



**CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**HUDSON GUEDES DE MEDEIROS**

**A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA NA FORMAÇÃO ACADÊMICA  
DO ALUNO**

**CAMPINA GRANDE-PB**

**2011**

**HUDSON GUEDES DE MEDEIROS**

**A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA NA FORMAÇÃO ACADÊMICA  
DO ALUNO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Matemática do Departamento de Matemática do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba em cumprimento às exigências legais para a obtenção do título de licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Esp. Núbia do Nascimento Martins

CAMPINA GRANDE-PB

2011

M488i Medeiros, Hudson Guedes de.

A importância da geometria na formação acadêmica do aluno [manuscrito] / Hudson Guedes de Medeiros. – 2011.

**25 f.**

**Digitado.**

**Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Tecnológicas, 2011.**

“Orientação: Profa. Esp. Núbia Nascimento Martins, Departamento de Matemática e Estatística”.

1. Ensino de Matemática. 2. Aprendizagem. 3. Geometria. 4. Ensino fundamental. I. Título.

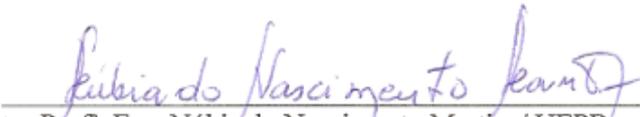
21. ed. CDD 516

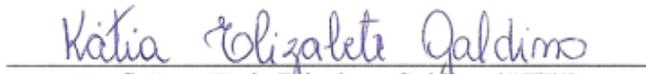
HUDSON GUEDES DE MEDEIROS

## A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA NA FORMAÇÃO ACADÊMICA DO ALUNO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Graduação de Licenciatura Plena  
em Matemática da Universidade Estadual da  
Paraíba, em cumprimento à exigência para  
obtenção do grau de Licenciado em  
Matemática.

Aprovada em 29/11/2011.

  
Prof.<sup>a</sup>. Esp. Núbia do Nascimento Martins/ UEPB  
Orientadora

  
Prof.<sup>a</sup>. Dra. Katia Elizabete Galdino / UEPB  
Examinadora

  
Prof. Esp. Roberto Aroldo Pimentel// UEPB  
Examinador

Dedico este trabalho a Deus, a minha família, a minha namorada e aos amigos e educadores, que me ajudaram nesta empreitada da minha vida acadêmica.

“... Não posso resolver as coisas...”

Deus te diz: “*Eu guio seus passos*”

(Provérbios 3:5-6)

“... Não sei como seguir...”

Deus te diz: “*Eu te ensinarei o caminho*”

## **AGRADECIMENTOS**

Em especial agradeço a Deus por ter mim dado forças para conseguir vencer mais esta etapa da minha vida.

Agradeço a minha família por me dar confiança e apoio em todas as minhas decisões.

Agradeço a minha namorada, a qual, Deus me abençoou com o seu amor, e que sempre esteve ao meu lado, sendo mais que companheira, mas também uma amiga incondicional.

Agradeço aos amigos de turma, que juntos transformamos colegas de turma, em amigos irmãos e que neste momento estão concluindo mais um ciclo em suas vidas.

Agradeço a Cícero da Silva Pereira, esse Professor, educador e amigo, que mesmo com tantas adversidades só veio agregar, conhecimento e vontade de fazer o bem ao próximo para nossa turma.

Agradeço a minha orientadora Núbia do Nascimento Martins, que mais uma vez não hesitou quando precisei pedir sua ajuda.

