



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
CAMPUS VII - GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS
CURSO LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS EXATAS**

GENILDO DOS SANTOS MARINHO

**MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO APLICADA À
GEOMETRIA**

PATOS-PB

2014

GENILDO DOS SANTOS MARINHO

**MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO APLICADA À
GEOMETRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pelo acadêmico Genildo dos Santos Marinho como exigência do curso de graduação em Licenciatura Plena em Ciências Exatas, com habilitação em Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba como parte dos requisitos obrigatórios para a obtenção do grau de Licenciado em Ciências Exatas.

Orientador: Prof. Dr. Alcides Olinto da Silva

PATOS-PB

2014

GENILDO DOS SANTOS MARINHO

**MODELAGEM MATEMÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO APLICADA À
GEOMETRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 24 de 07 de 2014
pela comissão avaliadora constituída pelos professores:

Alcides Olinto da Silva

Prof. Dr. Alcides Olinto da Silva (orientador)

Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Ruth Brito de F. Melo

Prof. Ms. Ruth Brito de Figueredo Melo (Examinadora)

Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Syana Monteiro de A. Ramos

Prof. Syana Monteiro de Alencar Campos (Examinadora)

Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

UEPB - SIB - Setorial - Campus VII

M339m Marinho, Genildo dos Santos
Modelagem Matemática como estratégia de ensino aplicada à Geometria [manuscrito] / Genildo dos Santos Marinho. – 2014.
84 p. : il.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Exatas) – Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

“Orientação: Prof. Dr. Alcides Olinto da Silva, CCEA”.

1. Ensino Aprendizagem. 2. Modelagem Matemática. 3. Matemática. 4. Geometria. I. Título.

21. ed. CDD 372.7

Dedico este trabalho, primeiramente a Deus, pelo dom da vida, pelo dom da sabedoria, por tudo que ele me oferece de bom na minha vida e por todas as graças alcançadas, e em segundo, dedico este trabalho a minha mãe Maria de Fátima que sempre me deu apoio e força tanto nos estudos como durante toda minha vida.

AGRADECIMENTOS

- ✓ Primeiramente a Deus, por tudo que ele me oferece de bom na minha vida e todas as graças que já alcancei.
- ✓ A minha mãe Maria de Fátima pela educação que me deu, pela preocupação em fazer de mim um cidadão de bem, e por todo amor e carinho que me oferece até os dias de hoje, uma vez que sem ela nada disso seria possível.
- ✓ A minha esposa Gorete, pelo amor, carinho, dedicação e fidelidade.
- ✓ Ao meu professor orientador e amigo Alcides Olinto da Silva, pela paciência, incentivo e por todo ensinamento que me deu durante esses últimos tempos.
- ✓ Aos meus professores Vital Oliveira, Felix Júnior, Marcelo Vieira, Everton Cavalcanti, Renato Diniz, Rhodolfo Lima, Josenildo Galdino e Luciano Trajano entre outros que sempre procuram ensinar o melhor, com empenho, dedicação, compromisso e responsabilidade.
- ✓ Às professoras Adrienne Barros, Soraia Carvalho, Nádia Farias, Lidiane Rodrigues, Francisca Wilma, Syana Monteiro, Ruth Brito, Edilene Santos e Taciana Araújo pela cobrança e por todo o empenho e comprometimento com o trabalho e com os alunos.
- ✓ A secretária do curso Ana Lucia (Aninha), pelo seu trabalho, simpatia, empenho e por todas as informações prestadas.
- ✓ A todos os meus amigos e familiares que sempre incentivaram meus sonhos e estiveram sempre ao meu lado.
- ✓ Ao meu amigo Vanderlan Félix de Alencar (in memorin).
- ✓ Aos meus colegas de classe e demais formandos pela amizade e companheirismo que tivemos durante esses últimos quatro anos.

"Sempre me pareceu estranho que todos aqueles que estudam seriamente esta ciência acabam tomados de uma espécie de paixão pela mesma. Em verdade, o que proporciona o máximo de prazer não é o conhecimento e sim a aprendizagem, não é a posse, mas a aquisição, não é a presença, mas o ato de atingir a meta."

Carl Friedrich Gauss

RESUMO

No presente trabalho, buscou-se abordar e refletir sobre a geometria na sala de aula, pondo em perspectiva a modelagem matemática. Tal abordagem e tal reflexão advêm das preocupações oriundas da forma de como a geometria vem sendo ensinada em ambientes escolares, em qualquer nível de ensino do fundamental ao médio. A modelagem matemática e a geometria foram utilizadas como estratégias facilitadoras do ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva, o trabalho foi desenvolvido com uma abordagem qualitativa de pesquisa, tendo como contexto a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Gertrudes Leite, localizada na cidade de Desterro-Paraíba. Os resultados indicaram que a natureza das atividades a serem propostas com a geometria e a modelagem matemática, proporcionaram uma melhor assimilação e aprendizagem por parte dos alunos. Além disso, as dificuldades e dilemas surgidos no desenvolvimento das atividades de modelagem precisam ser incluídos nas discussões sobre esta temática.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino-Aprendizagem. Modelagem. Matemática. Geometria.

ABSTRACT

In the present work, we search to approach and reflect on the geometry in the classroom, putting into perspective the mathematical modeling. Such an approach and such reflection come upon from concerns arising from the way how the geometry has been taught in school settings at any level of teaching from elementary to middle. Mathematical modeling and geometry were used as facilitators of teaching and learning strategies. In this perspective, the work was developed with a qualitative research approach, taking as its context the State School of Primary and Middle Teaching "Gertrude Leite", located in Desterro City - Paraíba. The results indicated that the nature of activities to be proposed to the geometry and mathematical modeling, provided a better assimilation and learning by the students. Moreover, the difficulties and dilemmas that arise in the development of modeling activities need to be included in discussions on this thematic.

KEYWORDS: Teaching and Learning. Modeling. Mathematics. Geometry.

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

FIGURA 1. Formas Geométricas da cidade de Brasília.....	19
FIGURA 2. Ponto, Reta e Plano.....	22
FIGURA 3. Jogo Fascinante e Desafiador.....	23
FIGURA 4. Triangulação: Artífcio para medir a área de um terreno irregular.....	26
FIGURA 5. Localização no mapa da cidade de Desterro-PB.....	43
FIGURA 6. Vista parcial da Escola Estadual Gertrudes Leite.....	43
FIGURA 7. Figuras geométricas construídas com palito de churrasco e bolinhas de isopor na oficina pedagógica.....	46
FIGURA 8. Alunos construindo figuras geométricas com papelão durante a oficina pedagógica.....	47
FIGURA 9. Figuras geométricas construídas com palitos de dentes e jujubas durante a oficina pedagógica.....	47
FIGURA 10. Figuras geométricas construídas com palitos de picolé durante a oficina pedagógica.....	48
FIGURA 11. Alunos construindo figuras geométricas com canudos durante a oficina pedagógica.....	48
FIGURA 12. Figuras geométricas cilíndricas construídas durante a oficina pedagógica.....	49
FIGURA 13. Alunos medindo uma cisterna de placas cilíndrica durante a oficina pedagógica.....	49
FIGURA 14. Figuras geométricas construídas com palitos de dentes e jujubas; palitos de picolé; palitos de churrasco e bolinhas de isopor; papelão e canudos durante a oficina pedagógica.....	51
FIGURA 15. Alunos medindo um depósito durante a oficina pedagógica.....	52
FIGURA 16. Número de alunos.....	54
FIGURA 17. Faixa etária dos alunos.....	55
FIGURA 18. As condições de aprendizagem dos alunos [1].....	56
FIGURA 19. As condições de aprendizagem dos alunos [2].....	56
FIGURA 20. As condições de aprendizagem dos alunos [3].....	57
FIGURA 21. As condições de aprendizagem dos alunos [4].....	58
FIGURA 22. As condições de aprendizagem dos alunos [5].....	59
FIGURA 23. As condições de aprendizagem dos alunos [6].....	60
FIGURA 24. As condições de aprendizagem dos alunos [7].....	61
FIGURA 25. As condições de aprendizagem dos alunos [8].....	61
FIGURA 26. As condições de aprendizagem dos alunos [9].....	62

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	11
1.2 Objetivo Geral	11
1.3 Objetivos Específicos	11
1.4 Problematização da Pesquisa	12
1.5 Justificativa	13
2 A MODELAGEM MATEMÁTICA E A GEOMETRIA	16
2.1 A Modelagem Matemática no Ensino da Geometria	16
2.2 A Importância de estudar Geometria	17
2.3 História da Geometria	20
2.4 História da Modelagem Matemática no Brasil	26
3 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	29
4 METODOLOGIA	42
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	45
5.1 Desenvolvimento da Oficina Pedagógica	45
5.1.1 Análise das atividades práticas	53
5.2 Dados obtidos na aplicação do questionário	54
5.2.1 As condições de aprendizagem dos alunos antes da realização da oficina pedagógica	55
5.2.2 As condições de aprendizagem dos alunos depois da realização da oficina pedagógica	59
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS	66
ANEXOS	
ANEXO I: Demonstrações e projeções de algumas figuras geométricas	
ANEXO II – Questionários aplicados aos alunos da 3ª série B e C do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Gertrudes Leite, em Desterro – PB	
APÊNDICES	

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta situações narrativas da geometria dentro de um universo teórico referente à crítica e à teoria literária. A modelagem matemática pode ser aplicada como uma alternativa pedagógica em diferentes situações em sala de aula, permitindo estabelecer uma relação entre a matemática dos programas ministrados em sala de aula e alguns problemas vinculados à realidade do estudante. A vantagem de se desenvolver este tipo de atividades em sala de aula é proporcionar ao aluno uma aprendizagem mais significativa e um conhecimento reflexivo acerca da matemática.

Para diminuir tais dificuldades, alguns educadores tentam buscar um embasamento de metodologias que possam inovar o seu trabalho, enquanto outros vão logo para a prática. Teoria e prática são inseparáveis. Na teoria o saber se forma em teórico. Já na prática o fazer se forma no animador. Com a teoria e a prática o educador acaba realizando motivação e variedade de conteúdos matemáticos trabalhados em sala de aula. Para que o uso da geometria seja importante em sala de aula é necessário que sua função educativa seja desempenhada dentro de uma proposta pedagógica.

