

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS UNIVESITÁRIO DE ARAGUAÍNA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**RAIMUNDO DE LIMA CABRAL**

**ENSINO DE GEOMETRIA NA PERSPECTIVA DOS PARAMETROS  
CURRICULARES NACIONAIS (PCN'S) DE MATEMÁTICA**

**Araguaína – TO**

**2015**

RAIMUNDO DE LIMA CABRAL

**ENSINO DE GEOMETRIA NA PERSPECTIVA DOS PARAMETROS  
CURRICULARES NACIONAIS (PCN'S) DE MATEMÁTICA**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Tocantins, como requisito obrigatório para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Me. André Luiz Ortiz da Silva

Araguaína – TO

2015

**RAIMUNDO LIMA CABRAL**

**ENSINO DE GEOMETRIA NA PERSPECTIVA DOS PARAMETROS  
CURRICULARES NACIONAIS (PCN'S) DE MATEMÁTICA**

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Federal do Tocantins, como requisito parcial para a obtenção de título de Licenciado em Matemática.

Aprovada em 23 de fevereiro de 2016.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Msc. André Luiz Ortiz da Silva

---

Prof<sup>a</sup>. Msc. Elisângela Aparecida Pereira de Melo

---

Prof. Msc. Renata Alves da Silva

Dedico este trabalho aos colegas e professores do curso de Licenciatura em Matemática que contribuíram, direta ou indiretamente, incentivando-me a aprimorar os estudos e refletir sobre o papel do professor na sala de aula.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pelo seu eterno amor, pela vida, por estar sempre ao meu lado, iluminando e guiando às escolhas certas.

Aos meus pais Acilon Matos Cabral e Marinalva de Lima Cabral, por sempre me acompanharem, pelo apoio, compreensão, ajuda, e, em especial, por todo carinho ao longo deste percurso.

Aos meus amigos e colegas de curso, pela cumplicidade, ajuda e amizade.

Ao professor Mestre André Luiz Ortiz da Silva, pela orientação deste trabalho

*"O conhecimento exige uma presença curiosa do sujeito em face do mundo. Requer uma ação transformadora sobre a realidade. Demanda uma busca constante. Implica em invenção e em reinvenção."*

*Paulo Freire*

## RESUMO

O trabalho intitulado “Ensino de Geometria na Perspectiva dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’s) De Matemática” é um trabalho de natureza bibliográfica e por meio de pesquisa de campo realizada em uma escola estadual da cidade de Araguaína, que tem como objetivo: verificar o ensino de Geometria nas escola tendo como principal referencia os PCN’s, visando também analisar a contribuição do professor no processo de ensino e aprendizagem da Geometria, bem como analisar o aprendizado do aluno acerca dos conteúdos de Geometria. Além de analisar os argumentos do professor e sua prática em sala de aula, e verificar o entendimento dos alunos sobre Geometria ensinada em sala de aula. O referente trabalho foi desenvolvido primeiramente através do estudo do referencial teórico que sustenta o trabalho. Assim realizamos a pesquisa a partir de observações da escola, do professor e das aulas de Geometria, o que possibilitou entender melhor a aplicabilidade da Geometria em sala de aula. Após o estudo realizado percebeu-se que a Geometria ainda é abordada de forma superficial na escola, inclusive na escola pesquisada, havendo assim uma necessidade de uma reestruturação das escolas, capacitação dos professores e revisão das metodologias utilizadas em sala de aula, ainda observou que os alunos não compreendem a Geometria no seu real sentido necessitando que haja projetos que visem estimular os alunos e favorecer a construção do conhecimento sobre Geometria, sendo assim colaboradores no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-Chave: Geometria. PCN’s. Professor/aluno. Ensino e aprendizagem de Geometria.

## **ABSTRACT**

The work entitled "Geometry Teaching in Perspective Parameters Curriculum National (PCN's) of Mathematics" is a work of bibliographical and through field research at a state school in the city of Araguaína, which aims to: check the school Geometry in school with the main reference the PCN's also aiming to analyze the teacher's contribution in the teaching and learning of geometry, and analyze student learning about geometry content. In addition to analyzing the arguments of the teacher and their practice in the classroom, and check students' understanding of geometry taught in the classroom. The referent study was conducted primarily through the theoretical framework of the study that supports the work. So we conducted the survey from school observations, teacher and Geometry classes, which allowed better understand the applicability of geometry in the classroom. After the study realized that the geometry is also discussed superficially in school, including the school researched, so there is a need for a restructuring of schools, teacher training and review of the methodologies used in the classroom, also noted that students do not understand the geometry in its real sense requiring that there be projects which aim to stimulate students and favored the same building the knowledge of geometry, thus employees in the process of teaching and learning.

Keywords : Geometry. PCN 's. Teacher Student. Teaching and learning geometry .

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	12
2.1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO ENSINO DA GEOMETRIA.....	12
2.2. GEOMETRIA NO ÂMBITO ESCOLAR.....	13
2.3. OPINIÕES DOS PROFESSORES VERSUS AS TEORIAS SOBRE ENSINO DE GEOMETRIA.....	18
3. OBSERVAÇÃO DA APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS GEOMÉTRICOS EM UMA ESCOLA ESTADUAL DE ARAGUAÍNA.....	22
3.1. AMBIENTE ESCOLAR.....	22
3.1.1. Apresentação .....	22
3.1.2. Aspectos Físicos .....	22
3.1.3. Projeto e Ações da Escola .....	23
3.1.4. Perfil do Professor da Escola Pesquisada.....	25
4. ENSINO DE GEOMETRIA NA SALA DE AULA.....	29
4.1. CONCEPÇÕES ACERCA DO ESTUDO DA GEOMETRIA EM SALA DE AULA .....	29
4.2. ENSINO DE GEOMETRIA EM SALA COM AMBIENTES COMPUTACIONAIS	31
4.3. ATUAÇÃO DO PROFESSOR NA SALA DE AULA.....	33
4.4. ENTENDIMENTO DOS ALUNOS ACERCA DA GEOMETRIA ESTUDADA NA SALA DE AULA.....	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	41
ANEXOS.....	43

## 1. INTRODUÇÃO

A Geometria é uma área da Matemática bastante ligada com o dia-a-dia das pessoas, pois estamos rodeados de objetos que possuem relação com diversas formas geométricas, presentes nas mais diversas áreas da sociedade como: nas artes e construção civil. Ou seja, a Geometria é uma área bastante rica, uma vez que a mesma se caracteriza por sua aplicabilidade prática, auxiliando a álgebra em problemas que por si mesma não seria possível solucionar.

Segundo Schmitz; Ledur; Milane (1994, p. 78) a Geometria “desencadeia no homem o pensamento voltado à realidade concreta (observar, descrever, comparar, tocar, construir) Trabalhar com Geometria é estabelecer relações, é interagir com o mundo que nos cerca”.

Neste sentido a Geometria possibilita ao estudante desenvolver habilidades para realizar soluções de situações práticas e lúdicas, como por exemplo: noções de sentido e direção para dirigir um veículo, manuseio de um mapa, ou mesmo, para jogar uma partida de xadrez ou futebol.

Sabe-se que estas habilidades poderiam ser melhores desenvolvidas nos estudantes, caso as escolas fossem mais estruturadas com materiais específicos na área de Geometria e se houvesse também mais capacitação e motivação por parte dos professores. Segundo Perez (1999, p. 268) o professor deve primeiramente “ter consciência de que ele é o principal construtor desse ambiente de ensino e o aluno é um ser único com características próprias, que devem ser estimuladas”.

Logo a escola, juntamente com o professor deve possibilitar ao aluno a construção do seu conhecimento acerca da Geometria, procurando inovar nas aulas com uso de novas metodologias, com o propósito de despertar no aluno o interesse pelo conteúdo. Sendo assim procurando utilizar-se de recursos tecnológicos, materiais manipulativos, livros didáticos, jogo e outros para o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Conforme afirma Gardner (1995, p. 177)

Portanto, ao se fazer uma análise das possibilidades de conexão entre a Geometria e as capacidades e habilidades do aluno, argumenta-se que o processo de ensino-aprendizagem, moldados sobre as potencialidades e inclinações, conduz a criar ambientes educacionais que estimulem o potencial individual, assim como o grupal.

Tendo em vista os argumentos mencionados acima o presente trabalho teve como objetivo central analisar a aplicabilidade da Geometria nas escolas

relacionando-o com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Além abordar os conceitos e orientações presentes no documento. Verificar através de estudo bibliográfico e análise prática como a Geometria vem sendo trabalhada nas escolas, se a mesma segue as orientações sugeridas pelos PCN's.