Agradeço aos verdadeiros professores desta instituição, dos quais tive o prazer de ser aluno.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo investigar questões relacionadas à aprendizagem da geometria nas séries do ensino fundamental e sua importância no aprendizado como um processo gradual, global e construtivo. Abordamos aqui todo o contexto histórico, desde o surgimento da aplicação e demonstração da geometria pelas antigas civilizações e estudos defendidos por vários pesquisadores até os dias de hoje. Trazendo também um texto que relata implicações do ensino da geometria com citações que discutem de forma clara a ausência desta disciplina na maioria das salas de aula, principalmente nas séries iniciais, geralmente os alunos chegam ao nível superior com pouco ou nenhum conhecimento básico de geometria. Identificamos duas tendências didático-pedagógicas emergentes no Ensino de Geometria: a Geometria Experimental e a Geometria em ambientes Computacionais. Concluímos que é relevante proporcionarmos práticas pedagógicas centradas no estudo e na exploração do ambiente que nos cerca, fazendo uso, então, de conhecimentos geométricos. Para isto, além de enfocarmos os saberes presentes nos livros didáticos, poderemos enfatizar, analisar e problematizar aqueles gerados pelos próprios estudantes e seus familiares nas diferentes práticas sociais que produzem e que envolvem noções geométricas.

**Palavras chave:** Geometria. Ensino fundamental. Formação acadêmica

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>12</b>
3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA GEOMETRIA	12
3.2 ASPECTOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS DA GEOMETRIA	19
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os sentidos atribuídos ao ensino da Geometria no Ensino Fundamental, de um modo geral, estão vinculados a aplicação de fórmulas, a desenhos, de figuras geométricas e a exploração de teoremas, constituindo-a como um conjunto de “verdades eternas” sem relações com a cultura dos estudantes. Talvez tais concepções estejam presentes entre nós pelo fato de a Geometria ter estado praticamente excluída de nossa trajetória escolar, ou então por ter sido pouco enfocada – ainda encontramos livros didáticos que exploram esta área apenas nos capítulos finais, gerando a noção de que é um estudo para “o final do ano letivo”, pouco relevante para a formação dos estudantes.

A Geometria ensinada nas escolas se sustenta de um modo geral, na denominada “Geometria Euclidiana”, produzida pelo matemático grego Euclides (em 300 a.C., aproximadamente), o qual buscava sistematizar o saber geométrico através da enunciação de definições, postulados e axiomas para a dedução de teoremas. Este sistema constitui-se, então, no modelo capaz de gerar e classificar os saberes geométricos, os quais, uma vez “provados”, passam a ser considerados como “verdadeiros” e inquestionáveis. A Geometria escolar, baseada no modelo euclidiano, também passa a agregar conhecimentos tidos como universais e absolutos, como se pré-existissem às culturas dos professores e estudantes.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem para o ensino da geometria, que o aluno desenvolva a compreensão do mundo em que vive. Assim, aprendendo a descrevê-lo, representá-lo e a se localizar nele, estimulando ainda a criança 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 este objetivo não está sendo realizado por diversas razões, tais como: o tema “Geometria” estar normalmente no final dos livros didáticos, a falta de preparo do professor em geometria, número de aulas (4 aulas semanais) insuficientes no currículo de algumas escolas públicas para se alcançar o cumprimento do programa curricular de cada série (Ano). Foi detectada após o movimento da Matemática Moderna no Brasil, onde a Álgebra é mais enfatizada do que outras áreas da Matemática.

Devemos citar ainda a importância da Geometria na formação acadêmica dos alunos; em relação à própria Matemática, por facilitar a compreensão de conteúdos que de forma geral auxiliam significativamente na aprendizagem de outras disciplinas como a Física, Química, Geografia. O tema foi escolhido pela sua amplitude e importância de conhecer estudos que abordem implicações do ensino da geometria no nível fundamental e os impasses para construção deste aprendizado.

No contexto profissional a importância da Geometria só é reconhecida nas profissões onde se faz necessária a utilização da mesma. Como exemplos podem citar Engenharia, Arquitetura, Desenho, a Geometria aparece na forma de habilidade em profissão onde sua aplicação é menos formal: costureira, mestre de obras, coreógrafo, desportista, manobrista, etc.

Portanto enfocamos a importância do preparo dos professores para trabalhar a Matemática contextualizada e uma nova postura de uma prática pedagógica para lidar com os desafios do Ensino da Matemática para uma Educação Matemática globalizada. Por isso, é importante estarmos atualizados e qualificados para estes novos paradigmas.