A aplicação da modelagem matemática em sala de aula tem como objetivo estimular o aluno, facilitando a aprendizagem dos conteúdos ministrados. Além disso, desenvolve o raciocínio lógico e dedutivo, contribuindo para o desenvolvimento de um aluno transformador de sua realidade.

Atualmente, vivemos em uma sociedade que mais do que nunca, impõe ao indivíduo que ele tenha e detenha conhecimentos profundos em todas as áreas, e, especificamente, no que diz respeito aos conhecimentos matemático, pois as exigências são imensas, uma vez que ela está presente praticamente em todas as situações do nosso cotidiano. Inserida à matemática está a geometria, tão importante quanto à primeira, pois o homem vive cercado de formas geométricas e precisa saber realizar cálculos referentes à áreas e a comprimentos de terrenos, ao volume de água contida em um determinado reservatório, entre outros fatores.

No presente trabalho abordou-se a modelagem matemática como uma estratégia de ensino-aprendizagem de geometria. Nesse ambiente o aluno tem a oportunidade de experimentar, modelar e analisar situações do dia-a-dia. Levando em consideração esta perspectiva para a modelagem matemática desenvolveu-se

algumas atividades de modelagem com os alunos da 3ª série das turmas “B” e “C” do ensino médio da escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Gertrudes Leite com o objetivo de trabalhar os conteúdos de geometria da referida série. Na oportunidade apresentou-se propostas motivadoras para o ensino da geometria como: Volume e área de figuras planas, Aplicações da geometria plana, Aplicações da geometria espacial e aplicações do volume do cilindro.

Além dessas propostas também foi feita a utilização das situações do cotidiano dos alunos através de uma oficina pedagógica, porque a geometria oportuniza ao professor que ele ensine os conceitos concretamente, de modo que os alunos possam perceber as propriedades e características dos conceitos a serem aprendidos.

1.1 OBJETIVOS

1.2 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é abordar os benefícios da modelagem matemática como um instrumento motivador e facilitador no ensino-aprendizagem com a aplicabilidade da geometria.

1.3 Objetivos Específicos

- Realizar o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos em relação à geometria tradicional aplicada em sala de aula e à modelagem matemática;
- Analisar como a modelagem matemática pode facilitar a aprendizagem da geometria;
- Verificar se o uso de materiais do cotidiano do aluno facilita no ensino-aprendizagem da geometria.

1.4 Problematização da Pesquisa

O foco central deste trabalho é descrever os procedimentos metodológicos que foram usados no desenvolvimento do trabalho. Buscou-se compreender que o fenômeno da aprendizagem da matemática leva, não só ao aluno, como também ao educador, a uma transformação que compromete em novas formas de se conhecer a educação.

Em outras palavras, mesmo com os avanços tecnológicos e de todas as ciências de um modo geral, o ensino da matemática continua sendo ministrado de forma obsoleta, pelo qual a exposição dos conteúdos ainda continua sendo a partir de exemplos já solucionados no livro didático, e finaliza-se com uma extensa lista de exercícios idênticos a estes.

Portanto, isso apenas conduz o aluno a decorar e a repetir modelos matemáticos já prontos de forma mecânica, descontextualizada e fragmentada. Durante muitos anos, esse paradigma de ensino vem desvirtuando e desassociando a prática pedagógica do professor, do contexto da realidade do aluno, e isso tem transformado a matemática em uma disciplina considerada muito difícil ao olhar do aluno e sem significado nenhum para a vida dele.

Entretanto, o que é mais preocupante é que esse processo de aprendizagem também tem se estendido no campo da geometria, uma vez que ela apresenta uma complexidade ainda maior, se partir do pressuposto das dificuldades de visualização e abstração de seus elementos e das suas formas.

Para amenizar essa problemática, a modelagem matemática apresenta-se como um instrumento motivador e facilitador na aprendizagem da geometria, pois ela se alia ao tema estudado com a realidade do aluno, aproveitando as atividades do cotidiano. Contudo, à maneira que o conhecimento vem sendo transmitido, o professor parece abordar a geometria de forma totalmente desconectada do cotidiano do aluno, pois tem resultado num componente de menos importância dentro do universo da matemática, causando desinteresse e desmotivação para eles.

A aversão, notadamente sofrida pelos alunos, com relação aos conteúdos de geometria pode estar ligada à forma de como as aulas são ministradas, na maioria das vezes apenas através de uma explanação oral e expositiva, sendo consideradas metodologias tradicionais por não trazer absolutamente nada de diferente nas aulas.

Diante desse fato, surgiu o interesse em realizar um estudo sobre a aprendizagem da geometria através da modelagem matemática, com o objetivo de analisar como ela pode facilitar a aprendizagem da geometria, e no que pode contribuir para estimular uma aprendizagem com resultados satisfatórios.

Dessa forma, romper com os métodos tradicionais e adotar os princípios da modelagem matemática serão uma medida que pode resolver parte desse problema.

Sendo assim, será que a modelagem matemática pode ser um passo relevante para o ensino da aprendizagem com a aplicabilidade da geometria?

De acordo com TRAPP, 2010, a modelagem ensina como encarar as situações e como resolver um problema real, ou seja, a modelagem matemática é uma dinâmica-reflexão da realidade, fazendo com que o aluno crie modelos que o ajude a compreender e agir melhor sobre a realidade do dia-a-dia.

Isso significa dizer que a modelagem matemática como ambiente de ensino e aprendizagem, possui uma intenção muito clara de criar espaço baseado na indagação e investigação de um cenário diferente da forma como atualmente é trabalhado no ensino tradicional nas escolas.

Portanto, o conhecimento matemático deve proporcionar condições para que o estudante possa conscientizar-se das questões sociais, políticas, econômicas e históricas que ele vivencia. Além de lhes proporcionar um melhor desenvolvimento intelectual, estimulando à criatividade, à intuição, à capacidade de análise e de crítica de fatos e fenômenos.

1.5 Justificativa

A justificativa deste trabalho é utilizar como recurso didático a modelagem matemática, fazendo com que dessa forma os educadores de matemática busquem mais propostas alternadas para ressignificar o ensino de geometria.

A modelagem oferece uma maneira de colocar a aplicabilidade da matemática em situações do cotidiano no currículo escolar em conjunto com o tratamento formal, que é predominante no modelo tradicional, tendo em vista que essa conexão da matemática escolar com a matemática da vida cotidiana do aluno torna-se um papel importante no processo de escolarização do indivíduo, pois dá sentido ao conteúdo estudado, facilitando sua aprendizagem e tornando-a mais significativa.

É interessante ressaltar, que a modelagem não é algo novo para esse século, visto que desde os tempos mais remotos o homem procura solucionar os problemas de sua existência utilizando recursos que o próprio meio em que vive oferece, buscando para isso, conhecê-lo e compreendê-lo.

A modelagem matemática é uma alternativa viável e eficiente no ensino da geometria ao permitir um maior entendimento dos conteúdos geométricos a partir de situações reais do cotidiano do aluno. Pois, além de ser uma tendência que proporciona uma articulação entre o conceito matemático e a realidade, pode ser vista, também, numa perspectiva que valoriza o pensamento crítico e reflexivo do aluno.

No entanto, pensou-se a modelagem matemática como uma estratégia de ensino-aprendizagem, como forma de fazer com que o aluno desenvolva a sua capacidade de reflexão e assimilação dos conteúdos, pois é através da reflexão que ele vai criar modelos como um instrumento de auxílio à compreensão da realidade.

Desta forma, o significado matemático é obtido através do estabelecimento de conexões entre a ideia matemática particular em discussão e outros conhecimentos pessoais do indivíduo. Uma nova ideia é significativa na medida em que cada indivíduo é capaz de fazer a ligação com os conhecimentos que já tem. As ideias matemáticas formarão conexões de alguma maneira, não apenas com outras ideias matemáticas, mas também com outros aspectos do conhecimento pessoal.

Nesta perspectiva, os modelos geométricos, trazem explícita ou implicitamente a preocupação de produzir significados, privilegiando o pensamento, a reflexão, a mudança, a cidadania em cada um dos alunos, tendo a ludicidade como um fator preponderante na realização dessa ferramenta de ensino-aprendizagem.

Assim, na ação de modelar, dentro do processo de modelagem, pode - se vislumbrar uma aprendizagem por excelência, isto é, tornar o aprendiz capaz de comunicar-se, de apreender e compreender, de enfrentar novas situações, resolver problemas, aprendendo com isso não apenas o mero domínio de técnicas matemáticas, principalmente de cálculos, mas também desenvolver as habilidades necessárias para a sua vida.

Sobretudo, a inclusão da modelagem como uma alternativa no ensino da matemática para essa nova perspectiva pode significar a obtenção de um ambiente de melhor aprendizagem; bem como, pode ser um método de resolução para

diversos problemas, no sentido de proporcionar uma aprendizagem de qualidade e que seja significativa ao aluno em um mundo de transformações em que vivemos.

2 A MODELAGEM MATEMÁTICA E A GEOMETRIA

2.1 A Modelagem Matemática no Ensino da Geometria

Para os educadores, ensinar a matemática de forma contextualizada, ou seja, associar o conteúdo trabalhado com a realidade do aluno, é uma preocupação muito grande na área educacional. Essa preocupação se resume no ensino da geometria, onde a modelagem é muito eficaz. (BASSANEZI, 2012).

Dessa forma, muitos acham que contextualizar é encontrar aplicações práticas para a matemática a qualquer preço. Desta concepção resulta um conteúdo que não se consegue contextualizar, não serve para ser ensinado.

Entretanto, nos dias de hoje, ensinar a geometria por meio da modelagem matemática é preciso que o educador desenvolva atividades relacionadas aos conceitos geométricos tendo como base principal algumas embalagens de produtos, maquetes e plantas baixas. (BASSANEZI, 2012).

Sendo assim, a modelagem matemática tem se apresentado como uma metodologia alternativa para o ensino da disciplina de matemática, pois o aluno tem a oportunidade de experimentar, testar, analisar, comprovar e tomar decisões.

Segundo BASSANEZI (2009, p.16) a modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.

Manuseando embalagens, os alunos poderão compreender melhor a relação entre duas retas, entre reta e plano e entre planos (paralelos, perpendiculares, concorrentes); ângulo e ângulo poliédrico, propriedades dos polígonos (triângulos, quadriláteros, etc.) e da circunferência e do círculo e dos sólidos geométricos. (BASSANEZI, 2012, p. 83).