Além disto, o trabalho também visa verificar o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem da Geometria, para isto se fez necessário analisar o ambiente escolar como um todo. Tal objetivo foi realizado através de pesquisa participante em uma escola estadual, utilizando as técnicas de observações na escola e nas aulas de Matemática.

Este trabalho apresenta quatro capítulos. O primeiro apresenta a parte INTRODUTÓRIA do trabalho. O segundo, REFERENCIAL TEÓRICO, traz toda fundamentação teórica que sustenta este trabalho, apresentando por meio de estudos realizados por outros pesquisadores, os conceitos de Geometria e como a mesma é trabalhada nas escolas, além de mostrar um contexto histórico da disciplina.

No terceiro capítulo, OBSERVAÇÃO DA APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS GEOMÉTRICOS EM UMA ESCOLA ESTADUAL DE ARAGUAÍNA, faço uma descrição sobre o ambiente pesquisado, no caso uma escola estadual da cidade. Descrevendo o perfil do professor da instituição e seus conhecimentos sobre Geometria. No quarto capítulo, ENSINO DA GEOMETRIA NA SALA DE AULA, apresento uma análise por meio referencias bibliográficas utilizada neste estudo e também através da escola pesquisada, como vem sendo ensinada a Geometria dentro da sala de aula. Por fim venho expor o trabalho do professor na sala de aula e o entendimento dos alunos sobre a matéria estudada. Na sequência nas considerações finais realizo minhas observações sobre este trabalho.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO ENSINO DA GEOMETRIA

No Brasil conforme explica (Bayer, 2004), o ensino da Geometria se destaca principalmente no século XVIII, no Brasil. O ensino era dividido em duas modalidades, a primeira denominada clássica-literária<sup>1</sup> lecionada nas escolas religiosas a outra modalidade é das escolas militares com conhecimentos mais específicos direcionado em sua maioria para Álgebra, Aritmética, Trigonometria e Geometria, tais conhecimentos serviam de base para formação de engenheiros e mão de obra especializada.

Ainda de acordo com Bayer (2004) até a década de 1920 o ensino da Matemática nas escolas brasileiras era dependente dos livros de Matemática franceses, ou seja, adotavam-se os livros de autores franceses traduzidos para o português. No entanto em 1930 ocorreu a “Reforma Francisco Campos”, cujo o nome faz referência ao ministro da educação Francisco Campos, que tinha como objetivo a modernização do ensino.

Em 1929 foi lançado o livro *Mathemática Elementar* de Euclides Roxo, tendo como foco a conexão entre álgebra e Geometria os estudos Valente (2002, p. 45), afirmam que “será através da Geometria, com aplicação de noções intuitivas que, passo a passo, serão introduzidos os conteúdos da Álgebra e da Aritmética.” Tendo como principal objetivo a modernização do ensino da Matemática e da Geometria no Brasil. Bicudo, apud Valente (2002, p.43) afirma:

A Matemática será sempre considerada como um conjunto harmônico cujas partes estão em intrínseca e íntima correlação. A acentuação dará dos três pontos de vistas – Aritmético, Algébrico e Geométrico – não deve, por isso, estabelecer barreiras intransponíveis, que impeçam o estudante de perceber a conexão entre aquelas disciplinas.

A partir da década de 1930, de acordo com Zuin (2002) o ensino da Geometria ficou conhecido como “*ensino do Desenho Geométrico*” que permaneceu nos currículos escolares até 1971. Após esse período, com o surgimento da Lei n. 5692 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que determina um núcleo

---

<sup>1</sup> compreende os fatores socioeconômicos que marcaram os séculos XVI, XVII e XVIII. Essa fase retoma os valores da Antiguidade Clássica e, por isso, recebe a denominação citada.

de disciplinas obrigatórias e outro de optativas, além da inclusão da disciplina obrigatória de Educação Artística, em todas as séries do Ensino Fundamental e Médio. Conseqüentemente o Desenho Geométrico acabaria se tornando uma disciplina optativa e muitas escolas optaram por excluir tal disciplina dos seus currículos.

No entanto na década de 1980 algumas editoras começam a lançar livros de Desenho Geométrico, com intuito de serem utilizados da 5ª a 8ª séries do primeiro grau, ou seja, tem-se uma revalorização do ensino da Geometria, mesmo que a disciplina ainda não fosse de caráter obrigatório nas escolas. No final dos anos 1990, surge na educação brasileira a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), com a finalidade de orientar as políticas públicas e as práticas escolares no Ensino Fundamental e Médio. Que têm em seu texto o seguinte meta:

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. (BRASIL, 1998, p.36).

Posteriormente em 1998 foram implantado os PCN(s) de Matemática, onde o mesmo demonstra grande preocupação com o ensino da Geometria nos anos iniciais, sendo assim considerado um marco para os currículos das escolas, pois a partir desses PCN(s) o ensino da Geometria passa ser um dos pilares do ensino da Matemática.

## **2.2. GEOMETRIA NO ÂMBITO ESCOLAR**

A aprendizagem em Matemática é a razão de muitos debates no âmbito educacional, sendo que a necessidade de seu ensino foi objeto de estudos em diversos lugares do mundo. No entanto, um ponto continua sendo a grande questão na aprendizagem da Matemática, ou seja, algumas crianças enfrentam dificuldades para aprender conteúdos matemáticos na escola. Estudos como os de Panizza

(2006), Duhalde e Cuberes (1998), que abordam o tema, nos levaram a supor que o ensino da Geometria pode se dar de maneira a produzir conhecimentos matemáticos em sala de aula.

Assim supõe-se que seja necessário que a prática docente contemple este conteúdo, para que a curiosidade natural das crianças dê lugar a um processo dinâmico de construção de saberes matemáticos. Assim, o docente não deve focar-se apenas no ensino da aritmética e da álgebra, deve ter ciência da importância do ensino da Geometria em sala, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim afirmam Duhalde e Cuberes (1998, p.69):

As crianças provenientes de um ambiente estimulante podem estabelecer relações entre os sujeitos e entre os objetos que os rodeiam e expressam tais relações dizendo: „em cima de“, „sobre“ e outras. Isto tem a ver por um lado, com seu domínio do espaço, mas também com suas competências linguísticas.

Portanto percebe-se que o estudo da Geometria é algo desenvolvido pelas crianças no decorrer de suas descobertas, conforme apontam os PCN's de Matemática expõe sobre o assunto:

[...] Estudos sobre a construção do espaço pela criança destacam que a estruturação se inicia, desde muito cedo, pela constituição de um sistema de coordenadas relativo ao seu próprio corpo. É a fase chamada egocêntrica, no sentido de que, para se orientar, a criança é incapaz de considerar qualquer outro elemento, que não o seu próprio corpo, como ponto de referência. Aos poucos ela toma consciência de que os diferentes aspectos sob os quais os objetos se apresentam para ela são perfis de uma mesma coisa, ou seja, ela gradualmente toma consciência dos movimentos de seu próprio corpo, de seu deslocamento (BRASIL, 2000, p. 125 e 126).

Logo pode-se entender que as primeiras noções geométricas de uma pessoa se dão por meio dos sentidos e dos movimentos, tendo como ponto de partida a percepção do espaço, conseqüentemente à estruturação de um pensamento geométrico. Além do mais os PCN's indicam que a Matemática está associada à medida e aos números, conseqüentemente ligados ao estudo e composição de esculturas, pinturas e obras de arte. Daí pode-se perceber que o desenvolvimento intelectual é o que conduz o ser as suas relações sociais. Onde nestas relações com o meio e a sociedade possibilita-o utilizar os conteúdos geométricos, e em seguida poder resolver situações do seu cotidiano.

Para que isto ocorra a pessoa deve desenvolver desde criança vivências para adquirir tais conhecimentos geométricos, uma vez que deve, ir do campo concreto ao abstrato do conhecimento. Nesse Sentido os PCN's afirmam que é necessário desenvolver primeiramente a visualização para que:

[...] O pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades. (BRASIL, 2000, p. 127).

Lopes (1998) afirma que “os primeiros passos para a aprendizagem da Geometria, um conhecimento essencialmente visual, devem privilegiar o que se apreende com os olhos e com as mãos. Não com os ouvidos” (LOPES, 1998, p. 5). Sendo assim temos que é imprescindível o olhar das crianças no objeto, além do olhar o tocar, manejar e retirar informações da sua experiência com o objetivo em contato, daí conclui-se que para aprender sobre figuras geométricas apenas falar e escutar sobre as figuras pode não ser suficiente, sendo necessário também estabelecer relações por meio da visualização e do tocar.