De acordo com pesquisas e estudos apresentados nos Anais dos encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEMs) para o Ensino da Geometria no Brasil, no período de 1987 a 2001, em que se realizaram os sete primeiros encontros: 1987 (PUC/SP), 1988 (Maringá/PR), 1990 (UFRN), 1992 (Blumenau/SC), 1995 (UFS/SE), 1998 (Unisinos/RS) e 2001 (UFRJ). Onde se buscou identificar pesquisadores e/ou grupos de pesquisas atuando nessa área, bem como pressupostos teóricos e epistemológicos que vêm subsidiando essas discussões.

É importante destacar que nos apropriamos da concepção de tendências apontada por Fiorentini (1995, p.3), que considerava como:

**Um saber funcional, isto é, uma modalidade de conhecimento, socialmente elaborada e partilhada, criada na prática pedagógica cotidiana e que se alimenta não só das teorias científicas (Psicologia, Sociologia, Filosofia, Matemática, ...), mas também de grandes eixos culturais, de ideologias formalizadas, de pesquisas, de experiências de sala de aula e das comunicações quotidianas.**

Assim, ao nos referirmos a tendências didático-pedagógicas em Geometria estamos entendendo-as como um modo de produzir conhecimentos geométricos na sala de aula e para a sala de aula.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar questões relacionadas à aprendizagem da geometria nas séries do ensino fundamental e sua importância no aprendizado como um processo gradual, global e construtivo.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Efetuar revisão bibliográfica acerca do tema.
- Avaliar o papel da geometria no processo de formação do aluno.
- Elencar os principais problemas relacionados tanto ao ensino quanto à aprendizagem da geometria nas séries do Ensino Fundamental.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA GEOMETRIA

Massago (2010) e Braz (2009) relatam que a matemática surgiu de necessidades básicas, em especial da necessidade econômica de contabilizar diversos tipos de objetos. De forma semelhante, a origem da *geometria* (do grego *geo* =terra + *metria*= medida, ou seja, "medir terra") está intimamente ligada à necessidade de melhorar o sistema de arrecadação de impostos de áreas rurais, e foram os antigos egípcios que deram os primeiros passos para o desenvolvimento da disciplina. Todos os anos o rio Nilo extravasava as margens e inundava o seu delta. A boa notícia era a de que as cheias depositavam nos campos de cultivo lamas aluviais ricas em nutrientes, tornando o delta do Nilo a mais fértil terra lavrável do mundo antigo. A má notícia consistia em que o rio destruía as marcas físicas de delimitação entre as possessões de terra. Dessa forma, havia daí conflitos entre indivíduos e comunidades sobre o uso dessa terra não delimitada.

A dimensão desses conflitos pode ser apreciada onde uma pessoa acabada de falecer tinha de jurar aos deuses que não enganou o vizinho, roubando-lhe terra. Era um pecado punível ter o coração comido por uma besta horrível chamada o «devorador». Roubar a terra do vizinho era considerado uma ofensa tão grave como quebrar um juramento ou assassinar alguém. Sem marcos fronteiro, os agricultores e administradores de templos, palácios e demais unidades produtivas fundadas na agricultura não tinham referência clara do limite das suas possessões para poderem

cultivá-la e pagarem os impostos devidos na medida da sua extensão aos governantes. 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 posses. 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. (MASSAGO,2010)

Acredita-se em geral que a origem da geometria se situa no Egípcio, o que é natural, pois, para a construção das pirâmides e outros monumentos desta civilização, seriam necessários conhecimentos geométricos. Estudos mais recentes contrariam esta opinião e referem que os egípcios foram buscar aos babilônios muito do seu saber.