Visto que é por meio da observação e, principalmente, do manuseio de materiais concretos que os alunos terão a possibilidade de visualizarem as mais diferentes formas e poderão estabelecer relações de semelhança, proporção, área, perímetro, volume entre outras.

No meio da aula, é importante que o professor utilize como exemplos balanças para medir o peso do produto, dessa forma, o aluno fica sabendo a massa e o peso do produto. O professor pode pedir aos alunos para construir maquetes e plantas de baixas construções para lhes ensinar conceitos geométricos. A

construção de uma maquete ensina como medir a área e volume dos sólidos geométricos. (SOUZA, 2013).

Os alunos podem também construir uma tabela com objetos que estão ao seu redor e depois encontrar a medida de cada um, utilizando como instrumento para medir a unidade de alguma parte do seu corpo. Nem sempre os alunos vão achar a medida inteira, e nessa hora o educador poderá mostrar noções e as operações com números racionais na forma decimal. (SOUZA, 2013).

A construção de ornamentos como faixas, rosetas e mosaicos pelos alunos, desenvolva a criatividade e permite conhecer a isometria ou simetria e a geometria plana. A gramática dos ornamentos estabelece uma classificação dos grupos de isometria, enfatizando as propriedades matemáticas de translação, rotação, reflexão e translação refletida ou glissoreflexão. (BIEMBENGUT, 2009, p. 78).

Portanto, os ornamentos são estímulos à observação, à contemplação da natureza e à análise de objetos encontrados a nossa volta. Este assunto não envolve apenas os conceitos de beleza ou de estética, mas torna possível explorar o conceito de isometria e a arte de construir e analisar ornamentos, o que permite trabalhar conceitos matemáticos em sala de aula. As atividades de construções de ornamentos como faixas, rosetas e mosaico são recursos pedagógicos eficientes no ensino da matemática.

Os alunos aprendem na construção de figuras geométricas a identificar e conceituar cada figura, eles aprendem também a aplicar a matemática e a importância dela em sua vida. É por isso que a modelagem matemática é importante, pois ela contribui na motivação dos alunos que acabam estudando a geometria de forma prazerosa. (BIEMBENGUT, 2009).

É importante o educador buscar estratégias como instrumento motivador e facilitador no ensino-aprendizagem. Pois, o modelo como modelagem matemática vem crescendo muito nesses últimos tempos. Ela é praticável e eficiente no ensino da geometria e permite que os alunos compreendam melhor os conteúdos geométricos através de experiências reais do seu próprio cotidiano.

2.2 A Importância de estudar Geometria

A importância de estudar geometria no ensino é para a formação do aluno, pois proporciona uma melhor leitura do ambiente a sua volta, uma boa compreensão e resolução de situações da sua vida. (SOUSA, 2013).

Diante desse cenário, o trabalho visa proporcionar uma reflexão sobre a importância de se promover um ensino dinâmico que leve em consideração as necessidades de aprendizagem dos alunos, ajudando-os a compreender o espaço que os cercam e utilizar o conhecimento geométrico e o matemático em benefícios das demandas cotidianas.

Para se justificar a importância da geometria, bastaria o contexto de que tem função essencial na formação dos indivíduos, pois permite uma interpretação mais completa do mundo, uma comunicação mais abrangente de ideias e uma visão mais equilibrada da matemática. (SOUSA, 2013, p. 11).

Assim sendo, pode-se afirmar que a geometria é de extrema importância no cotidiano das pessoas, pois desenvolve o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguiriam resolver as diferentes situações de vida que forem geometrizadas; também não poderiam se utilizar da geometria como fator de compreensão e resolução de outras áreas do conhecimento humano.

Vivemos em uma sociedade repleta de formas geométricas, formas utilizadas na criação e construções humanas. A arquitetura de hoje é bastante projetada, assim como outros tipos de design. Ressaltamos como exemplo de geometria aplicada na arquitetura as construções de Brasília, que desafiam as formas da geometria clássica. (BRASIL, 2010).

Nesse caso, acredita-se que a geometria surgiu com a percepção do quão ela permeia no mundo em que vivemos. Nela, a arquitetura busca bases para fazer o que é possível ser construído. Pois, ao andarmos pela cidade observando os prédios, casas, monumentos, comércios, entre outros, estaremos visualizando inúmeras formas geométricas, planas e espaciais. Os arquitetos são os responsáveis por utilizarem a imaginação na elaboração de construções geométricas. Brasília é um exemplo de cidade construída utilizando modelos e formas geométricas. Uma cidade repleta de formas que chamam a atenção pela

beleza e ousadia das construções.

De acordo com a Figura 1, pode-se perceber as formas geométricas utilizadas na cidade de Brasília – DF.



Figura 1: Formas Geométricas da Cidade de Brasília
Fonte: adaptada por (Brasil, 2010).

É muito importante o aluno conhecer a geometria, pois é por meio dela que o mesmo aprenderá a calcular distância e as medições da arte e da natureza. A geometria é uma matéria muito importante. É preciso que os educadores trabalhem de forma que estimulem a curiosidade dos alunos e que eles possam ter interesse e capacidade de se orientar no espaço em que vivem. (MENDES, 2009).

É, sem dúvida, a geometria faz parte da vida do ser humano, ela tem uma importância inquestionável na sociedade humana. É preciso que as escolas valorizem esse ensino, aplicando métodos agradáveis e vantajosos. E é em razão disso que a modelagem matemática é uma das ferramentas mais apropriada para o ensino da geometria.

O estudo da geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar as distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. Também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade especial, com certeza não a única, de apreciar a faceta da matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. (MENDES, 2009, p. 36).

Obviamente, ao problematizar fenômenos que acontecem no cotidiano, é

possível pensar sobre eles e, sobretudo, interferir conscientemente no processo desencadeado por eles. Com isso, é interessante ressaltar que a geometria é um dos ramos da matemática que pode estimular o interesse pelo aprendizado dessa ciência, pois pode revelar a realidade que rodeia o aluno, oportunizando-lhe o desenvolvimento de habilidades criativas.

2.3 História da Geometria

A geometria surgiu no Egito, sua função era medir terras, construir casas, templos e monumentos, navegar, calcular distâncias. É por isso que nos dias de hoje ela faz parte de todo os legados das civilizações: babilônios, egípcios, gregos, chineses, romanos, hindus, árabes, pois todos eles utilizaram as formas geométricas no seu dia-a-dia. (CÂNDIDO, 2011).

Desde os tempos mais antigos, a geometria tem desempenhado um papel importante na vida do homem. No antigo Egito, há mais de 4.500 anos, a geometria já era usada nas situações de medição de terras. E a matemática surgiu de necessidades básicas, em especial da necessidade econômica de contabilizar diversos tipos de objetos. De forma semelhante, a origem geometria (do grego geo = terra + metria = medir, ou seja, medir terra) está intimamente ligada à necessidade de melhorar o sistema de arrecadação de impostos de áreas rurais, e foram os antigos egípcios que deram os primeiros passos para o desenvolvimento da disciplina.

Ainda assim, é interessante dizer que a geometria surgiu independentemente em várias culturas antigas como um conjunto de conhecimentos práticos sobre comprimento, área e volume, sendo que o aparecimento de elementos de uma ciência matemática formal é no mínimo tão antigo quanto Tales (século VI a.C.).

No entanto, podemos afirmar que segundo registros de filósofos como Heródoto e Aristóteles, a geometria realmente nasceu no Antigo Egito. Embora a geometria, em seus primórdios, fosse uma ciência empírica, ou seja, experimental. As medições baseavam-se em algumas regras para se chegar a resultados aproximados, pelas quais as civilizações, ora acertavam em seus cálculos, ora erravam, pois não havia um rigor matemático que os ajudassem em seus cálculos.

No entanto, foi no século V que ela foi trazida pelo filósofo Tales de Mileto para Grécia, ganhando embasamento teórico fundamentado na razão, graças a

Euclides de Alexandria, que reuniu a seu tratado “Os elementos de Euclides” os cinco postulados geométricos que são ensinados até hoje nas escolas.

Os conceitos, propriedades e resultados são muito antigos, pois começaram a adquirir a forma que os conhecemos hoje com as investigações de Tales, que viveu por volta de 600 anos antes de Cristo, ganharam força nas escolas de Pitágoras, Aristóteles e Platão, e foram organizados, pela primeira vez, por Euclides, um matemático da escola de Alexandria que viveu por volta de 300 anos antes de Cristo. Por essa razão, a geometria foi denominada de “geometria Euclidiana”, foi aperfeiçoada pelos sucessores de Euclides e, até o ano 500 da era cristã, já tinha sua forma atual. (CÂNDIDO, 2011, p. 32).

Desde a antiguidade, diversos povos, entre eles os mesopotâmicos, os babilônios e os egípcios, já se utilizavam de conhecimentos geométricos, mesmo que de maneira prática, em áreas como agrimensura ou medição de terrenos, engenharia e arquitetura. Porém a geometria como ciência dedutiva teve início apenas na Grécia Antiga, a partir de aproximadamente 600 a. C. começando com Tales de Mileto (624-547 a.C.). O trabalho de sistematização em geometria iniciado por Tales teve continuidade nos séculos posteriores, nomeadamente pelos Pitagóricos.

Diga-se por oportuno, que não existem documentos matemáticos de produção pitagórica, nem é possível saber exatamente a quem atribuir as descobertas matemáticas dos pitagóricos na aritmética e na geometria. Sendo que mais tarde Platão também interessou-se muito pela matemática, em especial pela geometria e ao longo do seu ensino evidenciou a necessidade de demonstrações rigorosas, o que culminou, por volta de 300 a.C. na obra Elementos, de Euclides.

Podemos observar através desse jogo fascinante, um desafio antigo, cujas peças principais são os pontos, as retas, os planos e os muitos objetos geométricos definidos entre eles. Uns dos instrumentos que nunca deixaram de utilizar para representar as figuras na construção foram a régua e o compasso, na qual está presente ainda no nosso cotidiano. (CÂNDIDO, 2011).

