

**Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul
Unidade Universitária de Nova Andradina
Curso de Matemática, Licenciatura**

MARCOS DA ROCHA SILVA

**A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE
CONCEITOS NA MATEMÁTICA E NO PENSAMENTO LÓGICO NA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

**NOVA ANDRADINA – MS
OUTUBRO/2016**

**Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul
Unidade Universitária de Nova Andradina
Curso de Matemática, Licenciatura**

MARCOS DA ROCHA SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul –
Unidade de Nova Andradina, como requisito para
a conclusão do curso de Matemática,
Licenciatura.

Orientadora: Prof^a Me. Sandra Albano da Silva.

NOVA ANDRADINA - MS

OUTUBRO/2016

**Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul
Unidade Universitária de Nova Andradina
Curso de Matemática, Licenciatura**

MARCOS DA ROCHA SILVA

**A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DE
CONCEITOS NA MATEMÁTICA E NO PENSAMENTO LÓGICO NA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul –
Unidade de Nova Andradina, como requisito para
a conclusão do curso de Matemática,
Licenciatura.
Orientadora: Prof^a Msc. Sandra Albano da Silva.

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Presidente e Orientadora

Prof^a Msc. Sandra Albano da Silva

Examinador

Prof^o Esp. Anderson Oliveira Alvez Negreli

Examinador Prof^a Dr^a. Alaide Pereira Japecanga Arêdes

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre me mostrando caminho certo e permitindo a conclusão deste curso. A Professora Msc Sandra Albano da Silva, pela sua dedicação e competência na orientação deste trabalho, pela sua força e apoio no momento em que não acreditava que conseguiria. A minha família, em especial minha mãe Maria e ao meu pai Rubens, pelo amor e apoio que sempre me deram, principalmente nos momentos difíceis da minha vida. A minha namorada Thais por estar sempre me motivando a seguir em frente nesta fase final do curso. Aos meus colegas de curso, pelo companheirismo nestes anos de convivência que sempre me ajudaram quando eu precisei.

RESUMO: Este trabalho é um relato de um estudo bibliográfico que busca conhecer a importância da geometria no processo de aprendizagem do aluno. Assim temos como tema central: "A Importância da Geometria para o desenvolvimento de conceitos na Matemática e do pensamento lógico na Educação Básica" e com ele vimos a relevância do ensino da geometria como mais um que ajuda no desenvolvimento intelectual do aluno. Partimos das teorias de aprendizagem cognitivista desenvolvidas por Jean Carlos Piaget que define o desenvolvimento do indivíduo em etapas não estanques mostrando que o mesmo se dá por construções mentais assimiladas das interações com o meio. Nesse estudo apresentamos alguns exemplos de como trabalhar a geometria de forma que esta venha permitir para o estudante a interação com diversos conteúdos ampliando seu conhecimento matemático e pensamento lógico.

Palavras-chave: Matemática, Geometria e Ensino-Aprendizagem.

ABSTRACT: This paper reports a bibliographic study that seeks to understand the importance of geometry in the student learning process. So we have a central theme: "The Geometry of importance for the development of concepts in mathematics and logical thinking in basic education" and he saw the relevance of teaching geometry as another that helps in understanding student development. We start the cognitive learning theories developed by Jean Piaget that defines the development of the individual in not watertight steps showing that the same mental constructs assimilated interactions with the environment. In this study we present some examples of how to work the geometry so that it will access to the student interaction with diverse content expanding their mathematical knowledge and logical thinking.

Keywords: Mathematics, Geometry and Teaching and Learning.

Sumário

Introdução.....	8
1-GEOMETRIA.....	10
2- COGNITIVISMO, MATEMÁTICA E ENSINO-APRENDIZAGEM.....	17
3- A GEOMETRIA NO ENSINO MÉDIO.....	21
3.1 - Exclusão da Geometria no Contexto Escolar.....	22
3.2- Algumas Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Matemática segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):.....	23
Considerações Finais.....	29
Bibliografia.....	31

INTRODUÇÃO

Estamos vivenciando um período onde o abandono da escola è cada vez mais frequente e mais intensivo pelos alunos principalmente nos anos finais da Educação Básica, isto é ensino médio. A maioria não vê sentido em estudar alguns conteúdos presentes no currículo dessa modalidade de ensino principalmente na área de matemática.

Certamente hoje em dia ninguém discorda da importância do ensino de geometria na formação do aluno, uma vez que ela é inerente ao ensino da matemática e fundamental para o desenvolvimento de vários conhecimentos na área. A geometria faz parte da realidade cotidiana do homem, seja no seu dia-a-dia comum e principalmente no mundo do trabalho. Desde que ele acorda está envolvido pela geometria. Se os alunos conseguissem observar e compreender esse universo geométrico e associa-lo com os conteúdos do currículo escolar é certo que este seria mais entendido e a matemática teria mais sentido.

Neste trabalho tivemos como objetivo conhecer um pouco mais sobre a geometria e a sua inserção no currículo do ensino médio, demonstrando a sua importância para o desenvolvimento dos conteúdos da matemática e de modo geral, do raciocínio lógico dos estudantes sendo mais um meio para a aquisição da cidadania.

No primeiro capítulo: GEOMETRIA apresentou-se um pouco da sua construção histórica e alguns dos principais estudiosos responsáveis pelo seu desenvolvimento.

O segundo capítulo: COGNITIVISMO, MATEMÁTICA E ENSINO-APRENDIZAGEM traz uma breve discussão sobre a abordagem cognitivista, pois é a partir de suas referências que pensamos em como o aluno aprende de forma ativa e construtiva.

No terceiro capítulo: A GEOMETRIA NO ENSINO MÉDIO apresentou o que é ensino, o que as legislações nacionais definem sobre esse nível de ensino enfocando o ensino da matemática e da geometria. Ainda nesse capítulo foi trabalhado alguns exemplos de atividades de ensino e aprendizagem de geometria.