Conforme, Bortolossi (2005) e Tadeu (2010) em tempos recuados, a geometria era uma ciência empírica, uma coleção de regras práticas para obter resultados aproximados. Os babilônicos, entre 2000 e 1600 a.C., consideravam o valor de  $\pi$  (razão entre o perímetro e o diâmetro de uma circunferência) como sendo igual a 3, valor este que também se encontra mencionado em escritos chineses antigos e é utilizado por arquitetos romanos, apesar de alguns povos como os judeus e os egípcios conhecerem aproximações melhores, como  $\frac{22}{7}$  e  $(\frac{16}{9})^2$ . Os geômetras egípcios acertavam, por vezes, no resultado correto, como no caso do cálculo do volume de um tronco de pirâmide de base quadrada, outras vezes erravam grosseiramente, como na área de um quadrilátero convexo arbitrário, calculada como se fora um retângulo [produto das semi-somas das medidas dos lados opostos, que corresponde à fórmula  $\frac{1}{4} (a + c)(b + d)$ ]. Os babilônicos eram bastante mais avançados que os egípcios em aritmética e álgebra e conheciam bem

o famoso *Teorema de Pitágoras*, cuja primeira demonstração é atribuída aos pitagóricos, muitos séculos mais tarde, e o seu recíproco. Mas é sem dúvida com os geômetras gregos, começando com Tales de Mileto (c. 624-547 a.C.), que a geometria é estabelecida como teoria dedutiva. A intuição, a descoberta empírica e a experimentação têm o seu lugar, mas é o raciocínio dedutivo, a demonstração ou dedução a partir de hipóteses conhecidas ou admitidas que estabeleça a veracidade das proposições geométricas. O trabalho de sistematização em geometria iniciado por Tales é continuado nos séculos posteriores, nomeadamente pelos pitagóricos. Pitágoras (c. 572–497 a.C.), após longas viagens pela Babilônia e Egito, estabeleceu-se em Crotona, cidade grega no sul da Itália, por volta de 530 a.C., onde fundou um culto religioso e filosófico que cultivava a purificação do espírito através da música e da matemática. São mais conhecidas as descobertas e atribuições da escola pitagórica com os números. Nomeadamente com a descoberta dos incomensuráveis [a diagonal de um quadrado é incomensurável com o lado, o que quer dizer que a razão entre o comprimento da diagonal e o comprimento do lado não é exprimível como uma fração de inteiros (positivos)] e o conseqüente descalabro da escola pitagórica. O poder e a magia dos números são elementos essenciais da crença pitagórica na racionalidade do universo, mas, admitindo apenas inteiros (positivos) e suas razões [ou, como se diz modernamente, números [Racionais (positivos)], tal descoberta pôs em causa os fundamentos filosóficos da escola e determinou o seu encerramento. Como diz o historiador Proclo (410–485): “É sabido que o homem que primeiro tornou pública a teoria dos irracionais pereceu num naufrágio, para que o inexprimível e inimaginável nunca fosse revelado”. Não existem documentos matemáticos de produção pitagórica, nem é possível saber-se exatamente a quem atribuir à origem das descobertas matemáticas dos pitagóricos na aritmética e na geometria, mas o essencial das suas