Diante do exposto, é importante salientar que algumas noções ou conceitos em geometria são aceitos sem demonstração. Contudo, eles são utilizados para estabelecer ideias, que, embora nem sempre tenham ligação imediata com o nosso cotidiano, são fundamentais para entendermos a realidade.

Em geometria Euclidiana, esses conceitos chamados primitivos são: o ponto, a reta e o plano. Sendo que o ponto é a unidade mais simples e mínima da forma;

enquanto que a reta, é uma figura de uma dimensão, ou seja, é uma sucessão de pontos ou um ponto em movimento; e, por fim, podemos dizer que o plano é uma sucessão de retas que possui duas dimensões.

Observando a Figura 2, pode -se notar a aplicação do ponto, da reta e do plano, os quais são usados no dia-a-dia contribuindo de maneira satisfatória no estudo da geometria.

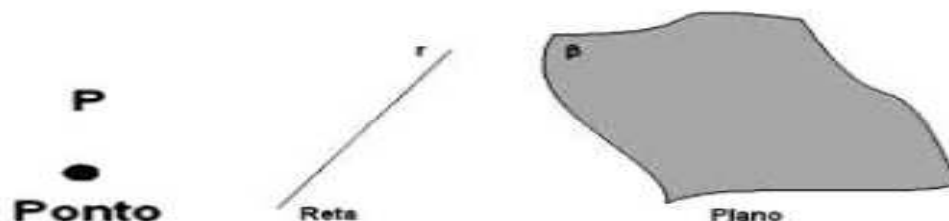


Figura 2: Ponto, Reta e Plano

Fonte: <http://www.infoescola.com/matematica/ponto-reta-e-plano/>.

E, com relação ao uso da régua e do compasso, é possível afirmar que os gregos realizaram uma grande quantidade de construções geométricas e solucionaram diversos problemas geométricos, tais como: construção de retas paralelas a uma reta dada, a bissecção de um ângulo, a bissecção de um segmento, a construção de circunferência e arco, a construção de uma reta perpendicular a uma reta passando por um ponto dado, entre outros.

Entretanto, com a inovação da tecnologia é possível substituir a régua e o compasso por recursos computacionais desenvolvidos para esse fim. Uma das regras utilizadas na geometria é chamada de postulados da geometria e essas regras são usadas para demonstrar as proposições e os teoremas utilizados nas figuras geométricas. (CÂNDIDO, 2011).

Portanto, diferentemente do que ocorre com a régua e o compasso tradicionais, as construções feitas com o software régua e compasso são dinâmicas e interativas, tornando o programa um ótimo laboratório de aprendizagem da geometria. Assim como no estudo da geometria se aceitam, sem definir, certas noções primitivas e sem demonstrar certas proposições primitivas (ou postulados, ou axiomas), no estudo das figuras geométricas é necessário aceitar certos postulados que tornam a matéria objetiva, isto é, independente da opinião do estudante.

Os padrões da natureza e suas simetrias e muitos problemas práticos que surgem do nosso cotidiano podem ser traduzidos e transformados num diagrama geométrico. Entretanto, essa aplicação traz uma melhor percepção, novos

conhecimentos ou respostas para o problema que aparecer, e essa rotina se estabelecem quando estudamos geometria. (CÂNDIDO, 2011).

Sobretudo, ao observar a natureza e perceber regularidades nas formas, a mente reflexiva do homem construiu uma geometria intuitiva que depois viria a se tornar uma geometria científica.

E, nessa perspectiva, buscando a natureza dessas experiências, poder-se-ia admitir as ideias de EVES (1969), que afirma que o homem, através da percepção, reconhecia e comparava as formas existentes na natureza, como por exemplo, o contorno circular da lua; as teias de aranha, que se parecem polígonos. Desse modo, pode-se pensar que a geometria surgiu da vida prática e que levou muito tempo para se transformar em teoria matemática.

Fica evidenciado na Figura 3, o posicionamento das formas geométricas contemplando as variadas situações e condições como ela deve ser utilizada no ensino-aprendizagem.

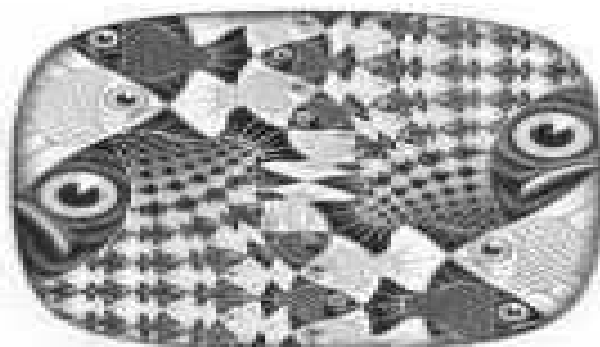


Figura 3: Jogo Fascinante e Desafiador
Fonte: adaptada por (Cândido, 2011).

A geometria estuda figuras e espaços existentes, através do qual aprendemos a construir pontos, retas, diversos planos, o centro da gravidade de cada objeto etc. Sendo assim, podemos ver que a geometria faz parte da humanidade desde séculos atrás. (BARROS, 2011).

Dessa forma, justifica-se que a geometria é a área da matemática que se dedica a questões relacionadas com forma, tamanho, posição relativa entre figuras ou propriedades do espaço, dividindo-se em várias subáreas, dependendo dos métodos utilizados para estudar os seus problemas. Com base nesses conhecimentos, é possível apresentar, de uma forma geral, os procedimentos que devem ser adotados para representar as projeções de figuras geométricas, bem

como os seus respectivos espaços, sejam elas planas ou não.

Geometria é uma palavra derivada do grego *geometrein*, significando medição da terra: geo (terra) e metrein (medição). Há cerca de 5.000 anos atrás, ela se referia a uma ciência cujo objetivo era medir as áreas dos terrenos. Posteriormente, a geometria passou a fazer parte da matemática, estudando figuras como esferas, cubos e retângulos. A sua origem está intimamente relacionada a determinadas práticas do cotidiano, tais como cálculo de áreas, superfícies e volumes. (BARROS, 2011, p. 16).

Sendo assim, pode-se compreender que os primeiros conhecimentos geométricos foram elaborados a partir das necessidades do homem em compreender melhor o meio onde ele se encontrava. Porém, existem uma porção de figuras geométricas, e elas estão presentes em quase tudo que vemos no nosso dia-a-dia. Das formas mais comuns, podemos classificar o círculo, o triângulo, o retângulo e o quadrado. Além destas figuras geométricas, passamos a conhecer figuras como esfera, pirâmide, paralelepípedo e cubo, posteriormente ampliando para o conhecimento do cone, cilindro etc.

A história da geometria é uma história bem antiga, assim como a origem do homem no planeta, pois os seres humanos já utilizaram, desde a nossa origem, alguns conceitos geométricos, principalmente quando observamos o espaço em que vivemos. (BARROS, 2011).

É interessante salientar que a geometria surgiu devido à necessidade do homem em medir a terra. Foi por volta de 300 a.C. que ela chegou ao apogeu sendo sistematizada pelo grego Euclides de Alexandria. O resultado dos diversos axiomas, postulados e teoremas por ele demonstrados é o livro Elementos.

Os mais célebres dos geômetras foi Euclides de Alexandria, que escreveu o tratado "Elementos", compostos por 13 livros, no qual ele dá definição de pontos, linhas e planos. Entretanto, nesse compêndio, Euclides não dá definição de comprimentos, distância ou declive, usados atualmente nas aulas de geometria. Coube a René Descartes (matemático francês) inovar a geometria, através da descoberta da relação entre as figuras geométricas e certos cálculos numéricos. Desta forma, foi possível resolver facilmente, através do cálculo, problemas que eram muito difíceis à luz da geometria. (BARROS, 2011, p. 18).

Os Elementos de Euclides é um tratado matemático e geométrico consistindo de 13 livros escrito pelo matemático grego Euclides em Alexandria, por volta de 300

a.C. Os 4 primeiros livros, que hoje pode ser pensando como capítulos, tratam da geometria plana conhecida da época, enquanto os demais tratam da teoria dos números, dos incomensuráveis e da geometria espacial.

Descartes cria então um método que posteriormente passou a ser chamado de método cartesiano, para se sujeitar à dúvida e chegar a um conhecimento verdadeiro. Tal método, baseado na geometria, consiste basicamente nos processos de verificação, análise, sintetização e enumeração dos problemas. O fato é que a partir da sujeição à dúvida a métodos racionais conseguir-se-ia alcançar uma verdade, a verdade do conhecimento como realidade.

Os estudos da geometria começaram nas civilizações egípcia e babilônica, em meados do século XX a.C. Pois, existe uma lenda no Egito, que quando chovia o rio Nilo inundava as cidades, causando prejuízos para os proprietários que acabam por não pagar os impostos pois não tinha noção alguma dos limites da sua terra. Dessa forma, Faraó resolveu ir à procura de agrimensores para eles reinstaurar as fronteiras entre proprietários, dividindo em triângulo e retângulo cada área do lote de cada proprietário. (BARROS, 2011).

Assim, medir as terras para fixar os limites das propriedades era uma tarefa importante nas civilizações antigas, especialmente no Egito. Ali as enchentes anuais do rio Nilo inundavam as áreas férteis e derrubavam os marcos fixados no ano anterior, obrigando os proprietários de terras a refazer os limites de suas áreas de cultivo.

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

Portanto, os cálculos de extensão realizados pelos agrimensores eram feitos por um simples golpe de vista. Entretanto, quando calculava extensões desiguais era usado a triangulação para traçar cada linha de cada ponto para que dessa forma conseguisse dividir o terreno em porções triangulares, depois de somadas, resultavam na área total do terreno. (BARROS, 2011).

O que implica dizer que quando deparavam-se com uma superfície irregular

da terra (nem quadrada, nem triangular), os primeiros cartógrafos e agrimensores apelavam para o artifício conhecido como triangulação, ou seja, começando num ângulo qualquer, traçavam linhas em todos os demais ângulos visíveis do campo, e assim este ficava completamente dividido em porções triangulares, cujas áreas somadas davam a área total.

Com base na Figura 4, fica claro e notório as técnicas de como eram feitas as medições das áreas através do processo de triangulação.

