivos formativos aos conteúdos matemáticos ensinados e que os professores necessitam de práticas didáticas que contribuam para que seus alunos despertem para o estudo desses conceitos.

O precário prestígio dos conteúdos específicos de Geometria na formação das professoras que ensinam Matemática nas Séries Iniciais do município de São José é, sem dúvida, um fator importante para explicar tal fato.

Porém, é preciso ter consciência de que a Geometria é um campo de conhecimentos matemáticos que precisa ser reconhecido e incorporado no cotidiano escolar como uma ferramenta de compreensão, representação e relação com o espaço estimulando a criança a observar, identificar semelhanças e estabelecer comparações.

A tomada de consciência para a importância da Geometria atribui significação ao ensino de Matemática pode contribuir para favorecer a decisão dos docentes na efetivação de um currículo que considere os conteúdos e conceitos geométricos a serem ensinados.

Metodologias descontraídas, baseadas em construções e problemas desafiadores podem ativar a participação e a compreensão da Geometria como uma atividade humana e cultural.

Da mesma maneira, livros de literatura e paradidáticos também podem contribuir para efetivar o ensino de Geometria nas Séries Iniciais.

Nesse sentido os educadores devem visualizar no ato de ensinar uma inquietação de quem ensina e de quem aprende. A Geometria é um conteúdo essencial aos alunos ao longo de toda a escolarização e os professores precisam ter isso bem claro, dando a devida importância desde o início da caminhada escolar, isto é, desde as Séries Iniciais.

Assim, em busca de mudanças profundas, considera-se importante a abordagem do objeto desse estudo, no sentido de contribuir com a educação, com a pesquisa acadêmica e com o desenvolvimento social, visto que a escola assume o espaço destinado à formação cultural e científica e ao desenvolvimento integral de seus educandos em um processo dinâmico e permanente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCÂNTARA MACHADO, Silvia **Aprendizagem Matemática**. São Paulo: Papirus, 2003.

BÚRIGO, Elisabete Zardo. **Matemática moderna: progresso e democracia na visão de educadores brasileiros nos anos 60**. Florianópolis: UFSC, 1990.

COSTA, Mário Duarte da. **O desenho básico na área tecnológica**. In: Congresso Nacional De Desenho, Florianópolis, 1981. Anais. Florianópolis: UFSC, 1982.

FAINGUELERNT, Estela Kaufman. **Educação matemática: Representação e construção da Geometria**. Porto alegre: Artes Médicas sul, 1999.

FERNANDES, Maria da Conceição Vieira. **Verificando a Importância do Desenho Geométrico no Ensino da Geometria na Educação Fundamental**. [Http://www.Pro.ufjf.br/desgeo/artigos/Art_ferNeves.pdf](http://www.Pro.ufjf.br/desgeo/artigos/Art_ferNeves.pdf). Acesso em abril de 2007.

FROEBEL, F. A. **Educação do homem**. Tradução de: Maria Helena Camara Bastos. Passo Fundo: Universitária, 2001.

KALEFF, Ana Maria. **Tomando o ensino da Geometria em nossas mãos. A Educação Matemática em revista: O ensino da matemática no 1º grau - SBEM - Ano I. N.º 2 -1994**.

KOPKE, Regina Coeli Moraes. **Geometria e Desenho na Escola: Uma Visão Transdisciplinar**. Universidade Federal de Juiz de Fora, MG) <http://www.regina.kopke@ufjf.edu>. Acesso em abril de 2007.

LAWLOR, Robert. **Geometria Sagrada: mitos, deuses, mistérios**. Madrid: Edições Del Prado, 1996.

LOPES, Antonio José. **Perspectivas para o ensino da Geometria do século XXI**. Centro de Educação Matemática. www.matematicahoje.com.br/artigos_publicados.asp?aux=Geometria. Acesso em abril de 2007.

LORENZATO, Sérgio & VILA, Maria do Carmo. **Século XXI: qual Matemática é recomendável**. A Zetetiké, 1993.

MATEMÁTICA, PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. **Ensino fundamental**. Brasília: MEC, 1997.

MELLO, M. F. Transdisciplinaridade, uma visão emergente. Um projeto transdisciplinar. Disponível em: <http://www.cetrans.futuro.usp.br>. Acesso em abril de 2007.

MIGUEL, Antonio. BRITO, Arlete J. **A história da matemática na formação do professor de matemática.** In: Caderno CEDES: História e Educação Matemática. São Paulo: Papirus, 1996.

NOVO DICIONÁRIO AURÉLIO DA LÍNGUA PORTUGUESA. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2004.

PAVANELLO, R. N. **O abandono do ensino da geometria no Brasil:** causas e conseqüências. Revista Zetetiké, ano 1, n. 1. UNICAMP, 1993.

PIROLA, N. A. **Solução de problemas geométricos:** dificuldades e perspectivas. Campinas, 2000.

SERRES, Michel. **Gnómon: os começos da geometria na Grécia. História das ciências.** Lisboa: Terramar, 1989.

WHEELER, D. **Imagem e pensamento geométrico.** CIEAEM: Pallanza, 1981.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Da régua e do compasso:** as construções geométricas como um saber escolar no Brasil. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, 2001.

ANEXOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA-DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA /LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Acadêmica: SANDRA MARA ÁVILA DE OLIVEIRA

Entrevista realizada em ___ / ___ /2007.

1) Qual sua formação?

Nível médio _____ Graduação _____

Pós-Graduação _____

2) Qual sua situação funcional na unidade escolar?

() efetivo () ACT

3) Quanto tempo atua nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental? ___ anos ___ meses.

4) Quais os conteúdos que fazem parte do currículo na área da Matemática?

5) O que é explorado em relação ao ensino de Geometria?

6) Você acredita na importância do trabalho com Geometria? _____

7) Por quê?

8) Comparando a exploração da Geometria e de outros conteúdos matemáticos, você percebe diferenças no interesse das crianças?

9) Em que situações?

10) Em sua opinião há dificuldades que impedem o trabalho com o ensino de Geometria? Quais?