contribuições geométricas consta nos *Elementos* de Hipócrates de Quios (o matemático, não o médico homônimo) por volta de 400 a.C.. Também perdido para a historiografia, mas sistematizado nos Livros I a IV dos *Elementos* de Euclides um século mais tarde. A aritmética dos pitagóricos, por seu turno, está contida no livro VII do famoso tratado de Euclides, enquanto o livro V contém uma resolução do problema dos incomensuráveis com uma nova teoria das proporções atribuída a Eudóxio de Cnido (c. 408–355). Eudóxio é um dos maiores matemáticos da antiguidade, juntamente com Arquimedes, e um dos expoentes da Academia fundada por Platão (c. 429–347 a.C.) em Atenas no ano de 387 a.C. Na *República*, Platão expõe a sua concepção da matemática como «uma atividade mental mais valiosa do que mil olhos, pois só através dela pode a verdade ser apreendida». Os sentidos só percebem sombras de coisas reais (alegoria da caverna). Para corrigir os erros dos sentidos, somente o pensamento dialético exercitado através do estudo da matemática. Como exemplo pertinente de aplicação do método socrático, precursor do método indireto (*reductio ad absurdum*) Platão citava a famosa demonstração de incomensurabilidade da diagonal do quadrado com o lado (que, modernamente, se exprime pela irracionalidade de  $\sqrt{2}$ ). A pertinência deste exemplo consiste na observação de que a referida incomensurabilidade nunca poderia ser descoberta a partir de observações ou medições experimentais, as quais estão sempre sujeitas a um erro maior ou menor. A matemática, portanto, é um produto do puro pensamento discursivo — as suas verdades são estabelecidas pelo raciocínio dedutivo e não pela verificação experimental. Isto não quer dizer, obviamente, que as noções e teorias matemáticas não sejam motivadas por, ou tenham aplicações em coisas práticas, mas apenas que estes aspectos são em algum sentido estranhos aos requisitos e critérios matemáticos intrínsecos. Esta concepção é exemplarmente desenvolvida pelo discípulo da escola platônica, Euclides de Alexandria (c. 323–285 a.C.), no tratado *Elementos*, em

treze volumes ou livros publicados por volta de 300 a.C. Euclides baseia-se nos seus predecessores gregos: os pitagóricos, nos livros I–IV, VII e IX, Arquitas no livro VIII, Eudócio nos livros V, VI e XII e Taeteto nos livros X e XIII. Mas Euclides não se limita a expor as teorias destes mestres. No que respeita à geometria, Euclides organiza as matérias de um modo sistemático a partir de primeiros princípios e definições, procedendo ao desenvolvimento por via dedutiva. Inaugura assim, de maneira brilhante que domina o mundo matemático durante mais de vinte séculos, o chamado *método axiomático*. Analisaremos com mais pormenor o trabalho de Euclides na secção seguinte. Terminamos esta secção com algumas referências a outros grandes matemáticos do período helenístico. Arquimedes de Siracusa (c. 287–212) é o segundo, grande matemático da chamada primeira escola de Alexandria. Os seus escritos são em regra concisos, mas plenos de originalidade. A sua obra prima é o tratado *Da esfera e do cilindro* contendo, entre outros, o célebre resultado de que a razão entre as áreas da superfície de uma esfera e de um cilindro no qual a esfera está inscrita é igual a  $\frac{2}{3}$ , e é também igual à razão entre os respectivos volumes. Num importante documento escrito, na forma de uma carta dirigida a Erastóstenes (bibliotecário no Museu de Alexandria) recuperado num antiquário em 1887, publicado em 1906 por Heiberg e conhecido por *O Método*, Arquimedes descreve como descobria os seus resultados. Os argumentos que utilizava — decomposição de superfícies e sólidos em faixas ou fatias infinitesimais e sua colocação judiciosa nos pratos de uma alavanca interfixa, entre outros — são precursores das técnicas sofisticadas do cálculo integral moderno. Num desses argumentos, sendo conhecido o volume do cone e do cilindro de bases circulares, Arquimedes equilibra uma esfera e um cone circular (com altura e raio das bases iguais, ao diâmetro da esfera). Com quatro cilindros circulares (também com altura igual ao diâmetro da esfera e raio da base igual ao raio da esfera) para deduzir a fórmula do