Nas Considerações Finais, vimos o quanto estudar é importante, e que somente por meio de pesquisas é que aprendemos mais sobre como ser professor e mesmo de forma inicial, concluímos que a geometria vem sendo pouco trabalhada dentro da sala de aula e a maioria dos alunos termina o ensino médio achando que a geometria só se resume em figuras espaciais e planas e cálculos de área e

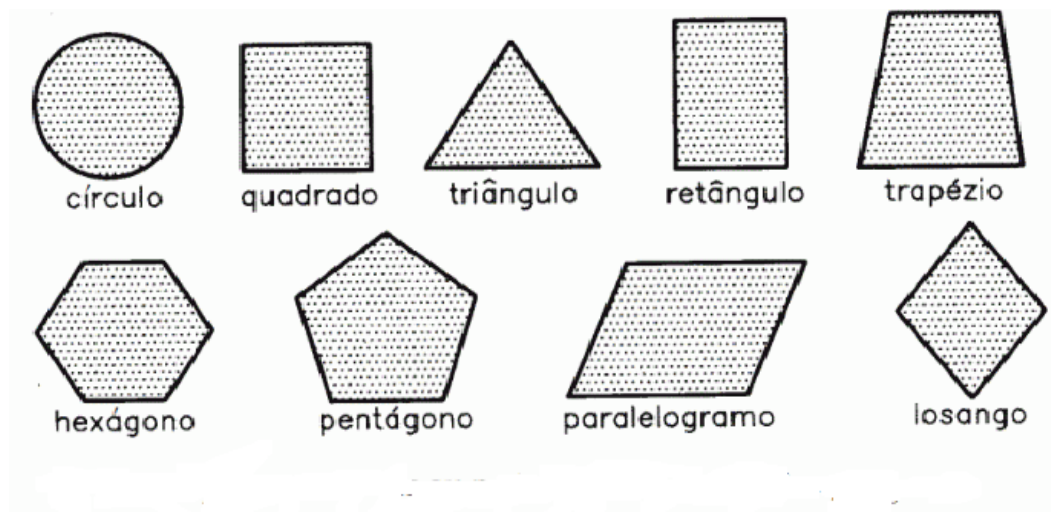
volume. Foi somente na graduação que pude reconhecer a universalidade e importância da geometria e entender, por meio dela, os conteúdos mais abstratos como a álgebra linear e análise. É possível dizer que hoje acredito que a geometria imprime vida aos conteúdos matemáticos.

1 - A GEOMETRIA

Ao iniciarmos as discussões sobre Geometria é preciso antes de tudo, buscarmos definir o que significa essa palavra. O termo Geometria é uma palavra de origem grega que significa: “geo”, terra, e “metria”, “medida”, que é derivada da palavra “métron” e significa medir. Sendo assim, a Geometria é uma ciência voltada para o estudo das medidas das formas de figuras planas ou espaciais, bem como sobre a posição relativa das figuras no espaço e suas propriedades.

Figuras planas são aquelas que estão definidas em um único plano e possuem três lados ou mais. São considerados polígonos todas as figuras planas que possuem três lados ou mais.

Figuras Planas



Fonte: <http://portalbrasil10.com.br/figuras-planas-e-nao-planas/>

As figuras espaciais são aquelas que não estão limitadas em um único plano como podemos ver nas figuras a seguir:

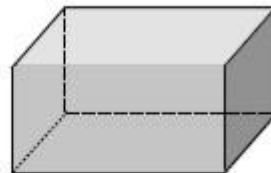
Figuras espaciais



cone



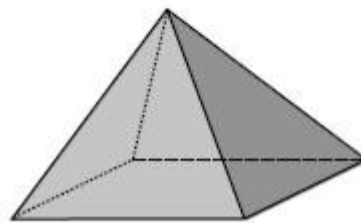
esfera



paralelepípedo



cilindro



pirâmide

Fonte: <http://portalbrasil10.com.br/figuras-planas-e-nao-planas/>

Os pensadores e matemáticos que realizam estudos com a Geometria são denominados de geômetras. A Geometria se constituiu como ciência organizada na Grécia Antiga e desde este tempo vários estudiosos destacaram-se como geômetras como Arquimedes, Tales de Mileto, Euclides (considerado o pai da Geometria), Descartes entre outros. Os geômetras vem ao longo da história formulando teorias, postulados, e axiomas.

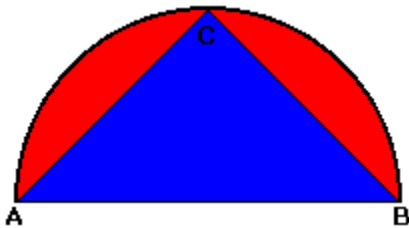
Algumas das descobertas e das contribuições de geômetras de destaque na história da civilização merecem ser citadas.

Arquimedes de Siracusa (em grego: Ἀρχιμήδης; Siracusa, (287 a.C. – 212 a.C.) foi um matemático, físico, engenheiro, inventor, e astrônomo grego que definiu

a área sob o arco de uma parábola, o volume de superfícies de revolução e a aproximação do valor numérico do número PI que são assim representados:

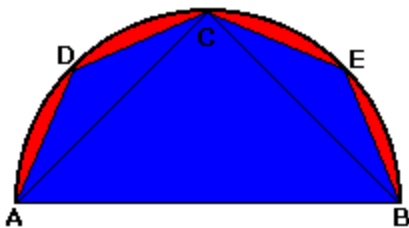
Para determinar a área sobre um arco de uma parábola Arquimedes utilizou os seguintes passos:

No primeiro passo desenhou a parábola e inseriu o triângulo ACB de modo que C seja pertencente à reta tangente em relação à parábola.