Desta forma temos que os professores de hoje em dia devam buscar relacionar teoria e prática, se utilizando de situações-problemas que levam os discentes a pensarem e tirem conclusões através do concreto e conseqüentemente solucionando os problemas propostos. Nesta linha Lopes (1998, p. 9) afirma que “as crianças podem explorar tarefas geométricas, como montar, desmontar, construir, compor, decompor ou desenhar esses objetos em tamanho natural”, ou seja, explorar de todas as formas o objeto geométrico.

Ao professor cabe, então, adotar como metodologia em suas aulas atividades que desenvolvam habilidades e competências relacionadas a objetos geométricos, para que o aluno possa desenvolver de forma satisfatória esse modelo de conhecimento, transgredindo o simples fato do estudos de figura geométricas, dando valor as ações do seu dia-a-dia. É importante a análise dos objetivos expostos em relação ao espaço e forma para o 1º ciclo a partir dos PCN's.

- 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 espaço, 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: arredondas 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. (BRASIL, 2000, p. 72 e 73).

Ainda segundo os PCN's é necessária a inserção de conteúdos que estimulem o desenvolvimento da capacidade de criar pontos de referência tendo em vista o seu entorno, ou seja, desenvolver nas crianças as noções de localização. Para então desenvolver atividades que conduzam a compreensão e o uso dos termos como, a frente, atrás, direita, esquerda, giro, noções de distância e outros tipos de localização. Nesta perspectiva faz-se necessário abordar os objetivos da Matemática referente a espaço e forma para o 2º ciclo referenciados nos PCN's:

- 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 diferentes entre os corpos redondos, como a esfera, o cone, o cilindro e outros;
- Reconhecimento de semelhanças e diferentes 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 de 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. (BRASIL, 2000, p. 88 e 89).

Conforme citação anterior nota-se que os PCN's reforçam a ideia de realizar um trabalho constante de reconhecimento e construção de figuras de diversas formas para que o aluno identifique as principais semelhanças e diferenças entre elas e conseqüentemente por meio destas construções possam reconhecer de forma clara as figuras bidimensionais e tridimensionais e em seguida descobrir as propriedades existentes.

É importante ressaltar também que no segundo ciclo os PCN's continuam sugerindo atividades sobre localização. Mas neste ciclo caracterizam-se pelo uso de recursos como: maquetes, diagramas, tabelas. Além disso, estimulam a realização de atividades práticas com o uso de dobraduras, modelagem de formas e recortes, com o objetivo de desenvolvimento visual para melhor compreensão de assuntos relativos a comprimento, ângulos e propriedades métricas das figuras. Segundo Flores (2007) os estudos nesta área tem mostrado a importância de buscar a utilização de meios educacionais que estimulem a habilidade de visualização, em relação a Matemática quanto para educação de forma geral.

Flores ainda alerta que o desenvolvimento desta habilidade não acontece de forma simples, na verdade é um grande desafio para o ensino e para os professores destas áreas. Uma vez que a implantação destes procedimentos educacionais exigem muito esforço e dedicação por parte da equipe educacional. No entanto o desenvolvimento desta habilidade faz da experiência visual tornar presente àquilo que está ausente ao nosso olhar. Assim nessa perspectiva (FLORES, 2007, p. 10).

[...] uma relação entre sujeito do conhecimento e objeto do conhecimento pautada na crença da existência de um mundo exterior possível de ser apreendido por um sujeito ativo que o faz em representação

Logo o estudo da Geometria não fica restringido apenas ao âmbito escolar, tal conhecimento vai além dos muros da escola, pois considera-se que o aprendizado só tem fundamento a partir do momento que existe o desenvolvimento da criança nos meios em que convive, seja através da exploração diária ou do estudo em sala. Freudenthal (apud Campos, 2001, p. 86) reforça “a Geometria é aprender o espaço. Esse espaço em que vive, respira e se move a criança. O espaço que a criança deve aprender a conhecer, explorar, conquistar, para poder viver e mover-se melhor nele”.

Disto temos que o estudo da Geometria nas escolas tem por finalidade fazer com que a criança seja capaz de:

- 1) Identificar, descrever, comparar e classificar figuras geométricas;
- 2) Visualizar e representar figuras geométricas
- 3) Explorar transformações de figuras geométricas, ao longo dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Haja visto que os espaços bidimensional e tridimensional fazem parte do cotidiano das crianças, evidencia-se a necessidade de explorar tais espaços principalmente os tridimensionais, pois os alunos convivem em um mundo tridimensional, onde na sua própria casa, manipula objetos tridimensionais. Logo é necessário ter um conhecimento geométrico destes objetos não se limitando apenas as formas, mas por meio da construção prática destes até chegar às propriedades envolvidas nestes objetos, daí a necessidade de se romper com as figuras planas presentes nos livros didáticos e ir além, ou seja, buscar o contato direto com tais objetos. Cabe ressaltar as palavras de Campos (2001) “é somente a partir de figuras tridimensionais que as bidimensionais planas ganham sentido”. Daí então a importância do estudo desses conceitos a partir inicialmente do concreto e gradativamente passar para o mais abstrato.

### **2.3. OPINIÕES DOS PROFESSORES VERSUS AS TEORIAS SOBRE O ENSINO DA GEOMETRIA.**

Sabe-se que os PCN's apontam a importância do ensino da Geometria nas salas de aula desde do 1º Ciclo do Ensino Fundamental, através de uma prática que faça o aluno compreender os objetos geométricos que estão a sua volta. Desta maneira é necessário fazer-se a seguinte indagação “Por que ensinar Geometria?” nesta perspectiva teórica os parágrafos acima mostram o porquê do ensino da Geometria, mas de um ponto de vista teórico, no olhar de estudiosos. Neste sentido é necessário fazer tal indagação aquele que está diretamente envolvido no ensino da Geometria, ou seja, o professor.

Nesse aspecto faz-se necessário apontar um estudo realizado pelo Doutor Arno Bayer<sup>2</sup>, Professor de Matemática, em que o mesmo fez a seguinte indagação a diversos professores. Apresento de forma breve alguns dos resultados do estudo mencionado nos parágrafos subsequentes.

De acordo com Bayer (2004, p. 22) obteve-se, por exemplo, as seguintes respostas.

Quadro 1 – Respostas dos sete professores

Prof 1:	“Porque a Geometria faz parte do nosso dia-a-dia.”
Prof. 2:	“Porque ela faz parte da nossa vida tanto quanto dinheiro, comida e outras coisas necessárias”.
Prof. 13:	“Para a vivência do aluno, a Geometria faz parte de sua vida, o aluno terá uma melhor noção do espaço (em todas as áreas).”
Prof. 4:	“Porque a Geometria é a parte da Matemática mais abrangente e de maior compreensão para o aluno, podemos nos valer de recursos prático e usar nas outras áreas da Matemática”.
Prof. 10:	“No ensino de Geometria se consegue visualizar ou aplicar melhor na prática o que foi dado em aula.”
Prof. 17:	“A Geometria contextualiza o aprender matemático. Todo conteúdo que pode ser associado à Geometria é mais significativo. Quando se trabalha Geometria o aluno pega gosto pelo conteúdo”.
Prof. 25	“Para melhor aprendizagem, conhecimento e desenvolvimento do raciocínio”.

Fonte: Bayer (2004, p. 22)

<sup>2</sup> Arno Bayer é Professor do Curso de Matemática, Dr. em Educação – Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – ULBRA-RS.

Tomando como foco as respostas dadas acima pelos professores pesquisados verifica-se que os mesmos definem a Geometria basicamente em dois argumentos o primeiro que a Geometria faz parte do dia a dia do estudante, segundo que a Geometria auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, principalmente pelo uso de recursos práticos.

Percebe-se ainda nas respostas obtidas uma valorização da Geometria para situações em que se necessita uso de cálculos de área e perímetros, ou seja, uma Geometria prática e utilitária a mesma usada na antiguidade por povos como os egípcios. Além disto, percebe-se também uma preocupação na valorização da Geometria formal e abstrata, mas precisamente aquela herdada pelo gregos; e que hoje em dia praticamente é usada no ensino da Geometria na salas de aula.

#### Quadro 2 – Respostas de dois professores

Prof. 19:	“Para facilitar a compreensão da Álgebra.”
Prof. 33	“Porque a Geometria está presente em praticamente tudo o que está em nossa volta. Faz parte do nosso di-a-dia e através dela é possível compreender outros conteúdos, como por exemplo, a álgebra.”.