volume da esfera ( $V = \frac{4}{3} \times \pi \times r^3$ ). Todavia, Arquimedes não confia no rigor justificativo dessas técnicas, por isso, ao publicar os seus resultados, fazê-los acompanhar de demonstrações no estilo euclidiano clássico, usualmente pelo método de exaustão e compressão (uma dupla redução ao absurdo). Um exemplo de uma heurística infinitesimal ( utilizada por Kepler no Sec. XVII ) para descobrir a relação entre a área (A) e o perímetro (P) de um círculo de raio  $r$  é a seguinte: Imagine um polígono regular inscrito na circunferência do círculo com um número muito grande de lados e tirem-se raios do centro da circunferência para os vértices, formando um número igual de pequenos triângulos cujas bases são os lados dos polígono. Se o número de lados for infinitamente grande, cada lado é infinitamente pequeno, o polígono confunde-se com a circunferência e a altura de cada triângulo confunde-se com o raio  $r$  da circunferência. Assim, a área de cada triângulo é praticamente igual a área da região poligonal e a soma das áreas de todos esses triângulos confundem-se com a área do círculo. Ora, somando todas as áreas triangulares, as somas da base da o Perímetro P da circunferência, donde  $A = \frac{1}{2} \times P \times r$ . O resultado está correto! O terceiro expoente da primeira Escola de Alexandria é Apolônio de Perga ( C. 262-190), um quarto de século mais novo do que Arquimedes. Apolônio estudou e permaneceu em Alexandria, tendo sido cognominado de “O grande Geômetra” pelas suas tratadas crônicas, a última obra prima da matemática grega em oito volumes, dos quais apenas o ultimo chegou até nós. Em um outro trabalho *Tangência* discute o seguinte problema que ficou célebre: dadas três figuras planas, cada uma das quais é um ponto, uma reta ou um a circunferência, determinar as circunferências tangentes às três figuras dadas. O período áureo da matemática grega declina a partir do terceiro século a.C., particularmente após a morte de Ptolomeu III em 221 a.C.

Nos três Séculos seguintes são apenas de menção pelas suas contribuições matemáticas Hiparco de Nicéia (c. 180–125 a.C.), astrônomo e fundador da trigonometria, por necessidade de ofício, e o geômetra Menelau de Alexandria, já no final do primeiro século da era cristã. No século II desta época são de mencionar o astrônomo Cláudio Ptolomeu, cujas obras *Almageste* e *Geografia* dominam os estudos astronômicos durante muitos séculos. Entre 250 e 350 assiste-se a um ressurgimento dos estudos matemáticos em Alexandria, com Herão, matemático, físico e comentador dos *Elementos*, Diofanto, autor da *Aritmética*, e Papo, outro comentador de Euclides e historiador da geometria. Mencionem-se ainda Teão (c. 364), editor dos *Elementos*, a sua bela e desventurada filha Hipácia (370–415), comentadora dos trabalhos de Apolônio, Ptolomeu e Diofanto, vítima do fanatismo cristão inflamado por Cirilo, patriarca de Alexandria e, finalmente, Proclo (410–485) que estudou em Alexandria, mas mudou para Atenas, tornando-se diretor da Academia. O seu comentário ao livro I dos *Elementos* contém valiosa informação sobre a história da geometria pré-euclidiana. O último diretor da Academia ateniense foi Damasco que, com o seu discípulo Simplício, conseguiu fugir para Bagdade quando o imperador Justiniano encerrou aquela instituição em 529, alegadamente por motivo do ensino pagão e perverso que aí se ministrava. Esse ano marcou o início da Idade das Trevas.

### 3.2 ASPECTOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS DA GEOMETRIA

Segundo Grandó (2008) a geometria ainda está ausente da maioria das salas de aula, principalmente nas séries iniciais, geralmente os alunos chegam ao nível superior com pouco ou nenhum conhecimento básico de geometria. Talvez tais concepções estejam presentes entre nós pelo fato de a Geometria ter estado praticamente excluída de nossa trajetória escolar, ou então por ter sido pouco enfocada – ainda encontramos livros didáticos que exploram esta área apenas nos capítulos finais, gerando a noção de que é um estudo para “o final do ano letivo”, pouco relevante para a formação dos estudantes. Essa afirmação é corroborada por Fazza (2008) onde diz que o espaço físico não é a única fonte de matematização, mas sua importância deve ser ressaltada. Apesar da reconhecida importância da geometria na formação e desenvolvimento dos indivíduos, seu ensino vem sendo elegido a um segundo plano e, muitas vezes, desprezado.