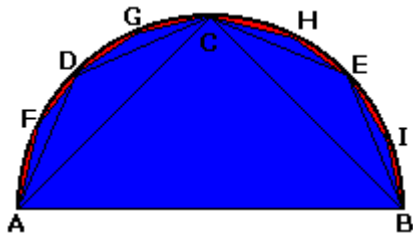


Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arquimedes>

No segundo passo ele escolheu os pontos D e E de modo que o seguimento formado por eles fossem paralelos à reta tangente. Com os novos pontos foram construídos os triângulos ACD e BCD como podemos visualizar no desenho abaixo.



A partir do segundo passo ele foi construindo vários triângulos obedecendo as propriedades utilizadas nos passos anteriores.



Ao construir o máximo de triângulos possíveis dentro da área da parábola Arquimedes percebeu que se obtivesse a soma das áreas de todos os triângulos terá um valor muito próximo da área da parábola.

Para encontrar o valor aproximado de π Arquimedes utilizou o método de exaustão que é semelhante ao utilizado para determinar a Área sobre um arco de uma parábola. Arquimedes desenhou dois polígonos onde um estava inscrito e os outros circunscritos ambos numa mesma circunferência. Depois ele foi aumentado o numero de lado dos polígonos ate conseguir a aproximação mais precisa da circunferência e quando os polígonos tinham 96 lados ele calculou o comprimento de cada lado e depois fez a soma de todos e com isso ele mostrou que o valor de π aproximado esta entre 3,1408 e 3,1429.

Nas figuras abaixo podemos visualizar a aproximação mais precisa dos polígonos para a circunferência.



Fonte: <http://matana-blogdamatematica.blogspot.com.br/2011/07/historia-da-matematica-arquimedes.html>.

Tales de Mileto foi um filósofo, matemático, engenheiro, homem de negócios e astrônomo da Grécia Antiga e o primeiro filósofo ocidental de que se tem notícia. De ascendência fenícia nasceu em Mileto, antiga colônia grega, na Ásia Menor, atual Turquia, por volta de 623 a.C ou 624 a.C. e faleceu aproximadamente em 546 a.C ou 548 a.C. Ele desenvolve o diâmetro que divide o círculo em duas partes

iguais e postulou que os ângulos opostos pelo vértice são iguais. Tales chegou a essas afirmações partindo das seguintes proposições determinadas por Euclides.

Proposição: O ângulo inscrito num semicírculo é reto.¹

Esta proposição é considerada a mais notável de toda a obra geométrica de Tales. Deduz-se facilmente, do fato de se poder inscrever um retângulo numa circunferência, verificando que as diagonais do retângulo são diâmetros da circunferência e o retângulo inscrito pode tomar qualquer posição dentro da mesma circunferência.

Proposição: Quando duas retas se cortam, os ângulos opostos pelo vértice são iguais.

Proposição: Se dois triângulos têm dois ângulos de um iguais a dois ângulos do outro e um lado de um igual a um lado do outro (lado este adjacente ou oposto a ângulos iguais), terão também iguais os outros lados que se correspondem num e noutro triângulo, bem como o terceiro ângulo (Euc.I.26). Tales foi também o primeiro a demonstrar que o diâmetro divide o círculo em duas partes iguais; e que são iguais entre si os ângulos da base de qualquer triângulo isósceles.

Euclides de Alexandria (em grego antigo: Εὐκλείδης *Eukleidēs*; fl. c. 300 AC) foi um professor escritor e um matematico possivelmente grego onde é referido ate hoje como o pai da geometria devido as suas grandes contribuição e criações para geometria. Uma das suas principias e mais conhecida no contexto escolar é os Elementos que foi a mais influente na historia da matematica. Esta obra é pratically a base da geometria euclidiana ensinada hoje nas escolas, ela e composta por treze volumes, sendo:

- cinco sobre geometria plana;
- três sobre números;
- um sobre a teoria das proporções;
- um sobre incomensuráveis

¹ Disponível em < http://www.miniweb.com.br/historia/Artigos/i_antiga/tales_mileto.html

- três (os últimos) sobre geometria no espaço.

Nesta obra Euclides fez um sistematização de todos os conhecimentos dos matemáticos mais antigos, fez a articulação dos teoremas já existente com as demonstrações que se tornaram mais fácil de serem compreendidas. De acordo com George Simmons ela foi o livro que mais influenciou a mente humana com exceção da Bíblia, foi copiada inúmeras vezes após a sua primeira edição. Escrita em grego, a obra cobre toda a aritmética, a álgebra e a geometria conhecidas até então no mundo grego, reunindo o trabalho de predecessores de Euclides, como Hipócrates e Eudóxio. Sistematizou todo o conhecimento geométrico dos antigos, intercalando os teoremas já então conhecidos com a demonstração de muitos outros, que completavam lacunas e davam coerência e encadeamento lógico ao sistema por ele criado. Após sua primeira edição foi copiado e recopiado inúmeras vezes, tendo sido traduzido para o árabe em (774). A obra possui mais de mil edições desde o advento da imprensa, sendo a sua primeira versão impressa datada de 1482 em Veneza, Itália. Essa edição foi uma tradução do árabe para o latim. Tem sido – segundo George Simmons – “considerado como responsável por uma influência sobre a mente humana maior que qualquer outro livro, com exceção da Bíblia”.

René Descartes (La Haye en Touraine, 31 de março de 1596 – Estocolmo, 11 de fevereiro de 1650) foi um filósofo, físico e matemático francês. Durante a Idade Moderna, também era conhecido por seu nome latino Renatus Cartesius, por sua vez, definiu o sistema de coordenadas e de forma fundamental a união da geometria com a álgebra, formulando a geometria analítica.