Fonte: Bayer(2004, p. 22)

Nas respostas dos professores nº19 e nº 33, observa-se que a Geometria tem um papel secundário, pois a mesma tem como maior objetivo servir de alicerce para ensino e aprendizagem da álgebra, ou seja, a Geometria não é tratada com parte fundamental no ensino da Matemática.

#### Quadro 3 – Respostas de três professores

Prof. 21:	“Não sei. Acredito ser para entender as necessidades do dia-a-dia.”
Prof. 31:	“Faz parte dos conteúdos”.
Prof. 42:	“Porque está no currículo.”

Fonte: Bayer (2004, p. 22)

Nas respostas dos professores 21, 31 e 42 presencia uma grande falta de conhecimento por parte dos professores no que se refere aos objetivos do ensino da Geometria para o Ensino Fundamental. Logo fica evidente que alguns professores desenvolvem suas aulas ignorando as propostas curriculares oficiais, ou seja,

adotam metodologias de ensino totalmente distante daquelas presentes nas propostas.

Quadro 4 – Resposta mais coesa.

Prof. 41:	“O ensino de Geometria, na minha opinião, deve estar a serviço dos objetivos maiores da educação, a saber, desenvolvimento da cidadania, formação científica e tecnológica, competência crítico reflexiva da realidade. Boas aulas de Geometria são capazes de melhorar a percepção de espaço, de discutir reformas agrárias, de aprimorar habilidades artísticas e arquitetônicas, de debater espaço urbano, posicionamento de ruas e avenidas, etc.”
-----------	--

Fonte: Bayer (2004, p. 23)

Para o professor 41, o ensino de Geometria tem os mesmos objetivos citados nos PCN(s), logo se evidencia que este professor tem um planejamento totalmente diverso dos professores citados acima, pois o mesmo segue os objetivos propostos no currículo. Assim possibilitará aos seus alunos um melhor ensino consequentemente a aprendizagem dos conteúdos de Geometria.

A segunda pergunta que pontuou a pesquisa do professor Bayer foi: “Você consegue desenvolver todos os conteúdos do plano de ensino durante o ano letivo?” Como resultado notou-se que, 25,5% dos professores responderam que conseguem concluir o conteúdo que está no plano de ensino; enquanto que 74,5% dos professores responderam que não conseguem concluir os conteúdos previstos.

### **3. OBSERVAÇÃO DA APLICAÇÃO DOS CONTEÚDOS GEOMÉTRICOS EM UMA ESCOLA ESTADUAL DE ARAGUAÍNA**

#### **3.1. AMBIENTE ESCOLAR**

##### **3.1.1. Apresentação**

A Pesquisa foi desenvolvida em uma Escola Pública-estadual da periferia de Araguaína, localizada em uma região próxima a terrenos baldios, sendo que nas regiões próximas também apresentam bastantes casas, muitas delas em condições precárias, cercadas por matas. As ruas de acesso, todas estas pavimentadas com capas asfálticas.

A escola atende alunos de bairro próximos, mas grande parte dos alunos mora em bairros distantes da escola, e dependem da utilização de ônibus escolares e kombis. A escola oferece ensino na modalidade de Ensino Fundamental 1º fase com turmas do 4º ao 5º anos e segunda fase do 6º ao 9º anos nos períodos matutino e vespertino.

A escola é conveniada com a Secretária de Educação através do programa escola autônoma de gestão compartilhada, sendo uma associação formada por professores, coordenadores, diretor, secretários, pais e membros da comunidade. Esta associação realiza reuniões bimestrais, onde são tratados assuntos relativos ao desenvolvimento da escola com o objetivo de sempre alcançar a melhora de ensino. A escola conta com uma equipe de 9 professores atuando na sala de aula, sendo apenas um professor de Matemática com curso superior na área, além de contar com dois professores assistentes atuando com alunos deficientes. No total a escola atende a 260 alunos no período matutino e vespertino.

##### **3.1.2. Aspectos Físicos**

A escola funciona em um prédio de aproximadamente 15 anos. Em função disso algumas salas de aula apresentam problemas estruturais, podendo em alguns momentos dificultar o ensino em sala de aula, mas em termos gerais a estrutura do

Escola ainda se encontra em boas condições de funcionamento podendo assim atender a demanda de alunos da comunidade.

As dependências físicas da escola estão distribuídas da seguinte forma: 05 Salas de aula, 01 Sala de informática, 01 Biblioteca, 01 Cozinha, 01 Secretaria, 01 Diretoria, 01 Sala onde funciona respectivamente Coordenação e sala dos professores, 01 Sala onde funciona respectivamente financeiro, Gestão da Merenda e Secretaria, 01 campo de futebol, 01 pátio livre, 01 sala de recursos, 01 almoxarifado, 03 banheiros.

A estrutura da escola é um pouco limitada para se trabalhar conteúdos de Geometria com os alunos, pois a escola dispõe de poucos espaços físicos, no entanto percebe-se que o professor, mesmo na falta de espaços consegue trabalhar alguns conteúdos geométricos, inclusive no pátio. A escola conta com os programas TV Escola, Livro Didático, PDE entre outros, com auxílio desses programas garante uma melhora na qualidade do ensino da Matemática, pois possibilita o professor trabalhar os conteúdos matemáticos não somente pelos livros, mas também por recursos audiovisuais, facilitando assim o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. A escola fornece, os seguintes materiais pedagógicos na área da Geometria: sólidos geométricos, transferidos, esquadros, compassos e réguas. A escola também disponibiliza alguns computadores e data show podendo assim trabalhar com softwares como Geogebra e Winplot, programas que contribuem para o ensino e aprendizagem de diversos conteúdos matemáticos abrindo espaço para os alunos que têm computador possam trabalhar também com estes softwares em suas casas.

### **3.1.3. Projeto e Ações da Escola**

Durante o ano letivo a escola trabalha com projetos envolvendo a disciplina de Matemática com o intuito de auxiliar o processo de aprendizagem do aluno. Um desses projetos é o estudo e construção de sólidos geométricos que é realizado em todas as turmas da segunda fase do Ensino Fundamental, com o objetivo de trabalhar conteúdos da Geometria através de atividade práticas, conteúdos como: planificação dos sólidos, perspectivas, arestas, faces, vértices, bases, visão. Tendo como objetivo secundário fazer com que os alunos reconheçam os objetos

geométricos presentes no cotidiano do estudante fazendo com que os mesmos saibam fazer as relações necessárias.

Outra ação realizada na escola são as aulas de reforço escolar para os alunos que possuem dificuldades nos conteúdos matemáticos, as quais são realizadas no contra turno dos alunos, tendo como objetivo central tentar sanar as dificuldades de aprendizagens que não se consegue fazer em sala de aula. Nestas aulas são trabalhados conteúdos básicos como: as operações fundamentais da Matemática e os conceitos básicos de Geometria como: o que é um polígono? O que são poliedros e corpos redondos e suas diferenças? Perímetro e área dentre outros sugerido pelo referencial curricular.

Uma das ações da escola é o desenvolvimento de seus conteúdos que se dão de três formas: primeiro, os conteúdos conceituais, segundo, os procedimentais e terceiro os atitudinais. A escola define os conteúdos conceituais em seu Projeto Político Pedagógico (PPP, 2015) da seguinte forma: A aprendizagem dos conteúdos conceituais envolve a abordagem de conceito, fatos e princípios que conduzem o aluno à representação da realidade operando através de símbolos, ideias, signos e imagens.

Para isso, o aluno precisa adquirir informações e vivenciar situações-problema, que lhe permitem a aproximação de novos conhecimentos conduzindo-o à construção de generalizações parciais, que ao longo de suas experiências poderá possibilitar a elaboração de conceitos mais abrangentes do conhecimento escolar.

Os conteúdos procedimentais segundo o PPP (2015) da escola “devem proporcionar aos alunos autonomia para analisar e criticar os resultados que obtém e os processos que colocam em ação para atingir as metas a que se propõe nas atividades escolares”. Já os conteúdos atitudinais, “inclui normas, valores e atitudes, que permeiam todas as ações educativas”.

Os atitudinais são os conteúdos presentes no cotidiano escolar, envolvendo valores e atitudes, bem como posturas que influem nas relações e interações da comunidade escolar numa perspectiva educacional valorativa.

Outra ação que a escola realiza é a conscientização dos deveres dos alunos, sendo que, dentre os principais deveres destacam-se: Comparecer às aulas; Buscar o conhecimento, demonstrando participação, interesse e comprometimento; Desenvolver o hábito de estudo, buscando progredir cada vez mais. Esta ação tem

como objetivo fazer com que o aluno seja um participante ativo no processo de ensino e aprendizagem.