No entanto, estas pesquisas – referendadas neste trabalho apontam que a Geometria ainda está bastante ausente das salas de aula, principalmente das séries iniciais do Ensino Fundamental. Identificamos duas tendências didático-pedagógicas emergentes no Ensino de Geometria: a Geometria Experimental e a Geometria em ambientes Computacionais. (GRANDO, 2008)

Ambas, em seu início, tinham uma característica mais motivadora, de apresentação de materiais e ambientes, sem preocupações explícitas com reflexões teóricas sobre a utilização desses recursos. Atualmente, a ênfase vem sendo posta na análise teórica desses procedimentos metodológicos e, ao mesmo tempo, tal análise,

vem fornecendo novos direcionamentos para a sala de aula. A análise dessas duas categorias revelou uma característica comum, que pode ser apontada como uma tendência didático-pedagógica emergente, ou seja, o ensino da Geometria vem se pautando em abordagens mais exploratórias. Em que os aspectos experimentais e teóricos do pensamento geométrico são abordados, quer na utilização de diferentes mídias, quer em contextos de aulas mais dialogadas com produção/negociação de significados, quer na utilização de softwares de geometria dinâmica. Mas esses contextos não prescindem da importância dos processos de validação matemática, visto ser significativo o número de trabalhos que vêm discutindo o papel das provas e argumentações no ensino da Geometria, além de uma preocupação mais recente com discussões de aspectos epistemológicos como a visualização e representação em Geometria. ( ANDRADE: *et.al* 2010).

Apesar dos avanços consideráveis observados nas pesquisas em Educação Matemática nos últimos anos, os resultados desses trabalhos esbarram, ainda, na dificuldade de transpô-los das situações experimentais em que foram concebidos para a efetiva em sala de aula. Dias (2007) defende que a importância da aplicação de “modelos geométricos” está evidenciada na estimulação do interesse do aluno pelo conteúdo da disciplina, por intermédio de atividades significativas e prazerosas, despertando no aluno uma atitude de investigação, possibilitando enxergar o emprego da Geometria no seu cotidiano.

Se considerarmos, particularmente, o ensino da geometria, a situação apresenta-se como muito mais preocupante. De fato, a falta de articulação entre pesquisas educacional no domínio da geometria e o funcionamento cotidiano das classes de

matemática, nesse campo, têm provocado o aparecimento de alguns efeitos que podem, até mesmo, comprometer a aprendizagem dos conceitos geométricos.

Podemos facilmente constatar que o ensino da geometria no ensino fundamental e Médio brasileiro está doente; doença que Sérgio Lorenzatto chama de omissão geométrica (Lorenzatto, 1995). Ainda que possamos observar que a reflexão sobre as questões relativas ao ensino-aprendizagem da Geometria tem se intensificado, nos últimos anos, a maior parte das questões levantadas por Lorenzatto continua presente em nossas salas de aula.

As causas desta “doença” se apresenta sob múltiplos aspectos. Um deles diz respeito à formação do próprio professor que, durante seu percurso de Universidade, encontra – quando encontra – poucos contatos com esse ramo da matemática. Dessa maneira, torna-se perfeitamente justificado o argumento que ouvimos freqüentemente dos professores que não se pode ensinar bem aquilo que não se conhece. Verifica-se, por outro lado, uma excessiva valorização do livro didático pelos professores, o qual serve como um guia no desenvolvimento da escolaridade, associado à estafante jornada de trabalho a que eles são submetidos – o que impede até mesmo uma reflexão sobre o papel desse livro didático. Nessas condições, a geometria não encontra seu lugar dentro do ensino de matemática senão na forma de uma espécie de *apêndice curricular*, apresentado de modo fortemente fragmentado, relegado à condição de último capítulo do livro, aquele que, coincidentemente, ao encontra tempo de ser visto durante o ano escolar.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto estas pesquisas referendadas neste trabalho apontam que a Geometria é de suma importância no cotidiano de cada indivíduo, sendo observada desde os antigos egípcios e babilônicos a.C. que já utilizam esta disciplina para medição de suas terras, construção das pirâmides e outros monumentos de sua civilização. A partir desse contexto foi sendo estudado e demonstrado por vários pesquisadores.