Podemos entender então, que a história da Geometria começa com a história do próprio homem e compõe-se de dois fios entrelaçados: um que se refere ao seu conteúdo e o outro a sua natureza mutável.

Howard (1992, p. 1) ressalta:

Ninguém ignora que a Geometria deve ter se iniciado provavelmente em tempos muito remotos na antiguidade, a partir de origens muito modestas, depois cresceu gradualmente até alcançar a dimensão que tem hoje.

Ainda segundo Howard (idem), o homem foi levado pelas circunstâncias e necessidades da vida prática a várias descobertas geométricas, sendo a noção de distância um dos primeiros conceitos desenvolvidos no processo civilizatório.

Sobre esse processo de construção histórica de conceitos geométricos Howard (1990, p. 2) comenta:

Muitas observações do seu cotidiano devem ter levado o homem primitivo a concepção de curvas, superfícies e sólidos. Os exemplos de círculo eram numerosos- entre outros o contorno do sol e da lua, o arco-íris, as sementes de flores e o corte transversal de um tronco de árvore. Uma pedra arremessada descreve uma parábola, uma corda não esticada e pendurada pelas pontas forma uma catenária; uma corda enrolada forma uma espiral; os círculos de crescimento do tronco de uma árvore, os círculos concêntricos provocados na superfície de um lago por uma pedra nele arremessada e a figura sobre certas conchas sugerem a idéia de famílias de curvas.

VITRAC (2006) *apud* Soares (pag.44) considera a explicação de Heródoto uma das mais antigas e aceitas quando falamos do início da geometria. Para ele as divisões feitas pelo rei Sesóstris nas margens do rio Nilo e entregues aos pequenos agricultores da época para pagarem em forma de tributo anual ao rei de acordo com o tanto de terra recebida onde toda época de enchente do Nilo as terras eram divididas novamente para diminuir os tributos anuais já que os agricultores a cada enchente perdiam um pouco de suas terras e assim ocasionou a origem da geometria, para que os empossados pudessem de forma concreta demarcarem as suas terras sem que houvessem perdas, usurpação e conflitos.

2- COGNITIVISMO, MATEMÁTICA E ENSINO- APRENDIZAGEM

Block, Furtado e Teixeira (2008) definem que cognição é o processo pelo qual o mundo de significados tem origem. Os significados são estruturas cognitivas que se traduzem em bases, pontos iniciais de onde resultam novos e mais complexos significados conforme essas estruturas vão se desenvolvendo.

A aprendizagem na abordagem cognitivista deve ser significativa, ou seja, ocorrer de forma processual e estruturante. Block, Furtado e Teixeira (idem, p. 118) explicam como se processa a aprendizagem significativa:

Processa-se quando um novo conteúdo (ideias ou informações) relaciona-se com conceitos relevantes, claros e disponíveis na estrutura cognitiva, sendo assim assimilado por ela. Esses conceitos disponíveis são os pontos de ancoragem para a aprendizagem.

Jean Piaget (1896-1980) foi um epistemólogo suíço, considerado um dos mais importantes pensadores do século XX. Defendeu uma abordagem interdisciplinar para a investigação epistemológica e fundou a Epistemologia Genética, teoria do conhecimento com base no estudo da gênese psicológica do pensamento humano. Piaget com sua Teoria denominada de Epistemologia Genética buscou explicar os processos de evolução da mente humana no percurso de conhecer e baseou suas pesquisas em pressupostos da biologia, da lógica e da epistemologia.

Segundo Montoito e Leivas (pág.22):

Para Piaget, a criança constrói seu conhecimento por meio de uma experimentação, ou seja, experienciando os objetos sem formular conceitos sobre estes, pois isto só ocorreria mais tarde. Por meio da experiência física, a criança conhece os objetos conforme os vai manipulando, o que a leva a descobrir propriedades materiais que podem ser notadas através da observação e do tato. Para que ocorra, de fato, o aprendizado, é necessário que a criança já possua um certo nível de abstração, o qual é a base para uma estrutura organizada da inteligência.

De início a criança faz uma interação com objeto sem identificar conceitos e depois de certo tempo ela começa estabelecer os conceitos do mesmo por meio do tato e da observação. Esse processo de desenvolvimento do conhecimento, segundo Piaget pode ser agrupado em quatro grandes estágios, que se caracterizam por uma série de comportamentos, habilidades e competências que lhe

são específicas e que em muito traduzem o “como” o ser humano pensa e se desenvolve.

Quadro 1. Descrição dos Estágios Cognitivos Segundo Piaget. (Piaget, 1967).

Estágios	Faixa Etária	Características
Sensório Motor	0 – 2 anos	Evolução da percepção e da motricidade
Pré – operatório	2 – 7 anos	Interiorização dos esquemas de ação, surgimento da linguagem, do simbolismo e da imitação deferida.
Operatório – concreto	7 – 11 anos	Construção e descentralização cognitiva; compreensão da reversibilidade sem coordenação da mesma; classificação, seriação, e compreensão simples.
Operatório Formal, Hipotético-Dedutivo ou Lógico Matemático	Acima de 11 anos	Desenvolvimento das operações lógicas matemáticas e infra lógicas, da compensação complexa (razão) e da probabilidade (indução de leis)

Fonte: <http://eventos.sistemas.uems.br/pagina/p/viii-simposio-de-educacao-matematica-de-nova-andradina-metodologias-e-inovacoes-da-pratica-pedagogica>

No processo de construção de estruturas cognitivas, a Matemática é de suma importância, pois promove a socialização, a interação, o conhecimento de símbolos e os seus significados, a imaginação, a abstração, a resolução de problemas entre outras competências, de modo que o pensamento e as operações mentais são desenvolvidos por meio de atividades direcionadas para o pensamento lógico.