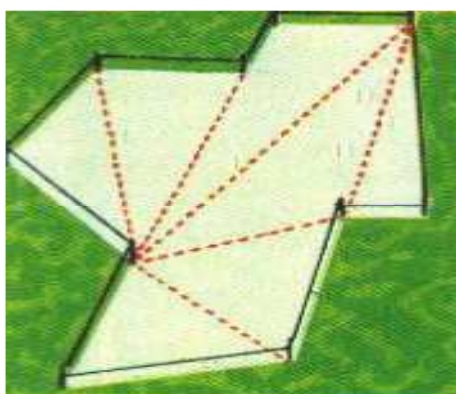


Figura 4: Triangulação: Artifício para medir a área de um terreno irregular
Fonte <http://pt.slideshare.net/bibliotecauneb7/monografia-analdino/>.

2. 4 História da Modelagem Matemática no Brasil

A modelagem matemática na educação matemática, embora consolidada em nível internacional desde meados do século XX, fortaleceu-se no Brasil, a partir dos anos de 1990. Esse fortalecimento deu margem à criação de eventos específicos com o objetivo de fomentar e aprofundar os debates sobre o tema.

No século XXI, diversos avanços tecnológicos ocorreram, nas quais trouxeram inúmeras transformações para a vida dos seres humanos. Entretanto, com esse desenvolvimento perceberam a precisão de melhorar o ensino da matemática, que atualmente é muito importante nos avanços tecnológicos. (TRAPP, 2010).

Com a evolução da tecnologia novas possibilidades de ensino estão surgindo, em especial para o ensino da matemática, onde uma grande variedade de programas computacionais está dando um significado especial na construção do conhecimento.

Por isso, é importante que o professor aprenda a utilizar as ferramentas

tecnológicas, pois, é necessário que eles estejam preparados e em alerta no sentido de desmistificar as ideologias que acompanham o processo de ensino-aprendizagem dos conhecimentos científicos, e, sobretudo, devemos entender que é preciso tomar consciência das influências do conhecimento matemático e científico na sociedade como processo de desenvolvimento do senso crítico dos alunos. (TRAPP, 2010).

Certamente, o papel do professor está mudando, seu maior desafio é reaprender a aprender. Compreender que não é mais a única fonte de informação, o transmissor do conhecimento, aquele que ensina, mas aquele que faz aprender, tornando-se um mediador entre o conhecimento e a realidade, um especialista no processo de aprendizagem em prol de uma educação que priorize, não apenas o domínio dos conteúdos, mas o desenvolvimento de habilidades, competências, inteligências, atitudes e valores.

Assim surge a modelagem matemática, trazendo uma melhor forma de ensino e aprendizagem. Aristides Barreto e Rodney Bassanezi foram os primeiros a implantar a modelagem na educação brasileira. Barreto representou o Brasil em grandes encontros sobre a modelagem juntamente com Bassanezi onde realizou grandes cursos de Pós – Graduação em estados brasileiros. (TRAPP, 2010, p. 04).

Sendo assim, entende-se que a modelagem matemática é uma nova perspectiva, algo a ser explorado, o imaginável, no sentido de relacionar o aspecto científico da matemática e a realidade. No entanto, reconhece-se que trabalhar com a modelagem matemática, não é apenas uma questão de ampliar o conhecimento matemático, mas acima de tudo de estruturar o modo de pensar e agir diante de situações do meio em que se está inserido.

Dessa forma, os professores precisam trabalhar para agrupar a realidade do aluno com o assunto a ser selecionado para apresentar um melhor aprendizado. (MATOS, 2000). Nessa perspectiva, a modelagem matemática proporciona ao aluno inúmeras situações, pois é nessas aulas onde pode ser criado e motivado a solucionar problemas pela curiosidade do momento vivenciado.

No entanto, se levarmos em consideração esses fatores, o trabalho de modelagem matemática certamente trará resultados positivos na aprendizagem, evidenciando características de criatividade, interesse e flexibilidade no ensino.

A modelagem matemática é algo a ser explorado é o imaginário e o inimaginável, é espontâneo, livre e o mais interessante é que ela surgiu com a necessidade do homem resolver determinadas situações – problema do seu dia-a-dia. (MATOS, 2000, p. 17).

É bem verdade que existe uma diversidade de disciplinas no currículo escolar, uma delas é a matemática, trata-se de uma ciência exata que exige concentração, muito raciocínio lógico e por esse motivo lhe é dado muito mais atenção e preocupação, pois essa disciplina faz parte do cotidiano do ser humano, sendo útil na resolução de problemas. Por isso, devemos procurar caminhos para que em algum momento, possamos encontrar e planejar atividades onde a modelagem matemática possa ser aplicada aos problemas de interesse dos alunos.

Conforme TRAPP 2010, o professor apresentar uma análise por meio do ensino tradicional e ensino por meio da modelagem, na qual necessita analisar os principais pontos que são:

- ✓ A Metodologia utilizada;
- ✓ A criatividade dos alunos;
- ✓ O interesse;
- ✓ O entusiasmo.

Isso faz com que os professores analisem o quanto é necessário ter uma boa metodologia na matemática. Entretanto a modelagem não necessita ser usada como exclusiva no ensino, pois o professor precisa buscar qual será a melhor maneira de ensinar com uma boa metodologia, avaliando se no ensino-aprendizagem existe um bom resultado. (COELHO, 2008).

Sendo assim, a presente situação mostra que a modelagem matemática não deve ser usada como única metodologia de ensino, e que o professor no exercício de suas atividades, deve sempre procurar a metodologia que melhor se adequa ao conteúdo e à classe, ou seja, deve utilizar todos os recursos necessários para obter o melhor resultado possível no ensino da matemática.

Para tanto, percebe-se a modelagem matemática como um processo de criar modelos por hipóteses e aproximações simplificadas para obter múltiplas respostas com suas respectivas justificativas.

3 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A matemática vai ser sempre uma grande necessidade humana. Apesar de nos dias de hoje, se encontrar dentro da educação matemática, resultados insuficientes conseguidos na docência desta matéria em diversos níveis de ensino, começando na pré-escola até a universidade. Portanto, o processo de educar, não é aplicado em maior parte das nossas escolas brasileiras, especialmente quando se referem à educação matemática. (MACIEL, 2009).

Para ALMEIDA (1993), a matemática é uma disciplina com características muito próprias. E que para estudar esta disciplina é necessário uma atitude especial, assim como para o ensino não basta conhecer, é necessário criar. Com efeito, a matemática é utilizada praticamente em todas as áreas: na Economia, na Informática, na Mecânica, na Análise Financeira, entre tantas outras.

No entanto, sabemos que o processo de educar, como conceituado anteriormente, não se aplica na maioria das nossas escolas brasileiras, principalmente nos aspectos que se referem à educação matemática. Como resultado imediato, verifica-se o fracasso do ensino da matemática em muitas instituições educacionais.

Como diz Sócrates, apud por Platão, “a matemática é algo fundamental para tratar o confuso da mente.” (PLATÃO, 1999, p.280).

E não notaste que os que têm um talento natural para o cálculo também mostram vivacidade para compreender todas ou quase todas as ciências, e que mesmo os espíritos tardos, quando foram educados e exercitados nessa disciplina, tiram dela, senão outro proveito, pelo menos o de fazerem-se todos mais atilados do que antes eram? (MACIEL, 2009, p. 13).

Neste pensamento, é evidenciado que a matemática cabe não somente ao filósofo, mas também ao guerreiro, e mais adiante é compreendido, que na verdade, a matemática é eficaz para qualquer outra pessoa, fato que justificaria sua presença no currículo escolar de todo cidadão, tanto na época deles, quanto nos dias de hoje.

Com o passar do tempo, o motivo deste fracasso na matemática tem sido atribuído aos educandos, o que faz com que os professores busquem diferentes estratégias e opções metodológicas que estimulem e simplifiquem a compreensão

dos conteúdos. Portanto, esta busca tem provocado a conscientização da ação de uma base teórica para estabelecer a prática, apesar de ainda existir professores de matemática que apresentam posturas e rigores científicos, valorizando a memorização de conceitos e, sobretudo, o domínio de classe. (PIAGET, 1988; PEREIRA, 2009).

Haja vista que não é raro encontrarmos, dentro do trabalho cotidiano das escolas, professores de matemática ensinando esta disciplina de forma “rotineira”, cujos conteúdos trabalhados são aqueles presentes no livro didático adotado e o método de ensino se restringe a aulas expositivas e a exercícios de fixação ou de aprendizagem.

Com o passar dos anos a matemática vem sendo elaborada. E nos dias de hoje, o que permanecem favoráveis são os resultados e teorias milenares. Desse modo, a ciência prossegue a desenvolver-se constantemente. E é por isso que a matemática é frequentemente tratada como se fosse uma área do conhecimento humano desligada do mundo real e do ambiente onde o indivíduo permanece inserido. (BARROSO, 2005).

O mesmo autor argumenta que, a matemática realmente vem sendo construída ao longo de muitos anos. Onde os resultados e as teorias milenares se mantêm válidos e úteis e ainda assim a matemática continua a desenvolver-se permanentemente.

Registros arqueológicos mostram que a matemática sempre foi parte da atividade humana. Ela evoluiu a partir de contagens, medições, cálculos e do estudo sistemático de formas geométricas e movimentos de objetos físicos. Raciocínios mais abstratos que envolvem argumentação lógica surgiram com os matemáticos gregos aproximadamente em 300 a.C., notadamente com a obra "Os Elementos" de Euclides. A ciência se desenvolveu principalmente na Mesopotâmia, no Egito, na Grécia, na Índia, no Oriente Médio. (LOPES, 1998, p. 32).

Ante ao exposto, é cabível afirmar que verdadeiramente o homem sempre utilizou a matemática em suas atividades cotidianas. Tendo em vista que ela se desenvolveu principalmente na Mesopotâmia, no Egito, na Grécia, na Índia, no Oriente Médio. A partir da Renascença o desenvolvimento da matemática intensificou-se na Europa, quando novas descobertas científicas levaram a um crescimento acelerado que dura até os dias de hoje.

A matemática é um conteúdo favorável, sendo aproveitada praticamente em

todas as áreas do conhecimento científico e, especialmente nas nossas vidas. No entanto, seu ensino nas escolas não é oferecido de forma suficiente, na qual se deixa a desejar, especialmente por haver um espaço vazio entre a matemática escolar e a exercida no dia-a-dia. Compreendemos que a matemática é invenção da cultura humana e sempre irá fazer parte da nossa vida. Entretanto, ela necessita ser exercida de maneira que todos conseguem aprender. É uma ciência exata, na qual sua produção abrange o pensar crítico e criativo. (SANCHES, 2003).