#### **3.1.4. Perfil do Professor da Escola Pesquisada**

O professor da escola pesquisada possui formação no curso de Ciências/Matemática pela UFT – Universidade Federal do Tocantins no ano de 2010, o mesmo iniciou pós-graduação em Educação Matemática na própria instituição, no entanto, não a concluiu, segundo ele por motivos extraprofissionais.

O docente possui 29 anos e desde sua formação acadêmica leciona aulas apenas no Ensino Fundamental do 6º ao 9º anos. Segundo o professor exercendo sua maior carga horária na disciplina de Matemática. Hoje o professor argumenta que possui 24 horas de trabalho dentro da sala de aula, 8 horas para planejamento dentro da escola e outras 8 horas de livre docência, ou seja, estudos direcionados a sua atividade podendo ser exercido em outros locais totalizando 40 horas semanais.

De acordo com o professor o ensino da Geometria nas escolas públicas é um desafio, uma vez que, o ensino muitas das vezes fica comprometido devido à falta espaços físico, ausência de materiais adequados e quantidades adequadas, falta de incentivo por parte dos órgãos educacionais, além de falta de capacitação profissional acerca dos conteúdos matemáticos.

O professor ainda acredita que o ensino da Matemática devia ser dividido em duas áreas do conhecimento, onde cada área teria seu professor específico, as quais seriam: ensino da álgebra e ensino da Geometria, pois o mesmo diz que tais áreas devem se relacionar entre si, no entanto, devem ter seus meios de ensino e aprendizagem independentes.

Uma forma que o professor encontrou para diminuir a lacuna destas áreas do conhecimento foi dividir as 4 aulas semanais em duas partes, onde 3 aulas são dedicadas ao ensino da álgebra e uma aula durante a semana para o ensino da Geometria. Ele ainda acrescenta que orienta os alunos a separem em cadernos diferentes as duas disciplinas, afim que cada uma tenha conteúdos independentes.

Em relação ao planejamento o docente ressalta que costuma cumprir seus planejamentos rigorosamente na escola e que nas suas horas de livre docência busca pesquisar na internet assuntos relativos aos conteúdos a serem aplicados na sala de aula. Segundo o professor o planejamento na área de Geometria é realizado

levando em conta o referencial curricular da escola e suas práticas dentro da sala de aula. Dentro destes planejamentos o mesmo dedica um quarto deste horário exclusivo para elaboração de atividades sobre Geometria, inclusive atividades práticas em Geometria.

As atividades elaboradas são desenvolvidas tarefas dentro e fora da sala. Dentre as principais atividades desenvolvidas o professor destaca a construção de sólidos a partir das planificações podendo assim fazer outras relações envolvendo os sólidos e o estudo das relações métricas na circunferência e no triângulo retângulo, sendo que esta atividade é realizada no ambiente fora da sala de aula, onde os alunos realizam a construção dos conceitos acerca dos conteúdos envolvidos.

Outro fator importante é que a escola juntamente com o professor de Matemática participou da elaboração do Plano Nacional de Ensino e da Base Curricular Nacional, que tem como característica traçar os objetivos e metas, para desenvolvê-las nas escolas públicas de todo o país, sendo que a partir deste plano nacional serão elaborados os planos estaduais e municipais para os próximos 10 anos. Nesta perspectiva se faz importante a participação da comunidade escolar, uma vez que os conteúdos ministrados devem ser orientados de acordo com o Plano.

Nesse sentido a Base Nacional de Educação traça os objetivos e habilidades que deverão ser abordados na educação básica, sendo que a partir destes serão desenvolvidos os conteúdos. Sendo assim a Base Nacional Curricular (BNC) é de fundamental importância à participação ativa dos professores, uma vez, que os conteúdos estão ligados diretamente com esta Base, onde o grande objetivo desta Base nacional curricular é favorecer que os conteúdos estudados nas mais diversas regiões do país sejam os mesmos, ou pelo menos o mais próximo possível, ou seja, o objetivo é que todas as regiões do Brasil trabalhem os mesmos conteúdos.

Segundo o professor de Matemática da escola, os objetivos relacionados a Geometria estão bem alocados na Base, no entanto, o mesmo relatou que durante a elaboração em sua escola fez algumas contribuições no BNC, uma vez o programa possibilitava a contribuição dos professores, onde por meio destas contribuições realizadas nas escolas, posteriormente nos estados e, por fim, na esfera nacional irá se obter a base final, que servirá de fonte primária para todas as escolas do país. O professor de Matemática relatou que houve contribuição nas habilidades de

Geometria do Ensino Fundamental séries finais. O mesmo acredita que esta unificação será essencial para o desenvolvimento da Geometria de forma harmônica em todo país.

O docente também explicou como é realizada sua avaliação de Matemática na escola. Antes de expor a argumentação do mesmo, é importante destacar as concepções sobre avaliação escolar, conforme descreve Pavanello (2006, p. 36)

Na prática pedagógica da Matemática, a avaliação tem, tradicionalmente, se centrado nos conhecimentos específicos e na contagem de erros. É uma avaliação somativa, que não só seleciona os estudantes, mas os compara entre si e os destina a um determinado lugar numérico em função das notas obtidas.

Assim é importante destacar que o aluno deve ser uma figura central no processo de avaliação e não apenas o objeto a ser avaliado. Sabe-se que esta tarefa não é algo simples. No entanto pode ser realizado no cotidiano escolar por meio de prática pedagógicas básicas como, por exemplo, a avaliação continua das atividades dos alunos, que vai além de considerar somente no processo de resolução os erros dos alunos. Ou seja, mesmo numa avaliação diária pode-se ir além da resposta final obtida. Segundo Pavanello (2006, p.38) os professores devem considerar:

- o modo como o aluno interpretou sua resolução para dar a resposta;
- as escolhas feitas por ele para desincumbir-se de sua tarefa;
- os conhecimentos matemáticos que utilizou;
- se utilizou ou não a Matemática apresentada nas aulas; e
- sua capacidade de comunicar-se matematicamente, oralmente ou por escrito.

Considerando as ideias descritas acima, volta-se agora para a argumentação do professor da escola pesquisada. Ele explicou que sua avaliação é feita de forma continua, considerando todas as atividades realizadas pelos alunos no decorrer do bimestre, além de realizar trabalhos individuais e trabalhos em grupo. No entanto argumenta que 40% da nota é obtido através de uma avaliação escrita, geralmente realizada no final de cada bimestre. Nesta avaliação são considerados os conteúdos de aritmética, álgebra e Geometria.

O mesmo ainda fala que as avaliações escritas são compostas de 10 questões, com questões objetivas e subjetivas, todavia, o professor lembra que

mesmo nas questões objetivas pede para que os alunos mostrem os cálculos a fim de avaliar todo o processo de resolução do aluno. Das 10 questões apresentadas 30% na maioria das vezes são de Geometria.

Além disto, o docente expõe que ao final de cada bimestre analisa os cadernos dos alunos com o propósito de verificar toda organização durante o bimestre, avaliando também as atividades feitas. E por fim a cada bimestre é realizado também um simulado seguindo os padrões das provas externas como Prova Brasil.

Diante da resposta do professor, percebe-se que o mesmo é preocupado e comprometido com a avaliação contínua. Apesar de ainda adotar um método tradicional, ou seja, um método que valoriza mais as aulas expositivas, que não inovam em suas metodologias como provas escritas, ele procura usar outros métodos de avaliação a fim de considerar toda participação do aluno no decorrer do bimestre.

## 4. ENSINO DE GEOMETRIA NA SALA DE AULA

### 4.1. CONCEPÇÕES ACERCA DO ESTUDO DA GEOMETRIA EM SALA DE AULA.

O ensino de Geometria em sala de aula é obrigatório, segundo os PCN's e as Bases Curriculares Nacionais, onde estas dividem o ensino da Matemática em quatro eixos, no entanto a Geometria está presente em todos os eixos, e é mais evidenciada no tópico de Espaço e Forma como menciona Lorenzato (1995, p.6) “a Geometria se interliga com a aritmética e com a álgebra porque os objetos e as relações dela correspondem aos das outras”. Desta forma nota-se a importância dos conhecimentos geométricos em uma sala de aula do Ensino Fundamental, tendo fundamental importância no processo de formação do aluno, desta percebe-se que o seu ensino pode ficar comprometido na prática, pois conforme expõe Lorenzato: “a Geometria está ausente ou quase ausente na sala de aula”. (LORENZATO, 1995, p.3).