Nesse contexto é essencial que os professores trabalhem o raciocínio lógico dos alunos desde Educação Infantil, a fim de que possam construir bases estruturais sólidas que ancorem outros conhecimentos que virão ao longo dos anos de escolarização. A Matemática é de suma importância para esse desenvolvimento favorecendo a capacidade de “ler” o mundo com mais precisão e atuar nele com igual desenvoltura.

Sobre isso Souza (2010, p.3) destaca:

Quando o aluno não consegue a fundamentação matemática nas séries iniciais, dificilmente conseguirá avançar como deveria para as demais séries e conseqüentemente para os conteúdos mais complexos. Além disso, o bom relacionamento que as crianças têm com a matemática antes da escolarização, ainda que não possam assim denominá-la, pode ser comprometido se a escola não souber como trabalhar com a sistematização do conhecimento matemático que as crianças carregam consigo.

Importante é que se entenda que o letramento matemático não é linear e ou estanque, ele é contínuo e se dá de maneira processual e cada vez mais expansiva, aonde vai se alargando e refinando conforme o repertório vai sendo mais complexo.

Em nosso país a Educação está dividida em duas etapas: básica e superior sendo que em cada uma delas existem subdivisões que são os níveis e as modalidades de formação dos estudantes.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 93.94/96 a Educação Nacional se divide em: Educação Infantil (creches e pré-escola), Ensino Fundamental (1º ao 9º ano) e Ensino Médio (1º ao 3º ano aumentando um ano em caso de ser profissionalizante).

Neste estudo estaremos focando no ensino de Geometria no Ensino Médio onde a maioria dos alunos se encontra no ápice do desenvolvimento da inteligência e que corresponde ao nível de pensamento formal, hipotético-dedutivo ou lógico-matemático. É nesta etapa, por exemplo, que o indivíduo está apto para calcular uma probabilidade, libertando-se do concreto em proveito de interesses orientados para o futuro. É, finalmente, a “*abertura para todos os possíveis*”. A partir desta estrutura de pensamento é possível a dialética, que permite que a linguagem se dê em nível de discussão para se chegar a uma conclusão. No nível da organização social o indivíduo pode estabelecer relações de cooperação e reciprocidade o que o torna mais autônomo do ponto de vista social, moral e lógico.

É no Ensino Médio que alguns conteúdos da Geometria podem e devem ser mais explorados, para que corrobore em novas aquisições cognitivas na disciplina de Matemática e colaborar com outros diversos conceitos, atitudes e procedimentos necessários a aprendizagem na área, e também, de forma interdisciplinar, com as demais disciplinas dessa etapa. E nesse nível ainda, que os conhecimentos construídos ao longo da Educação Básica devem ser acomodados cognitivamente em estruturas mentais mais completas e complexas.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 93.94/96 define:

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

I - a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (Brasil, 1996).

O professor que sabe como o aluno pensa, como aprende, pode fazer com que em suas aulas ocorra maiores assimilações de conceitos e procedimentos, fazendo com que a aprendizagem possa de fato ser estruturada e construída de forma ativa pelos próprios alunos por meio de aulas participativas, questionamentos, criação de situações problemas, elaboração de maquetes, desenhos geométricos, entre outros meios que levam o “sujeito que aprende” a criar novas e mais amplas estruturas cognitivas.

Com isso, as aulas se tornam mais ativas e interessantes além de atingir diversos objetivos inerentes ao próprio ato de conhecer, de fazer, de resolver problemas, de pensar matematicamente a realidade, o mundo. Quando o aluno é incentivado a pensar e agir ativamente no processo de conhecimento, pensa produtivamente, ou seja, desenvolve o raciocínio e acostuma-se a defrontar-se com situações novas e encará-las visando a sua superação.

Imprescindível então, é que o professor de Matemática do Ensino Médio explore os conteúdos da Geometria para capacitar e ampliar as competências cognitivas dos alunos a fim de que, principalmente possam prosseguir nos estudos, se profissionalizarem e inserirem-se no mundo do trabalho com maior capacidade analítica, espacial, competências para resolver problemas e pensar e atuar sobre a realidade, enfim, pensando e agindo com criatividade, sensibilidade e lógica.

3- A GEOMETRIA NO ENSINO MÉDIO

O ensino médio é um nível ou subsistema de ensino e cada um dos países o caracteriza de forma diferente. Em alguns países ele corresponde um total ou uma parte do ensino secundário que é direcionado aos adolescentes com idades entre 10 e 19 anos. Já em outros países, ele pode corresponder a um nível de ensino pré-secundário ou pós-secundário.

Até o ano de 1967 o ensino médio era composto pelos cursos: científico, normal, clássico. Depois de um tempo passou a ser denominado curso colegial que também era dividido, cujo três primeiros anos eram iguais para todos e depois quem optasse para fazer o antigo normal e o clássico tinha que estudar mais um ano.

No Brasil desde 1996 o ensino médio (antigamente denominado segundo grau) corresponde a última fase do sistema de educação básica que tem o objetivo de aprofundar os conhecimentos adquiridos no ensino anterior ou fundamental e preparar o cidadão para fases posteriores da vida.

Segundo a Lei n.º 9394, de 31 de dezembro de 1996, denominada Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB):

O ensino médio dura três anos. O mínimo é de 2400 horas de aula ao longo de três anos. Os estudantes devem ter concluído o Ensino Fundamental antes de serem autorizados a inscrever-se no Ensino Médio. O ensino médio compreende a grade curricular em Português (incluindo o idioma Português e as literaturas portuguesa e brasileira), língua estrangeira (Inglês geralmente, também espanhol e francês hoje muito raramente), História, Geografia, Arte, Matemática, Física, Química, Educação física e Biologia. Recentemente Filosofia e Sociologia, que foram proibidos durante a ditadura militar (1964-1985), tornaram-se obrigatórios novamente. (Brasil, 1996).