Pois, é sem dúvida, a ciência que melhor permite analisar o trabalho da mente e desenvolver um raciocínio aplicável ao estudo de qualquer assunto ou temática. Contudo, talvez porque foram criados hábitos mentais de que dificilmente nos conseguimos libertar, muitas são as dificuldades que os jovens encontram no seu estudo. Uma vez que na escola, a matemática formal é uma ciência de números e fórmulas, responsável pelo desenvolvimento de procedimentos relativos ao que é próprio dos seus princípios dedutivos e indutivos, ganhando, então, um caráter mais rigoroso. Já na vida cotidiana, a matemática informal é parte da atividade do sujeito, presente em meio aos seus atos. Nesse sentido, o sujeito se defronta sem se dar conta, com a matemática formal posta em prática.

Nos dias de hoje, a matemática está em diversas áreas do conhecimento, contribuindo de maneira expressiva para o desenvolvimento de seus novos ensinamentos. A matemática é bastante essencial para nossa vida, o mercado está exigindo profissionais mais aptos e eficazes, na qual eles sejam totalmente determinados da área que irá exercer. (ZARIFIAN, 2001).

Nesse sentido MAYER (1992) afirma que é inquestionável a importância da matemática como linguagem eterna da ciência moderna no desenvolvimento de todos os padrões de crescimento cultural da humanidade.

Assim sendo, o crescimento matemático aprendido no espaço educacional deve ser articulado a outros saberes, visando assim uma maior integração dos conteúdos e ampliação do sentido da aprendizagem desenvolvida pelos estudantes.

Em casa, nas escolas, no trabalho, todos precisaram de energia elétrica. E para que ela chegue até nós é feito um levantamento de toda a energia ofertada no país, dos custos para transmiti-la e distribuí-la e do nível de necessidade dos consumidores. É a matemática que permite realizar todos esses cálculos e selecionar as propostas de produção das várias usinas e deste modo, se obter a maior segurança no abastecimento e os menores preços para os usuários. (PEREIRA, 2009, p. 02).

Concordando com PEREIRA (2009) podemos dizer que realmente a matemática tem a capacidade de permitir e realizar todos os cálculos possíveis no que se refere a questão da energia elétrica ora abordada, bem como de selecionar propostas de produção das várias usinas, de modo a obter a maior segurança nos seus abastecimentos. Além de poder proporcionar os menores preços para os seus usuários.

Começando pelos aspectos mais básicos como os mais avançados. A matemática exerce um papel interessantíssimo em meio a toda uma sociedade, e, no entanto é preciso que os alunos venham saber lidar com as ferramentas e teorias da matemática, que serão debatidas ao longo de nossa vida para que sejam cada vez mais importantes. Portanto acredita-se que se não existisse a matemática, não haveria quase nada nesse mundo.

Entretanto, é importante que o docente domine de forma clara a disciplina que está dando, é necessário que apresente critério forte para saber escolher o que verdadeiramente é básico e fundamental para o desenvolvimento da competência de pensar dos alunos (PEREIRA, 2009).

Para que a aprendizagem escolar seja uma experiência intelectualmente estimulante e socialmente relevante, é indispensável a mediação de professores que detenham um certo domínio de conhecimentos, da forma que devem ensinar e dos meios de como fazê-lo com eficácia.

Os professores de matemática ensinam seus alunos por meio de uma mera transmissão, sendo que esta mensagem é recebida de maneira passiva pelos discentes. Ou seja, esta atividade de transmissão e recepção acompanha a realização repetitiva e meramente automatizada de exercícios, conduzindo, através do aluno, futuras memorizações de como estes exercícios foram praticamente desenvolvidos. Sendo assim o professor dita a matéria e os alunos acabam respondendo os questionários do professor, cabe saber se na hora da prova o aluno memorizou tudo que foi dito pelo professor (TEXEIRA, 2012).

Diante dessa realidade, podemos concluir que muitas vezes a atividade mental de nossos alunos é subestimada, privando-os de desenvolverem suas potencialidades cognitivas, suas capacidades e habilidades. Portanto, devemos estar cientes de que o ensino da matemática deve ser algo mais do que mera

transmissão da matéria, deve ser algo mais do que mera cópia dos exercícios resolvidos pelo professor no quadro-negro, deve ser algo mais do que mera memorização.

A matemática faz parte da nossa cultura, seja por meio da economia, da tecnologia, do comércio ou até mesmo nos afazeres mais simples. A maior parte das pessoas estão informadas de que a matemática está implantada em nossas vidas, mas não percebem que suas aplicações abrangem grandes determinações e abordam a sociedade de maneira tática. Nos dias de hoje, a matemática é essencial principalmente com o desenvolvimento e a invenção de novas áreas de conhecimento, a convicção que temos é de que a matemática tem se tornado bastante importante para o indivíduo. (ZORZAN, 2004).

Sobretudo, pode-se concluir que a matemática é a ciência que estuda as quantidades, as formas e as relações espaciais, e as relações entre quantidades e espaços, pode ser definida como uma linguagem formada por símbolos, como algarismos, letras, equações, figuras e formas, usada para expressar determinadas capacidades do ser humano, como a de relacionar coisas, medir e avaliar grandezas e formas. Isso implica dizer que a matemática está presente em tudo que está ao nosso redor, no que se faz, no que se pensa e até mesmo no que nem sequer se imagina.

A matemática está presente até nos novos medicamentos, nas técnicas de diagnóstico por imagem, como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, e nos equipamentos dos modernos centros cirúrgicos, que permitem que um médico realize uma cirurgia à distância. A matemática está presente até no cálculo do grau de seus óculos. (PEREIRA, 2009, p. 02).

Assim, o estudo do comportamento das endemias e da evolução de inúmeras doenças, como as degenerativas, é dependente da matemática. A matemática sempre estará presente em nosso cotidiano. Não é necessário apresentar contextos e táticas para mostrar as pessoas a respeito da importância da matemática em nossas vidas. Compreende-se a importância que os números e as operações numéricas representam na vida da maior parte da população, e, além disso, a matemática cada vez mais tem sido indispensável para a vida do ser humano, pois, ela está presente na sociedade desde os tempos atrás, e, com o passar do tempo ela está se desenvolvendo mais. (SOUZA, 2012).

Segundo o pensamento de SOUZA (2012), a humanidade compreendeu que é impossível viver sem os conhecimentos matemáticos, sendo que a matemática exerce um papel essencial que envolve a sociedade, começando com uma compra básica de um produto, até as mais difíceis situações do dia-a-dia.

A escola tem a responsabilidade de fornecer a todos uma aprendizagem de boa qualidade de ensino, formar pessoas capacitadas e preparadas para o futuro. O reconhecimento que os alunos trazem consigo é uma bagagem de conhecimento que faz parte de sua trajetória de vida, e para isso o docente precisa encontrar ações que interesse o estudante a aprender e avançar em busca de novos conhecimentos. É importante perceber o aspecto de prevenção que é destacado na fala do educador, do ponto de vista de observar e analisar o que acontece no contexto atual de ir transformando os programas educacionais sempre em uma projeção futura. (HAYDT, 2006).

A educação faz parte do grupo das profissões impossíveis. A criança deve ser capaz de dominar os seus impulsos, é o grande objetivo da educação, para tal o educador tem de inibir, proibir e reprimir. No entanto, esta repressão acarreta o perigo da doença neurótica. Deste modo o educador depara-se com um dilema, escolher entre a repressão e a permissão, estando lúcido que em ambos os casos, afetará negativamente a criança. A única hipótese é o educador ajudar o aluno a sublimar o maior número possível dos seus desejos e a satisfazer apenas alguns. (ARANTAGY, 2012, p. 20).

No que diz respeito à citação anterior, importa definir um perfil de professor que passa a enfrentar positiva e eficazmente os desafios que se apresentam. Porque a atividade docente não é, e nem pode ser neutra, os professores deverão ser capazes de enfrentar dilemas éticos que resultam do exercício da sua profissão, Com a finalidade de buscar e encontrar resposta para as situações com que vier a deparar-se.

O grande desafio da escola é estar dentro do contexto da sociedade brasileira, colaborando na criação de um pensamento capaz de ajudar na construção de uma nação na qual determina uma ajuda das escolas, uma mudança na postura em relação ao trabalho.

É normal o educador deparar-se com limitações graves no ensino. O educador está sempre a ser confrontado em relação aos limites de seus controles sobre os alunos. Porém, uma formação profissional apropriada não é apenas por si

uma garantia do sucesso profissional. (FLEURI, 2003).

O fracasso é característico da profissão docente, porém o fracasso dos alunos é também dos educadores e do sistema educativo. Numa profissão técnica, a competência não exclui nem o erro, nem o sucesso, mas um e outro são excepcionais. Nas profissões que trabalham com pessoas é preciso aceitar, como uma “inevitabilidade”, os semifracassos ou mesmo os fracassos graves. (FLEURI, 2013, p. 67).

Há de se convir que no tocante ao fracasso no ambiente educacional, a culpa não deve ser atribuída tão somente ao educador, pois existem várias razões para o fracasso escolar, assim como existem várias razões para se desenvolver um trabalho nesse sentido. E um dos motivos, é a preocupação dos educadores em geral, em achar uma solução cabível para amenizar esse problema.

Entende-se, portanto, que a escola, organizada com base em determinados modelos de ensino, favorece a construção do fracasso escolar, à medida que mantêm em funcionamento práticas pedagógicas que deixam de lado situações educativas capazes de levar os alunos à construção do conhecimento com mais autonomia, criticidade e criatividade.

O profissional em questão introduz a ideia de que a educação jamais conseguirá acompanhar o ritmo das mudanças contextuais em termos de tempo, e isto é fato. Mas também foi dito que a educação precisa formar indivíduos para o mundo, para a vida, do que se pode também inferir que seja o exercício de preparação para a cidadania. É preciso que o educador analise a importância da mudança de foco, dando privilégio em jogos na sala de aula; privilegiando estratégia de ensino e aprendizagem. (FLEURI, 2013).