Apesar dos PCN'S serem de 1998, os mesmos ainda são bastante atuais ao se tratar deste distanciamento do estudo da Geometria em sala de aula, uma vez que os mesmos descrevem que a Geometria tem sido pouco abordada nas salas, conforme pode-se constatar no texto abaixo:

[...] a Geometria tem tido pouco destaque nas aulas de Matemática e, muitas vezes, confunde-se seu ensino com o das medidas. Em que pese seu abandono, ela desempenha um papel fundamental no currículo, na medida em que possibilita ao aluno desenvolver um tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Também é fato que as questões geométricas costumam despertar o interesse dos adolescentes e jovens de modo natural e espontâneo. (BRASIL, 1998, p.122)

Outros autores também destacam que o ensino de Geometria nas escolas públicas deixam a desejar, como Fonseca (2011, p.46) afirma que “a Geometria é pouco estudada nas escolas, sendo deixada em segundo plano”. Fato este que pode trazer prejuízos no desenvolvimento intelectual do aluno, pois este conhecimento dará embasamento para o estudo de outras áreas do conhecimento, como também na vida pessoal e social do aluno.

Logo não é difícil se deparar com alguns questionamentos acerca destes problemas dentre eles: Quais os fatores que dificultam o ensino da Geometria nas escolas? Lorenzato (1995) afirma que, são diversas as causas, destacando-se duas delas bem intensa e diretamente ligadas em sala de aula, como: a falta de capacitação dos professores e a falta de conhecimento geométrico necessário para realização de suas aulas, o uso exacerbado do livro didático (que geralmente, trata da Geometria no final do livro). Neste aspecto, Barbosa (2008, p. 4) segue o mesmo pensamento ao falar que “a Geometria quase sempre é apresentada na última parte do livro, aumentando a probabilidade de ela não vir a ser estudada por falta de tempo letivo.”.

Além disto, um professor que não tem um bom conhecimento sobre Geometria, ou seja, tenha domínio sobre os conteúdos a serem ministrados, bem como metodologias inovadoras, todavia muitas das vezes prefere não ensinar esta conteúdo em suas aulas. Para Perez (1995, p. 57) isto ocorre devido a um déficit na formação do professor e para corrigir tal problema é necessário “orientação e atualização (dos professores), através de cursos, após (eles) estarem no mercado de trabalho”.

Com relação a isso, Lorenzato ainda afirma que as dificuldades encontradas no ensino da Geometria estão presentes no cotidiano escolar, devido a aspectos relacionados a formação e interesse do professor:

Essas dificuldades se dão em virtude da forte resistência no ensino da Geometria e deve-se também, em grande parte, ao pouco acesso pelo professor aos estudos dos conceitos geométricos na sua formação ou até mesmo pelo fato de não gostarem de Geometria. (LORENZATO, 1995, p. 7)

Vale ressaltar que estas dificuldades no ensino e aprendizagem em especial em Geometria não se trata de problemas atuais, e isso já foi destacado por Pavanello (1993), que enaltece a carência do ensino da Geometria e afirma que tal problema vem desde a década de 1970. Desta maneira faz-se necessário entender o que tem acontecido, na tentativa de dar o espaço para a Geometria na escola.

Como foi abordado no capítulo inicial deste trabalho, o ensino de Geometria é de fundamental importância para o desenvolvimento do aluno, uma vez, que possibilita a aprendizagem em diversas áreas do conhecimento. Sendo assim Gardner (1995) afirma que as aulas de Geometria não servem apenas para o

desenvolvimento de competências geométricas, ou seja, vai, além disto, pois o mesmo desenvolve competências: espaciais, lógicas, linguísticas ou numéricas.

Nesta perspectiva Gardner (1995) expõe que para desenvolver a dimensão linguística é necessário que o professor em sala de aula realize conexões ao estudo dos conteúdos geométricos por meio de algumas atividades como: contextualizar a Geometria usando a sua história, abordar a sua linguagem própria, e elaboração de textos sobre os conteúdos estudados.

Para Oliveira (2007, p. 3),

A inteligência lógico-Matemática relaciona-se com a Geometria como um caminho que leva o aluno a desenvolver o pensamento e a compreensão para alcançar o nível mais alto de uma teoria formal, permitindo que ele passe do estágio das operações concretas para o estágio das operações abstratas, e assim, para a axiomatização da Geometria.

Logo o ensino da Geometria no ambiente escolar, não deve se limitar apenas as aulas expositivas, sem um estudo prévio das questões que envolvem a construção desta teoria. Portanto é necessário também partir do concreto por meio de materiais pedagógicos ou situações-problemas que levem o aluno a desenvolver um raciocínio lógico e obter conclusões próprias à aplicabilidade do conteúdo estudado e só depois aprofundar os conhecimentos abstratos de tais teorias.

#### **4.2. ENSINO DE GEOMETRIA EM SALA COM AMBIENTES COMPUTACIONAIS**

Sabe-se que o ensino da Geometria deve transcender as aulas expositivas uma vez que, tal método de ensino se limita apenas a situações de cunho teórico, dificultando muitas vezes o aprendizado por parte de muitos alunos, daí evidencia-se importante a utilização de outras ferramentas a fim de facilitar o estudo da Geometria e favorecer a aprendizagem dos alunos. Dentre essas ferramentas podem-se citar os ambientes computacionais, que ainda hoje é pouco utilizado nas escolas pelos professores e alunos, muitas das vezes por falta de capacitação ou até mesmo por medo de implantar novas práticas de ensino. Tal ferramenta pode ser explorada tanto dentro das salas tradicionais como também em ambientes próprios como laboratórios de informática.

Com relação à utilização de computadores no ensino e aprendizagem de conceitos de Geometria, destacam-se recursos como softwares matemáticos gratuitos, como por exemplo: Geogebra, Wingeom e outros, que tem ferramentas para criação de pontos, retas, figuras geométricas planas, medição de ângulos, comprimento de segmento e área.

Tais recursos podem auxiliar o professor no ensino de Geometria na medida em que pode-se utilizar as ferramentas para a construção e visualização de objetos geométricos facilitando a abordagem de aspectos conceituais, propriedades e cálculo. Com isso em uma aula planejada e executada em laboratório de informática com tal recurso pode proporcionar a facilitar a assimilação dos conceitos e com isso uma aprendizagem interativa.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam que as tecnologias, em suas mais distintas formas, atuam como um dos principais meios de transformação da sociedade pelas informações que esses meios de produção de conhecimento proporcionam às pessoas, uma vez que:

A utilização desses recursos traz significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática à medida que: – evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas; - possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem; - permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade Matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo. (PCN, 1998, p. 43-44)

No que se refere ao ensino e aprendizagem de Geometria, o uso de tecnologia faz constantemente referência aos chamados ambientes de Geometria Dinâmica:

Para o aprendizado da Geometria, há programas que dispõem de régua e compasso virtuais e com menus de construção em linguagem clássica da Geometria Euclidiana – reta perpendicular, ponto médio, mediatriz, bissetriz, etc. Feita uma construção, pode-se aplicar movimento a seus elementos, sendo preservadas as relações geométricas impostas à gura no momento de sua construção – daí serem denominados programas de Geometria dinâmica. Esses também enriquecem as imagens mentais associadas às propriedades geométricas. (PCNEM, 2006, p. 88).

Desta forma temos que a utilização da Geometria em sala por meio das tecnologias é essencial para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez, que estas ferramentas tem como objetivo auxiliar o aluno em meio as dificuldades encontradas na assimilação desses conteúdos. No entanto, estas ferramentas não devem ser utilizadas unicamente como confirmação de uma teoria em sala de aula, e, sim, como um recurso exploratório que visa à compreensão dos conteúdos por parte do aluno. Para isso se faz importante à capacitação dos profissionais assim como a adequação da escola para a utilização das tecnologias.

### **4.3. ATUAÇÃO DO PROFESSOR NA SALA DE AULA**

A atuação do professor no ensino da Geometria na sala de aula, como já dito antes, é de fundamental importância, por isso o mesmo deve estar preparado para trabalhar os mais diversos conteúdos de Geometria. Para que isto ocorra de forma didática e pedagógica é necessário um estudo prévio dos conteúdos a serem ministrados associados a um bom planejamento e uma metodologia dinâmica. Este planejamento deve ser realizado e pensando, levando em consideração as mais diversas possibilidades de se abordar conceitos de Geometria, ou seja, desde uma aula teórica a uma prática em sala ou até mesmo em outros espaços, como o Laboratório de Informática, a fim de possibilitar o melhor andamento do processo de ensino e aprendizagem do aluno.