De todo modo, o ensino médio visa formar o cidadão para prosseguir nos estudos ou dar continuidade a sua formação em cursos superiores ou profissionalizantes. Atualmente está sendo implantada uma Reforma no ensino médio que ainda está em tramitação no Governo federal.

3.1 - Exclusão da Geometria no Contexto Escolar.

A geometria vem sendo excluída aos poucos do contexto de ensino em muitas escolas o que muito enfraquece o desenvolvimento do pensamento lógico dos estudantes e quando faz parte do ensino sua abordagem é muito pouca explorada em relação ao grande contexto de conhecimentos que abrange. Em geral ela é apresentada para o aluno como algo parado, sem sentido e que não tem dinâmica.

Autores utilizados nesse trabalho enfatizam que a compreensão da geometria pelos alunos se resume em decorações de teoremas e fórmulas que estão prontas onde os alunos fazem as aplicações em exercícios sem terem o entendimento de onde surgiram. Em sua maioria não são capazes de identificar um elemento geométrico no mundo físico ou cotidiano, na maioria das vezes conhecem apenas figuras planas e não sabem das noções de figuras espaciais.

Alves e Santana (2009, p.2) ressaltam que embora os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) destaquem a importância de se resgatar o trabalho com geometria na Educação Básica, a maioria dos professores não sabe claramente o que fazer. Os PCN (1998) enfatizam a importância da geometria na construção de situações-problema que favoreçam o raciocínio dedutivo e a introdução da demonstração, apresentando verificações empíricas.

Sobre a dificuldade dos professores em trabalhar a geometria com a devida importância na sala de aula, temos:

Percebe-se que, muitos tópicos de matemática não são planejados ou não são ensinados, portanto não são aprendidos. Duval (1988, p.57), diz que, os problemas de geometria apresentam uma grande originalidade em relação a muitas outras tarefas que podem ser propostas aos alunos. Ainda falando em dificuldades de ensinar a modalidade em estudo, a relação do professor com o saber matemático depende da sua formação e de sua experiência profissional. São duas as causas da denominada omissão geométrica: a primeira é que muitos professores da educação básica, não possuem os conhecimentos necessários em Geometria para aplicar em suas atividades pedagógicas. A segunda causa deve-se a exagerada importância dada ao livro didático. Em conformidade, LORENZATO (1993, 1995), apresenta duas grandes evidências como causa do mau desempenho, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos e os impedem de estudar e pesquisar.. (ALVES e SANTANA, 2009, p.2).

Vimos nas leituras realizadas nesse estudo que os primeiros conhecimentos geométricos são de origens empíricas. Os primeiros objetos de estudo são figuras do mundo físico e seu estudo se constituía inicialmente em atividades. Estudá-las favorece o desenvolvimento da percepção espacial. Contribui no desempenho de atividades cotidianas. É exigida em maior grau em profissões tais como criptografia, cirurgia, aviação, etc.

À apresentação do espaço tridimensional tem que ter maior ênfase devido a sua grande importância. Uma forma para melhorar a compreensão do aluno seria começar a utilizar exemplos práticos, o professor não pode ficar limitado em dar exemplos que não fazem parte do cotidiano do aluno. Tem que mostrar pra ele de onde surgiram aqueles conhecimentos e sua importância; deve demonstrar tudo o que tiver postulado. O problema geométrico nesse contexto passa a ter um significado determinante na medida em que não for um problema rotineiro na perspectiva da aula tradicional onde o aluno em geral, repete mecanicamente o enunciado, teoremas ou definições.

Um exemplo clássico do que discutimos no parágrafo anterior é o do triângulo retângulo onde o aluno aplica a famosa fórmula de Pitágoras sem saber quem ele foi, o contexto de sua descoberta e como e onde esse conhecimento pode ser utilizado.

A geometria é um campo fértil que o estudante observa a construção de um prédio, caixa de chocolate, mapas, etc. identificando a geometria. Com isso o aluno utiliza o pensamento indutivo e dedutivo, tão necessários na compreensão de conceitos matemáticos. O trabalho com materiais concretos, com imagens, facilita deduções posteriores do tipo: todo quadrilátero com quatro ângulos retos é um retângulo, então o quadrado é um retângulo. Esse é uma estratégia docente que faz o aluno aprender e não decorar.

3.2- Algumas Competências e habilidades a serem desenvolvidas em Matemática segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) estabelecem o que deve ser considerado pelo professor de matemática no ensino médio e nessas considerações podemos visualizar em vários itens os conteúdos da geometria:

Representação e comunicação: Ler e interpretar textos de Matemática. Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões etc.). Transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para linguagem simbólica (equações, gráficos, diagramas, fórmulas, tabelas etc.) e vice-versa. Expressar-se com correção e clareza, tanto na língua materna, como na linguagem matemática, usando a terminologia correta. Produzir textos matemáticos adequados. Utilizar adequadamente os recursos tecnológicos como instrumentos de produção e de comunicação. Utilizar corretamente instrumentos de medição e de desenho.

Investigação e compreensão: Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc). Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema. Formular hipóteses e prever resultados. Selecionar estratégias de resolução de problemas. Interpretar e criticar resultados numa situação concreta. Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos. Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades. Discutir ideias e produzir argumentos convincentes.