O trabalho dos docentes é privilegiar, não apenas o processo de ensino, mas o processo de ensino aprendizagem, em que a ênfase esteja voltada para a aprendizagem dos alunos e não na transmissão de conhecimentos por parte dos educadores. (FILHO, 2005).

Como qualquer profissão, a de educador tem algumas especificidades. Esta requer qualificações acadêmicas e pedagógicas. As acadêmicas baseiam-se nos saberes-fazer que seja objeto de uma transmissão ou transferência, as pedagógicas são as metodologias e técnicas que utiliza para o exercício da sua atividade profissional. (FILHO, 2005, p. 25).

Nessa perspectiva, quanto mais nos aproximamos dos níveis elevados do

percurso escolar, mais são valorizadas as competências acadêmicas em detrimento das competências pedagógicas.

O desafio do educador é ensinar, desenvolver no aluno aspectos de consciência, ética, valores, atitudes, cidadania, responsabilidade cívica e autonomia, e, acima de tudo, uma atitude em relação ao aluno. (FILHO, 2005). Partindo dessa premissa, entende-se que a ciência, a tecnologia e o conhecimento em si avancem de maneira cada vez mais rápida, como de fato tem acontecido nos últimos tempos. Sem dúvida, as mudanças na escola vêm ocorrendo com o tempo. (ROSSI, 2003).

O educador tem de ter consciência que, quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender, ou seja, ensinar não é só transferir conhecimentos ao outro, não há docência sem discência, estas se explicam e apesar de haver dois sujeitos diferentes (aluno-educador) não se reduzem à condição de objeto, um do outro. (ROSSI, 2003, p. 87).

Segundo FREIRE (2002), em sua análise sobre a docência sem discência é (professor sem aluno), o autor enfatiza que os saberes necessários à prática educativa são essenciais para todos os educadores, sejam eles críticos, progressistas ou conservadores, e menciona alguns itens que considera fundamental para a prática docente. Afirma que “quem ensina aprende ao ensinar, e quem aprende ensina ao aprender” (p. 25). Tal afirmação vem justamente reforçar a ideia de que o professor não é melhor que o aluno. Embora apresente e domine conteúdos que o estudante ainda não possui, não é superior, mas juntamente com o aluno, faz parte do processo ensino-aprendizagem e ambos são sujeitos importantes na construção do saber.

Quanto mais criticamente o educador desempenhar a competência de aprender, tanto mais se determina para desenvolver a curiosidade do aluno. A importância do papel do educador ocorre pela tarefa docente, não somente ensinar os conteúdos, mas, além disso, ensinar a pensar o certo, por este motivo o educador precisa tornar-se decisivo, não ficar apenas repetindo certas frases e ideias, e sim, ser um desafiador. (MACIEL, 2009).

A qualidade de ensino de um educador depende da criação de um simples sistema de dados que permita usos específicos. Sendo a maioria por considerarem a qualidade de um educador como um conceito global que precisam usar modelos mais difíceis na medida em que incorpore vários aspectos. Deste modo, o desafio

maior é a utilização de temas que sejam polêmicos de forma a integrarem o processo educativo, fazendo assim, com que o aluno venha a analisar os problemas da sociedade e acabe por resolvê-los. (SILVA, 2011).

Nos princípios dos anos 80, a imagem do educador era tudo menos altruísta, os educadores respiravam envolvimento político por todos os poros. As Ciências da Educação não tardaram em descobrir as lutas internas que percorriam as escolas, onde os ganhos de uns significam perda para outros. As relações de poder são sempre assimétricas. (SILVA, 2011, p. 32).

É neste assunto, que passa a existir um discurso novo sobre os educadores, onde estes são enfrentados acima de tudo como profissionais comprometidos na defesa do profissionalismo de sua classe.

O profissionalismo incide em ser o recurso com o qual se irá determinar a questão do insucesso escolar, entretanto é importante dar aos educadores direitos e novas oportunidades para resolverem qual o melhor plano para os seus alunos. (SMOLE, 2001). E, segundo esse autor, na expectativa de corrigir qualquer insucesso escolar, os educadores fundamentam-se no currículo adaptado ao aluno em relação as suas dificuldades de aprendizagem.

Assim, o professor tem que conhecer o processo de aprendizagem dos alunos, entender como cada um aprende os conhecimentos que vão sendo apresentados no espaço escolar.

Segundo PERRENOUD (2001), grande parte das estratégias de ensino utilizadas pelo professor deve ser adaptada às características dos alunos, à composição da classe e a história das relações entre os educandos e entre eles e o professor.

Na educação, o currículo não se esgota em si mesmo, deixando prever um fenômeno inacabado e sempre dinâmico. São no sentido da análise, da importância do seu âmbito, que depois se desenvolvem algumas perspectivas. As primeiras definições de currículo apontam para um conceito que corresponde “a um plano de estudos, ou a um programa, muito estruturado e organizado na base de objetivos, conteúdos e atividades de acordo com a natureza das disciplinas”. O que demonstra uma noção restrita de currículo, mas ainda recorrente nas concepções de muitos docentes. (SMOLE, 2011, p. 89).

Nos últimos anos, a diversidade dos alunos com identidades culturais, linguísticas, sociais e de aprendizagem e participação, muito próprias em meio

escolar, obriga a uma abordagem curricular diferenciada, contextualizada na ação promotora da escola. Deste modo, é necessário que as escolas consigam gerir de forma mais flexível o seu currículo, atendendo as diversidades das crianças e dos jovens que nelas estão inseridos.

A situação acaba se tornando corrida, e isto se dá por que o educador acaba por acumular uma carga horária que pode ultrapassar doze horas por dia, pois o mesmo passa a dar aula no período da manhã, da tarde e da noite. Diante desta realidade, e da situação econômica do educador, o mesmo é obrigado a acumular uma carga horária muito grande, e, conseqüentemente, não consegue planejar as suas aulas, sendo então, as mesmas ministradas com pouca qualidade e ocasionando assim, o desinteresse dos alunos. (SMOLE, 2011).

Os educadores normalmente encaram o currículo como um conjunto de normativos e contactam com ele através da leitura de textos vindos do ministério da educação. Em nossa opinião estes textos devem ser usados apenas como instrumentos que permitem organizar o currículo, sendo este um conjunto de aprendizagens sociais-interpessoais, científicas, funcionais, linguísticas, éticas, e muito mais. Estas aprendizagens são necessárias para todos os cidadãos, num determinado tempo e espaço, e que, por isso, vão sendo alteradas à medida que a sociedade evolui, devem ser garantidas e organizadas pela escola. (SMOLE, 2011, p. 23).

A compreensão de currículo converteu-se num espaço de controvérsia entre acadêmicos com fraca proteção no âmbito da prática escolar. Assim, PACHECO (2001) coloca a discussão teórica das questões curriculares de modo ambígua que contrapõem pela ausência de uma intervenção prática vocacionada para a resolução de problemas ou de melhores escolhas alternativas. Assim, necessário se faz repensar a formação dos educadores, bem como salários que sejam dignos para os mesmos, fazendo com que não acumulem uma jornada de trabalho que não lhes permitam a atualização. (SILVA, 2011).

Diante da presente realidade, os educadores, mesmo que desestimulados, devem ter consciência de que é por meio deles que as crianças e os jovens acabam por processar todas as informações, pois os mesmos passam a ser considerados como referências para os seus alunos. Com isto, os educadores, acabam por passar a seus alunos a aparência de que o aprendizado não resulta em quase nada, e que os mesmos deverão trabalhar muito para ganhar pouco. (SILVA, 2011).

Educar é fazer com que os professores e alunos façam da sua vida um processo permanente de aprendizagem. É transformar o aluno em um profissional, no desenvolvimento das competências de entendimento, emoção e comunicação que lhes possibilitem descobrir seus espaços pessoais, sociais e profissionais e, além disso, fazer deles cidadãos realizados e produtivos.

A aprendizagem é um processo de adaptação ativa, por meio do qual o sujeito, em razão de uma situação determinada, acaba recebendo, bem como, incorporando os esquemas de conduta, resultantes em situações similares ora vividas, podendo ocorrer à modificação de tais esquemas com a finalidade de produzir uma conduta totalmente adequada à situação vivenciada no presente. (SILVA, 2011, p. 76).

Em sua defesa ao método ativo, Piaget fala sobre a questão das disciplinas científicas (matemática, física etc.) que requer o pensamento abstrato e a necessidade de buscar nas ciências as explicações dos fenômenos, ou seja, enfatiza que a metodologia ideal é aquela que possibilita ao sujeito que se motive a buscar respostas e suas dúvidas, com um objetivo maior que é o de tornar a aprendizagem significativa.

O desenvolvimento de um aluno é distinguido através do seu comportamento. A cada fase o indivíduo vai designando diferentes tarefas que reconstrói seus processos psicológicos. O indivíduo sempre tem uma resposta pronta que ele é capaz de formar, independente do seu desenvolvimento. Nessa abordagem, entende-se que a aprendizagem segue junto com o desenvolvimento. Então analisamos que a aprendizagem tem um papel importante. (MORIN, 2001; SILVA, 2011).

Conclui então, que o bom aprendizado é aquele que se adianta ao desenvolvimento e não aquele que se dirige para os níveis de desenvolvimento que já foram atingidos. A característica essencial do aprendizado é a capacidade de ele criar a zona de desenvolvimento que faz despertar processos internos que só podem operar a partir da interação do aluno com outras pessoas. (CURY, 1998, p. 89).

Assim, quando o desenvolvimento já foi atingido, o aprendizado orientado não funciona, muito pelo contrário, segundo VYGOTSKY (2002) 'ele vai a reboque desse processo'. Dessa forma, propõe-se que 'o bom aprendizado é somente aquele que

se adianta ao desenvolvimento'. Conclui-se, então, que o processo de desenvolvimento não se encaixa com o processo de aprendizagem.

Sabe-se que a aprendizagem e o desenvolvimento estão relacionados ao afeto. Um fato de emoção que aconteceu é mais lembrado que um fato indiferente. Porém, quando um educador comunica algo com um aluno ele precisa atingir seu sentimento e emoção. Portanto, o ensino se transpõe a um processo voltado para refletir as relações, extrapolando todas as condições individuais, que venham a atingir de forma única os sujeitos. (SEVERINO, 1991).