Neste momento faz-se necessário expor a observação realizada na escola, a fim de se ter uma noção clara de como acontece o ensino da Geometria em uma Escola Estadual de Araguaína. Como citado anteriormente, o professor dispõe suas aulas de Matemática em duas partes: 3 aulas para o ensino da Álgebra e uma aula semanal para o ensino da Geometria, onde esta aula é realizada geralmente as quintas-feiras de cada semana, com duração de 60 minutos.

É importante citar que a escola não dispõe de muitos materiais na área da Geometria, e que o PPP da escola estabelece que deve-se realizar projetos na área da Geometria. No entanto tais projetos se limitam apenas basicamente a construção de sólidos geométricos a partir de suas planificações.

Durante as aulas observadas, não foi possível verificar a realização destes projetos, pois os mesmos já haviam sido desenvolvidos no 1º semestre de 2015,

mas verificamos o desenvolvimento das aulas normais que foram desenvolvidas no decorrer do ano nas salas de aula.

Nas turmas de 6º ano o conteúdo ministrado foi sobre perímetro nos polígonos e área nos retângulos. O professor desenvolveu o conteúdo partindo dos conceitos de perímetro e área, usando basicamente definições presente nos livros didáticos, ou seja, uma explicação expositiva do conteúdo estudo. Percebeu-se que o professor domina bastante o conteúdo e possui uma boa explicação acerca do conteúdo, porém, limitou sua explicação a exemplos e resolução de atividades. Logo o professor explicava o conteúdo no quadro e posteriormente apresentava atividades para que os alunos resolvessem. Depois realizava a correção, procurando tirar as dúvidas dos alunos,

Apesar de o conteúdo ter sido bem desenvolvido através da explicação teórica, percebeu-se que a ideia de perímetro e área não foi totalmente explorada, pois o professor se limitou apenas aos conteúdos presentes no livro, não foi além daquilo que já é proposto nos referenciais. Sendo assim os alunos não construíram suas próprias conclusões acerca do conteúdo, logo penso que tal conteúdo deve ser trabalhado a partir de uma situação-problema que leve o aluno a construção do conhecimento.

Nas turmas do 7º e 8º anos os conteúdos ministrados são mais abstratos, no 7º ano o conteúdo abordado era adição e subtração de ângulos, já no 8º ano: soma dos ângulos internos de um polígono e quantidade de diagonais. Nestas turmas o professor trabalhou os conteúdos basicamente através de resolução de exemplos. No 7º ano poderia ter se trabalhado em conjunto a prática e teórica através do uso de esquadros e transferidores, para que os alunos tivessem noção do tamanho e abertura dos ângulos que estão somando e subtraindo. Da forma que foi enfatizado o aluno associar a soma de ângulos como se fossem a soma de números naturais quaisquer.

No 8º ano o professor trabalhou a resolução de exemplos através do uso de fórmulas como: diagonal de um polígono e fórmula da soma dos ângulos internos. Sendo importante citar, que o docente ao introduzir a fórmula fez a demonstração Matemática ao qual se obtém a fórmula, ou seja, explicou aos alunos como se obtém a fórmula. Neste conteúdo específico creio que a forma desenvolvida para explicação do conteúdo foi adequada uma vez que soma dos ângulos e diagonais deve-se trabalhar levando em conta o número de lados que um polígono pode ter.

Desta forma ficou claro que o professor ensinou que as fórmulas não são meramente conceitos para se decorar, o mesmo, reforçou a necessidade de se entender como se obtém os resultados propostos deste conteúdo.

No 9º ano o conteúdo abordado foi volume dos sólidos geométricos. O professor desenvolveu o conteúdo explicando primeiramente o que é volume em sólido geométrico, citando exemplos do cotidiano onde se utiliza medidas de volume, após realizar tais explicações o professor explicou como se obtém os volumes dos mais diversos sólidos através de formulas Matemática.

Deste modo o professor explicou as fórmulas para a esfera, cilindro e cone. Utilizou os mesmos procedimentos explicativos abordados no 8º ano, ou seja, não apenas jogando as fórmulas, mas as explicando-as. Posteriormente apresentou as atividades para que os alunos respondessem e podendo assim tirar suas dúvidas.

Apesar de o professor ter explicado de forma clara, tal conteúdo é um exemplo de conteúdo que não deve se limitar apenas a parte teórica, uma vez que é um conteúdo que pode-se trabalhar na prática utilizando os próprios sólidos, utilizando-se de objetos presentes no dia-a-dia dos alunos, afim de que eles compreendam realmente o que estão calculando.

Através destas observações se evidenciou que nesta escola a Geometria é tratada em sua maior parte através de processos teóricos, se utilizando basicamente dos livros didáticos e conceitos pré-definidos. Talvez isso ocorra em certos momentos pela ausência de materiais adequados para se trabalhar alguns conteúdos, ou até mesmo por falta de motivação do professor de procurar ir além das propostas estabelecidas nos referenciais. Ou seja, o que se nota é um ensino de Geometria em que muitas vezes leva o aluno ao conhecimento meramente abstrato, e que o mesmo não consegue construir conceitos, pois estes conceitos são apenas repassados pelo professor por meio de metodologias teóricas.

Logo não há uma construção do saber geométrico para a maioria dos alunos. Sendo que tal problema poderia ser sanado com a utilização de recursos didáticos adequados, tais como alguns já citados aqui neste trabalho. Por fim fica evidente que é necessário ainda a estruturação dos espaços físicos das escolas bem como a capacitação dos professores para que a Geometria seja ensinada de forma que leve o aluno ao aprendizado adequado sobre os conteúdos geométricos.

#### **4.4. ENTENDIMENTO DOS ALUNOS ACERCA DA GEOMETRIA ESTUDADA NA SALA DE AULA**

Nesta perspectiva é importante expor a análise do entendimento dos alunos sobre Geometria durante as aulas ministradas na escola pesquisada. As salas possuem em média aproximadamente 30 alunos. Como foi mencionado o professor da escola possui projetos sobre Geometria, no entanto, os mesmos já foram realizados, logo suas aulas foram realizadas de forma expositiva, com utilização de conceitos e exemplos tendo como recurso didático apenas o livro e os planejamentos feitos para realização das aulas.

Analisando a turma como um todo, percebeu-se que as turmas gostam das aulas de Geometria e trata a mesma como uma disciplina a parte das aulas de Matemática, muitos deles possuindo uma parte própria do caderno para disciplina, uma vez que, o próprio professor fez esta recomendação aos alunos. No entanto é pertinente citar as aulas de Geometria nas turmas do 6º ano, uma turma que veio do 1º ciclo do Ensino Fundamental, os alunos tinham um único professor para todas as disciplinas. Em conversa com os alunos em sala os mesmos apontaram que na outra escola que estudaram não havia esta divisão de disciplinas, ou seja, a Matemática era estudada como um todo, não havendo distinção entre Álgebra, Aritmética e Geometria.

Outro ponto importante é que a maioria dos alunos não possuem materiais adequados para uma aula de Geometria, mesmo que seja uma esta expositiva, ou seja, não possuem réguas, tesouras, esquadros, compassos e transferidores. A maioria dos alunos acabaram improvisando para realizar os desenhos propostos no quadro e outros fazem de “qualquer modo”.

Durante a atividade realizada, houve grande interação entre os alunos para a resolução da atividade proposta, algo que contribui bastante para o aprendizado dos alunos, uma vez, que na sala há alunos com dificuldades para assimilar os conteúdos propostos. É Interessante dizer que, grande parte dos estudantes buscava a solução sempre mostrando os resultados aos colegas e posteriormente ao professor a fim de saber se suas respostas estavam corretas. Esta busca pela solução do problema em uma aula expositiva poderia ser bem mais produtiva em

aulas práticas com a construção do saber a partir da investigação por parte dos alunos e conseqüentemente um maior aprendizado nos conteúdos geométricos.

Nesta mesma escola, foram escolhidos quatro alunos, um aluno de cada turma do 6º ao 9º ano matutino. Os alunos responderam a seguinte pergunta: O que é Geometria e como ela é estudada na escola?

Um aluno do 6º ano deu a seguinte resposta “Geometria é o estudo das formas geométricas e é estudada fazendo resolução de atividades”.

Uma das respostas no 7º ano foi: “é o estudo das formas geométricas, calcular perímetro e área nas figuras, a Geometria na escola é estuda semanalmente por meio das explicações do professor”.

Já no 8º ano um aluno disse que “Geometria é estudar as figuras como triângulos, retângulos e círculos, e a Geometria é estudada principalmente através da explicação do professor e resolução de atividades e por meio do livro”.