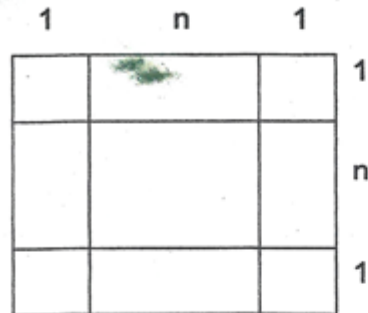
Contextualização sociocultural: Desenvolver a capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real. Aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras áreas do conhecimento. Relacionar etapas da história da Matemática com a evolução da humanidade. Utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades. (PCN, p.93)

Como podemos ver o PCN (1997) quer que o professor crie uma situação em sala de aula onde ele possa avaliar e desenvolver no aluno cada uma das competências e habilidades citada anteriormente. Os livros didáticos tanto do ensino fundamental e do médio apresenta o conteúdo matemáticos todos fragmentados e principalmente na parte da Geometria e da Álgebra. Se o professor seguir essa mesma ideia será mais difícil de desenvolver as habilidades e competência citadas pelo PCN.

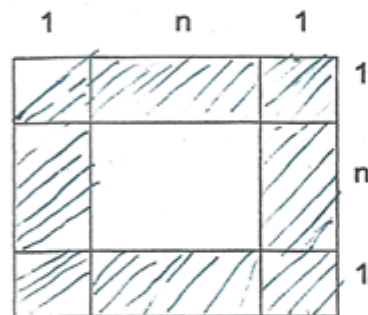
Em uma aula de Didática da Matemática ministrada pelo professor Dr. José Felice, com apenas uma atividade ele mostrou a simplicidade de fazer uma conexão da Geometria com a Álgebra.

A Álgebra das Áreas: uma conexão entre Álgebra e Geometria.

1-Represente algebricamente a área do quadrado:

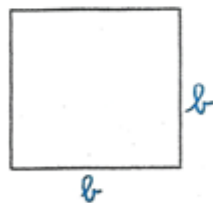


2-Represente algebricamente a área Hachurada.

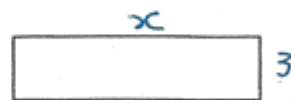


3-Representar algebricamente a área das figuras.

a)



b)

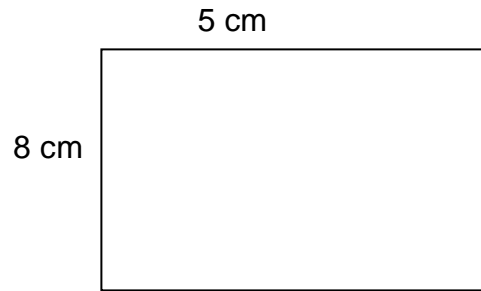
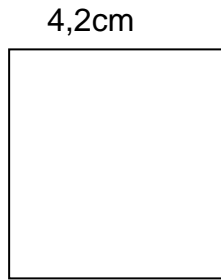


No livro didático na parte da Área do retângulo e do quadrado e feito primeiro uma pequena definição de ambos e depois apresenta à forma de se calcular a área que é o produto da base vezes a altura tanto de retângulo quanto do quadrado. E os exercícios são da seguinte forma:

1. Determine a área em cada um dos Seguintes itens:

a) quadrado

b) retângulo



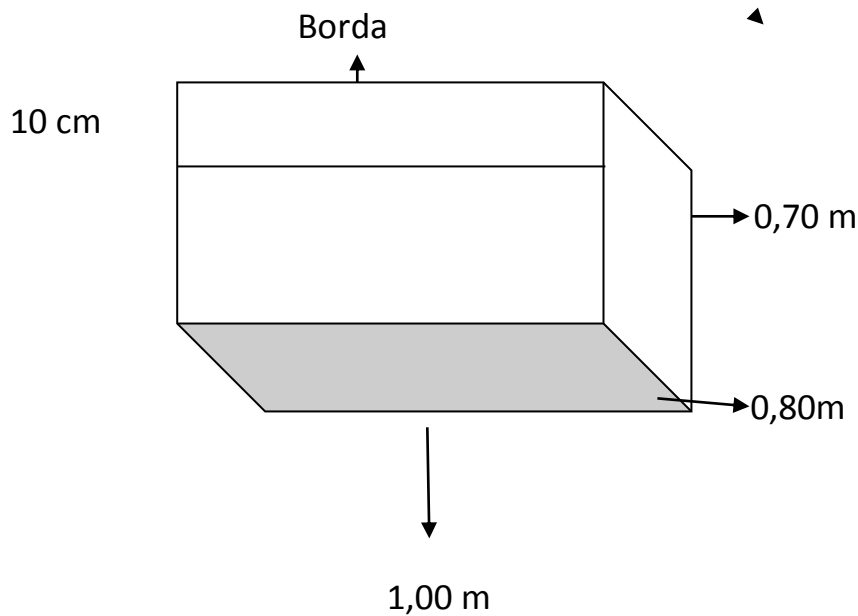
Fonte: Elaborado pelo autor

Nesse exercício o aluno vai trabalhar apenas com valores determinados e ele vai chegar a uma área exata. Já no exercício apresentado pelo José Felice o aluno vai chegar a uma forma algébrica da área pedida que permitem até ser trabalhado nesse exercício o conceito de função onde o valor da área dependera dos valores de n , x , b , de acordo com cada exercício.

Partindo desses exercícios podemos criar uma situação problema que envolva mais conteúdos e fazer uma contextualização.

Situação Problema: Calcular quantos litros comporta, aproximadamente, uma caixa-d'água de cimento-amianto cujas dimensões são 0,80 m de largura, 1,00 m de comprimento e 0,70 m de altura. Informações importantes: uma caixa-d'água nunca fica completamente cheia por causa da posição do cano de entrada, isto significa que os 10 cm da borda permanecem vazios.