Os estudos iniciais sobre geometria abordam situações relacionadas à forma, dimensão e direção. O objetivo de ensinar geometria está ligado ao sentido de localização, reconhecimento de figuras, manipulação de formas geométricas, representação espacial e estabelecimento de propriedades, por isso, os profissionais das séries iniciais devem trabalhar de forma estruturada. O grande problema desse ramo da matemática está na sensação de que o conhecimento seja intuitivo e que as informações façam parte do cotidiano do aluno.

Analisando pelo lado construtivista, o aluno estabelece seu espaço na medida em que o pensamento cognitivo seja colocado em ação. Dessa forma, os alunos que possuem um maior grau de habilidade se destacam, relacionando a geometria a outros contextos. É com base nesse caso que a escola deve acionar mecanismos, a fim de fornecer o conhecimento de forma gradual, atendendo a todos os alunos de forma igualitária.

O professor deve aproveitar os diferentes pontos de vista e opinião dos alunos, criando um ambiente de discussão de idéias, debates e formulação de novas definições. Trabalhos assim valorizam o aluno, pois ao utilizar conceitos particulares nas aulas, sua

auto-estima é valorizada. Alguns conteúdos possuem afinidade com a geometria, como os mapas, as figuras, os sólidos, as planificações entre outros.

Finalizamos destacando a relevância de proporcionarmos práticas pedagógicas centradas no estudo e na exploração do ambiente que nos cerca, fazendo uso, então, de conhecimentos geométricos. Para isto, além de enfocarmos os saberes presentes nos livros didáticos, poderemos enfatizar, analisar e problematizar aqueles gerados pelos próprios estudantes e seus familiares nas diferentes práticas sociais que produzem e que envolvem noções geométricas. Desta forma, estaremos inserindo na escola, não só outros saberes matemáticos que enriquecem nossas práticas pedagógicas, mas, principalmente, elementos da cultura e da vida de nossos estudantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, J. A. A., NACARATO, A. M. *Tendências Didático-Pedagógicas para o ensino de geometria*. CAPES, São Paulo, USF/SP. *Educação Matemática*, n.19, p. 1-18, 2001.

BORTOLOSSI, H. J., TOMEI, C. *Uma História Geométrica*. IMPA, Rio de Janeiro, Departamento de Matemática Aplicada, UFF, 2005.

BRAZ, F. M. *História da Geometria Hiperbólica*. 2009. 34 f. Monografia (Especialização em Matemática), Departamento de Matemática, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

DIAS, M. G. A. *Modelagem no ensino da geometria*. 2007. 9 f. Artigo (Licenciatura em Matemática) Departamento de matemática, UFRB –Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Bahia.

FAZZA, A. K. *O Ensino da geometria nas séries iniciais: Retratos de uma sala de aula*. 2008. 43 f. Monografia (Graduação em Licenciatura Plena em Pedagogia) Departamento de Metodologia de Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

FIorentini, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. *In Zetetiké*, CEMPEM/F. E. UNICAMP, Ano 3 - número 4, 1995, p. 1-37, novembro de 1995.

GRANDO, R.C., NACARATO, A. M., GONÇALVES, L. M. G. Compartilhando Saberes da Geometria: Investigando e aprendendo com nossos alunos. *Cad. Cedes*, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 39-56, jan./abr. 2008.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? *A Educação Matemática em Revista*. São Paulo: SBEM, n. 4, 1995.

MASSAGO, S. *Breve História da Geometria e do cálculo como linha do tempo*. 2010. Disponível em: [WWW.dm.ufscar.br/sadao/download/historia-geometria](http://WWW.dm.ufscar.br/sadao/download/historia-geometria). Acesso em : 09 ago. 2010.

TADEU, W. *A origem da geometria*. 2010. Disponível em : <http://professorwaltertadeu.mat.br/EXERGEO.doc>. Acesso em: 09 ago. 2010.