Por fim um dos alunos do 9º ano afirmou que “Geometria é o estudo das figuras geométricas é o estudo das áreas e volumes, e na escola é estudada uma vez por semana através das aulas e resolução de atividades, mas também por aulas como construir sólidos”.

Na resposta do aluno do 6º ano ficou evidente que a Geometria está restringida apenas ao estudo das formas geométricas, dando a ideia que Geometria é apenas desenhos e figuras. Como à disciplina é trabalhada observa-se mais uma vez as aulas apenas teóricas, objetivando apenas a resolução de exercícios. Já o aluno do 7º estendeu sua resposta ao estudo de perímetros e áreas, no entanto, o mesmo esclarece que a disciplina é ministrada apenas por meio das explicações do docente.

O aluno do 8º ano foi mais específico em relação ao estudo de formas geométricas, pois o mesmo exemplificou conteúdos que são estudados, percebe-se que pela resposta, já é um estudante que detém um conhecimento maior sobre Geometria, o mesmo reforçou a ideia de que as aulas são realizadas de forma expositiva. Já o estudante do 9º ano conceituou Geometria basicamente pelo conteúdo que estava estudando no decorrer do semestre: áreas e volumes. O estudante também apontou que as aulas são realizadas por meio de resolução de atividades, mas também citou que já realizou aulas diferenciadas, ou seja, aulas práticas.

Tendo em vista as respostas ficou evidente que nesta escola o ensino da Geometria ainda se restringe principalmente as aulas teóricas, por meio da exposição de conceitos, exemplificação e resolução de atividades sobre os conteúdos geométricos estudados, ou seja, trabalha-se muito mais o abstrato do que o concreto, prejudicando assim o processo de ensino e aprendizagem da Geometria.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidenciou-se no decorrer do trabalho que a Geometria ainda não é desenvolvida de forma consistente nas escolas, verificou diversos motivos que não colaboram para a inserção de forma correta da disciplina nas escolas. Percebe-se ainda que mesmo com as orientações dos PCN's que dizem respeito a importância do Ensino da Geometria nas escolas e na aprendizagem dos alunos, as mesmas ainda não seguem de forma precisa as anotações dispostas nos documentos oficiais.

Durante a investigação ficou evidente que o conteúdo geométrico é repassado aos alunos da seguinte forma: 1º Definição de conceitos; 2º Exemplos; e 3º Exercícios. Com isso observa-se que o ensino de Geometria tem sido pouco explorado na sala de aula, uma vez que:

A Geometria vem sendo deixada de lado é pouco estudada e muitas vezes relegada ao segundo plano nas escolas. Contudo é voz corrente entre os educadores matemáticos de todo o mundo que ela deve ser encarada como prioridade nos programas escolares. (D'AMBROSIO, 1999, p. 7)

Também ficou evidente a importância do ensino de Geometria, no entanto, nota-se que existem barreiras que dificultam ou até mesmo impedem o ensino e aprendizagem da mesma. Logo é preciso mais estudos acerca do tema para evidenciar e apontar soluções para os problemas encontrados seja estes referentes às escolas, alunos ou professores. Dessa maneira, verifica-se a necessidade de explorar ainda mais as aulas de Geometria, propondo metodologias a fim de desenvolver a capacidade de abstração e resolução de problemas prático do cotidiano.

O trabalho possibilitou verificar que os alunos em sua maioria, não tem um conhecimento adequado sobre Geometria, os mesmos restringem a Geometria basicamente ao estudo das formas geométricas. Ficou claro também que os estudantes estudam a Geometria basicamente de um único modo, por meio de aulas tradicionais, usando apenas uma metodologia de ensino através de exemplos e resolução de atividades. Nesta perspectiva entende-se que é necessário oferecer recursos diversificados para abranger os diferentes perfis intelectuais dos alunos serão meios auxiliares para que o conhecimento seja construído respeitando a individualidade de cada um.

Portanto, conclui-se também que a escola tem papel primordial, uma vez que a mesma deve propiciar variados espaços de aprendizagem que estejam em conexão com as metodologias dos professores, estes devem investir em sua capacitação profissional para se manterem atualizados, podendo assim garantir de forma mais adequada o aprendizado do aluno na sala de aula, e até mesmo quando necessário expandir os estudos, além das fronteiras da sala, usando de materiais concretos, lúdicos e tecnologias.

Assim é preciso que toda a equipe escolar esteja atenta às orientações trazidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais, visto que percebe-se que muitos professores não conhecem os PCN's ou se conhecem nunca estudaram o documento e tudo o que o mesmo orienta para um bom desenvolvimento da escola e neste caso principalmente sobre a importância da Geometria para o aluno.

Por fim, este trabalho trouxe a possibilidade de conhecer de forma mais clara como os conhecimentos de Geometria são ensinados e sua aplicabilidade nas escolas. Além de contribuir no processo de formação acadêmica, uma vez, que enquanto futuro professor irei deparar-me com situações semelhantes a estas abordadas no trabalho, ou seja, o mesmo me levou a uma reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, bem como, orientou-me sobre como exercer a licenciatura valorizando este processo, como estabelecer uma relação professor-aluno de uma forma que ambos contribuam para a construção de um conhecimento para o exercício da cidadania.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBROSIO, Ubiratan. Prefácio. In. **Educação Matemática: representação e construção em Geometria**. Porto Alegre, Artes médicas, 1999- p. 6-9.
- BAYER, Arnor. **O ensino de Geometria no Ensino Fundamental**. ACTA SCIENTIAE – v.6 – n.1 – jan./jun. 2004
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática - 3º e 4º ciclos**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://www.sinepe-sc.org.br/5a8mtm.htm>. Acesso em: 24 Agosto. 2015.
- CAMPOS, T. M. M. **Transformando a prática das aulas de Matemática**. São Paulo: PROEM, 2001.
- DUHALDE, Maria Elena e CUBERES, María Teresa González. **Encontros iniciais com a Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- ESCOLA CONVENIADA ASPA. **Projeto Político Pedagógico**. Elaborado em jan/2015. Araguaína. 2015. P. 30.
- FLORES, Claudia. **Olhar, saber, representar**. Sobre a representação em perspectiva. São Paulo: Musa Editora, 2007.
- FONSECA, Ramon Carvalho da. **Uma abordagem geométrica para cálculo do volume das quádricas**. Dissertação de Mestrado – Vassouras, 2011. Disponível em: <http://www.uss.br/arquivos;jsessionid=878FE3484470177F9A43419B1A7EA8C0/posgraduacao/strictosensu/educacaoMatematica/dissertacoes/2011/dissertacaofinal-ramon.pdf>. Acesso em 15 nov. 2015.
- GARDNER, Howard; KORNHABER, Mindy; WAKE, Warren. **Inteligência: Múltiplas Perspectivas**. Tradução Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: ArtMed, 1998. 356 p. Tradução de: Intelligence: Multiple Perspectives
- GARDNER, Howard. *Estruturas da Mente: a Teoria das Inteligências Múltiplas*. Porto Alegre: Artmed, 1995.
- GIESTA, N. C. Cotidiano escolar e formação reflexiva do professor: **moda ou valorização do saber docente?** Araraquara: JM Editora, 2001.

LOPES, Antonio José. **Metodologia para o ensino da aritmética**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

LORENZATO, Sérgio. **Por que não ensinar Geometria?** A Educação Matemática em Revista, SBEM, ano 3, p. 3-13, jan/jun. 1995.

PANIZZA, Mabel. **Ensinar Matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas**. Tradução Antonio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2006

PAVANELLO, Regina M. **O abandono do ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências**. Zetetiké, Campinas, São Paulo, ano 1, n. 1, p. 7-17. Mar. 1993.

PEREZ, Geraldo. **A realidade sobre o ensino da Geometria no 1º e 2º no Estado de São Paulo**. A Educação Matemática em Revista, SBEM, ano 3, p. 54-62, jan/jun. 1995.

PEREZ, Geraldo. Formação de professores de Matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In. BICUDO, Maria. A. V. (Org). **Pesquisa e Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo. Editora UNESP, 1999. P. 266-282.

SCHMITZ, C.C.; LEDUR, E.A.; MILANI, M.D.N. **Geometria de 1ª a 4ª Série: uma brincadeira séria**. São Leopoldo, RS: UNISINOS, 1994.

VALENTE, J. A. **Formação de educadores para o uso da Informática na escola**. SP: UNICAMP---NIED. 2002.

ZUIN, E. S. L.. **Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para o 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental e o ensino das construções geométricas, entre outras considerações**. In: XV Reunião Anual da ANPED (Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Educação), 2002, Caxambu, Minas Gerais. Anais da XV Reunião Anual da Anped (CD-ROM), 2002.