Caixa-d'água



Fonte: Elaborado pelo autor

Resolução

Para resolvermos o exercício calculamos a área da base multiplicada pela altura e como a caixa não fica completamente cheia descontaremos 10 cm da altura.

$$\text{Volume} = 0,80 \text{ m largura} \times 1,00 \text{ m comprimento} \times 0,60 \text{ m de altura}$$

$$\text{Volume} = 0,48 \text{ m}^3 = 480 \text{ litros}$$

Podemos observar que para resolver esse problema é necessário saber o cálculo de área e volume devido o problema estar contido em uma figura espacial, onde por sua vez apresenta três dimensões, que é calculada através da área da base vezes a altura. Pode ser trabalhado também como são representados os múltiplos, submúltiplos, medidas de capacidade, as relações de volume e capacidade entre outras noções e aprendizagens que devem ser suscitadas,

demonstradas, evidenciadas pelo professor. Importante é sempre incentivar a reflexão, o questionamento e a interação entre os alunos e deste com o professor, pois é por meio dessa interação que o conhecimento é construído por cada sujeito e por todos.

Esses exercícios foram demonstrados a fim de revelar o quanto a geometria pode ser instigante, depende do “como” é trabalhada em sala de aula. Sendo parte ativa e importante da matemática para o professor que a ensina, esta supre e até extrapola o que os PCN de Matemática estabelecem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse estudo vimos que a Geometria pode e deve ser trabalhada de várias formas e em diferentes situações pedagógicas e nos diferentes níveis de conteúdos: atitudinais, procedimentais e conceituais, e se relacionar praticamente com quase todos os conteúdos matemáticos. Com ela os alunos podem observar a importância dos conhecimentos geométricos dentro do seu próprio cotidiano, a medida que o professor propicia subsídios para essa observação reflexiva com atividades e problemas instigantes, com a contextualização daquele conteúdo e principalmente levando-os a reconhecer a geometria no seu entorno e principalmente no mundo do trabalho.

Os conteúdos matemáticos devem ser articulados e não fragmentados como trazem a maioria dos livros didáticos e como é tratado em sala de aula quase que de modo geral. Para que a geometria seja uma área que amplie o saber matemático dos estudantes do ensino médio é preciso que os professores estudem sobre o que devem ensinar e com subsídios amplos e didaticamente criativos os tornem significativos para os alunos por meio de atividades docentes que propiciem ações e reflexões, construção e análise de materiais concretos, utilização da geometria em atividades da vida cotidiana como, por exemplo, fazer uma horta com melhor ocupação do espaço, construção de figuras geométricas, desenhos geométricos, pesquisa acerca da geometria no mundo do trabalho como nas indústrias e nos produtos desenvolvidos: tecidos, estampas, design e tantas outras coisas inerentes nos objetos utilizados pelo homem e que dependem da geometria para terem melhor desempenho como antenas, móveis, equipamentos esportivos.

Importante é que a geometria seja valorizada e ensinada no ensino médio como algo relevante para os alunos, que podem por meio da aprendizagem ampliar os seus procedimentos, conceitos e atitudes devido ao conjunto amplo e dinâmico de conhecimentos que ela comporta e para isso é preciso que durante a licenciatura os futuros professores reconheçam a sua relevância e aprendam a valorizá-la como parte integrante e muito importante da matemática.

A geometria precisa ser mais conhecida e trabalhada pelos professores de matemática que ainda não conhecem e ou reconhecem a importância que ela representa para o ensino e aprendizagem e para a adaptação e expansão dos conhecimentos técnicos e científicos tão necessários às sociedades atuais. Em outra forma de dizer, é necessário que os estudantes possam utilizar-se dos saberes construídos na escola, para a vida, para o mundo do trabalho e para o prosseguimento dos estudos e no efetivo exercício da cidadania.

Referencias Bibliográficas

ALBANO, Sandra, SANTOS, Letícia. **LETRAMENTO MATEMÁTICO, LINGUAGEM MATEMÁTICA E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NOS ANOS INICIAIS DA ESCOLARIZAÇÃO**. UEMS NOVA ANDRADINA (VII SEMANA DA MATEMÁTICA). Disponível em:> <http://eventos.sistemas.uems.br/pagina/p/viii-simposio-de-educacao-matematica-de-nova-andradina-metodologias-e-inovacoes-da-pratica-pedagogica>>.

ALVEZ. Eduardo; SANTANA. Eduardo Pereira de. *A Dificuldade de Ensinar Geometria*. Universidade Estadual do Vale do Acaraú. Sergipe 2009

BOOK, Ana Mercês Bahia. FURTADO. Odair e TEIXEIRA, Maria de Lourdes Trassi. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia**. São Paulo. Saraiva. 2008.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Secretaria de Educação Básica. Brasília. Distrito Federal. 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio- Matemática e suas Tecnologias..** Secretaria de Educação Básica. Brasília. Distrito Federal. 1998.

Sites Acessados:

< <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arquimedes>; <http://portalbrasil10.com.br/figuras-planas-e-nao-planas/> <https://pt.wikipedia.org/wiki/Arquimedes> ; <http://matana-blogdamatematica.blogspot.com.br/2011/07/historia-da-matematica-arquimedes.html>; [https://pt.wikipedia.org/wiki/Geometria_anal%C3%ADtica;file:///C:/Users/Home/Desktop/op/ciencian.pdf;file:///C:/Users/Home/Desktop/Ensino%20m%C3%A9dio%20%E2%80%93%20Wikip%C3%A9dia,%20a%20enciclop%C3%A9dia%20livre.html;file:///C:/Users/Home/Desktop/02%20\(1\).pdf](https://pt.wikipedia.org/wiki/Geometria_anal%C3%ADtica;file:///C:/Users/Home/Desktop/op/ciencian.pdf;file:///C:/Users/Home/Desktop/Ensino%20m%C3%A9dio%20%E2%80%93%20Wikip%C3%A9dia,%20a%20enciclop%C3%A9dia%20livre.html;file:///C:/Users/Home/Desktop/02%20(1).pdf);
<http://www.administradores.com.br/artigos/cotidiano/a-dificuldade-de-ensinar-geometria/55118/> >.