A missão da escola é cumprir a cada instante as exigências de um mundo em constante transformação. Entretanto, nada de apego cego ao estabelecido e nada de querer desanimar diante da crise, que nada mais é do que um curto tempo de aprendizado de experiências e de transformações. Para ter um desenvolvimento independente da política intelectual é importante ter um ensino da matemática que auxilie o sujeito do conhecimento a compreender os dados que estão presentes na sociedade. (SEVERINO, 1991).

No que diz respeito às teorias matemáticas existentes e de que maneira são utilizadas, ou seja, de que maneira se faz o ensino da matemática. Ela se trata de utilizar adequadamente as teorias matemáticas já existentes para a solução de problemas de base em nosso desenvolvimento. (ROSSI, 2003, p. 123).

Segundo D'AMBROSIO (1986, p. 18) "não há dúvidas de que o desenvolvimento de uma atitude matemática adequada será de grande valia para nosso futuro". De acordo com o que é destacado pelos autores acerca do ensino da matemática, trata-se de um meio de suma importância na formação social, intelectual e ainda, no desenvolvimento da autonomia e da criticidade do educando.

O ensino abrange na resposta planejada aos requisitos naturais do processo de aprendizagem. Entretanto, é importante que o professor acompanhe a aprendizagem do aluno, e não centre somente na questão a ser ensinada, ou até mesmo nas técnicas didáticas como tais.

O ensino é decorrente de uma relação pessoal do professor com o aluno. Sendo assim, o segredo do ensino é a motivação pessoal do professor. Essa motivação pode e precisa ser orientada, mediante planejamento e metodologia apropriada. (ESTEBAN, 2003; FILHO, 2005; SOUZA, 2012).

As escolas precisam de professores que tenham uma verdadeira vocação para ensinar, apoiar e incentivar para que o façam com liberdade e tranquilidade. Entretanto, para que tenham bons resultados, o processo de ensino precisaria, além de honrar o processo natural de aprendizagem, buscar alternativas variadas e viáveis ao processo educacional. No entanto, como visto anteriormente, cada um tem um papel diferente para desempenhar na sala de aula, e compete ao professor tomar as iniciativas. (ESTEBAN, 2003; FILHO, 2005).

6 METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa orienta-se em pressupostos teóricos de autores com base em pesquisa bibliográfica e exploratória para a análise e interpretação crítica sobre o tema. O processo de pesquisa é desenvolvido a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas.

Realizou - se ainda, nesse contexto, um estudo de pesquisa do tipo qualitativa numa escola de Ensino Médio da rede pública de ensino. Pois, observou-se uma grande complexidade e uma notável dificuldade no ensino da Geometria, e, sabendo de sua verdadeira importância no âmbito educacional e social, escolheu-se esta unidade escolar para verificar como os alunos percebem através de uma oficina pedagógica a relevância existente na aplicação da matemática no nosso dia-a-dia para o ensino da geometria.

A pesquisa foi realizada na E.E.E.F e Médio Gertrudes Leite localizada no município de Desterro-PB, sendo um município brasileiro do Estado da Paraíba (**Figura 5**), é integrante da Região Metropolitana de Patos-PB, localizada a uma latitude 07°17'26" sul e a uma longitude 37°05'38" oeste, encontrando-se na mesorregião do sertão paraibano e na microrregião da serra do Teixeira-PB e limita-se ao norte com o município de Cacimbas-PB, ao leste com Livramento-PB, a oeste com Teixeira-PB e ao sul com o município de Itapetim-PE, estando a uma altitude de 591 metros. Sua população estimada em 2010 é de 7.991 habitantes. De acordo com Wikipédia, Desterro possui uma área de 179 km² e apresenta um clima semiárido com chuvas de verão.

A Figura 5 trata-se da localização da cidade de Desterro-PB, através de um mapa.



Figura 5: Localização no mapa da cidade de Desterro-PB

Fonte: <http://mapas.guiamais.com.br/guia/desterro-pb>.

A E.E.E.F e Médio Gertrudes Leite como consta na (Figura 6), foi criada em 20 de Março de 1977 como escola municipal e em 1986, foi estadualizada pelo então governador Wilson Braga através da resolução 340/200, Art. 46 com reconhecimento de funcionamento à parte da resolução 175/97, decreto 11.023. A mesma atualmente, localiza-se na rua Júlia de Góis S/N, no bairro São Cristóvão.

Na Figura 6, apresenta a vista parcial da E.E.E.F.M. Gertrudes Leite na cidade de Desterro-PB, sertão da Paraíba.



Figura 6: Vista parcial da E.E.E.F.M. Gertrudes Leite

Fonte: Genildo Marinho (2014).

A referida escola oferta a aproximadamente 740 estudantes de diferentes grupos sociais, as modalidades de ensino dos anos finais do fundamental ao 3º ano do ensino médio e 1º a 3º ano EJA (Educação de Jovens e Adultos), a escola está estruturada com 12 salas de aulas, 1 biblioteca, 1 sala de vídeo, 1 laboratório de informática, 1 laboratório de ciências, pátio, cozinha, entre outros. O conjunto de aproximadamente 65 funcionários, sendo 42 professores que trabalham com o objetivo de levar à comunidade uma excelente qualidade de ensino aos estudantes, com vários projetos durante o transcorrer do período de funcionamento, que envolvem toda comunidade estudantil, funcionários e comunidade local.

Escolheu-se como público alvo para este trabalho os alunos da 3ª série, turmas “B” e “C” do ensino médio, do turno vespertino da escola. A presente escolha se deu em virtude de cerca de 80% dos alunos serem oriundos da zona rural, e, no entanto, se pensou em aplicar a modelagem matemática numa questão muito comum no cotidiano do homem do campo, que é o armazenamento de cereais como (milho e feijão), para que esses alunos vejam de perto como a geometria está presente em nosso dia-a-dia. Nesse sentido, os produtos ora mencionados na maioria das vezes são colhidos pelos próprios alunos e por seus familiares, e quase sempre, são estocados e/ou armazenados em depósitos cilíndricos de zinco, e mantidos dentro da própria casa. Certamente, essa atividade constitui uma ferramenta de grande relevância para o desenvolvimento deste trabalho.

Assim, nesse estudo procurou-se explorar todos os elementos envolvendo a matemática, tanto do ponto de vista geométrico quanto aritmético, mostrando aos alunos a importância ambiental e financeira com a substituição dos depósitos de zinco pelas garrafas peti no armazenamento do feijão.

A coleta de dados aconteceu no período de 10 a 31 de maio de 2014, durante o qual foi aplicado dois questionários aos alunos que participaram da oficina pedagógica.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso da modelagem matemática no ensino da geometria liga o conteúdo ensinado à realidade do aluno, inserindo o seu convívio extraclasse com o conteúdo que o professor está lecionando. Nesse contexto, também foi feito um estudo cujos dados foram coletados através de um questionário aplicado a 45 alunos, e mediante o desenvolvimento de uma oficina pedagógica em quatro etapas, com carga horária de 4 horas cada uma.

É importante ressaltar, que os 45 alunos participantes, pertencentes ao ensino médio, da 3ª série, turmas “B” e “C” foram escolhidos através do seguinte critério: inicialmente, foi lhes apresentada a proposta e os objetivos da presente oficina, em seguida, indagou-se em ambas as turmas quem gostaria de participar desse estudo.

Na ocasião, notou-se que as duas turmas juntas somavam mais de cinquenta alunos. E, no entanto, todos demonstraram bastante gosto e interesse em participar da referida oficina pedagógica. Porém, alguns deles não vieram a comparecer durante a realização dessas aulas. E com isso, as aulas foram ministradas e executadas apenas com os 45 alunos mencionados acima.

5.1 Desenvolvimento da Oficina Pedagógica

A primeira etapa da oficina pedagógica aconteceu em 14 de maio de 2014 e abordou-se a geometria plana. A princípio, comentou-se acerca da importância da geometria para a humanidade e a sua constante presença no nosso dia-a-dia. Em seguida, foi realizada uma apresentação em slides, expondo algumas das figuras geométricas planas e os seus principais elementos. Logo após, dividiu-se a turma em 5 equipes de 9 alunos, os quais foram preparados e orientados para construir figuras geométricas do tipo: quadrado, retângulo, triângulo, pirâmide, paralelogramo, cilindro, prisma e trapézio, tudo isso, usando palitos de dentes e jujubas, palitos de churrascos e bolinhas de isopor, papelão, canudos e palitos de picolé, cartolina, papel sanfonado e material sintético tipo e.v.a.

A partir das presentes figuras, explorou-se os seus respectivos elementos, tais como: perímetro e área, ângulos, propriedades e dimensões, expondo-se as fórmulas que calculam cada uma dessas figuras.

Em todas as atividades, foi usada como estratégia de ensino a modelagem matemática, utilizando-se de materiais facilmente encontrados no convívio dos alunos, ou seja, foram usados palitos de dentes e jujubas, palitos de churrascos e bolinhas de isopor, papelão, canudos e palitos de picolé, cartolina, papel sanfonado e material sintético tipo e.v.a. Observou-se que a aprendizagem foi bastante significativa, fazendo com que os alunos passassem a gostar um pouco mais da geometria, pois mostraram-se estar bem atentos e muito interessados pela aula de Geometria ora ministrada.

A segunda etapa da oficina pedagógica ocorreu em 16 de maio de 2014, na qual se abordou os sólidos geométricos. Inicialmente, apresentou-se alguns slides contendo os principais sólidos geométricos existentes e presentes na natureza, e nos inúmeros e grandes projetos arquitetônicos e contemporâneos. Em seguida, foi feita a exibição dos sólidos geométricos, usando objetos do cotidiano do aluno: bolinhas de gude, garrafas pet, lata de óleo, caixa de papelão, caixa de creme dental, caixa de sapato, entre outros. Dividiu-se novamente a turma em 5 equipes com 9 alunos cada uma e solicitou - se deles a construção de sólidos geométricos, que ficou organizado da seguinte forma:

Grupo 1: construir 5 cubos, um usando bolinhas de isopor e palitos de churrasco, outro usando palitos de dentes e jujubas, outro usando papelão, o outro usando canudos e o outro usando palitos de picolés.

Grupo 2: construir 5 pirâmides todas de base quadrada, uma usando bolinhas de isopor e palitos de churrasco, a outra usando papelão, a outra usando canudos a outra usando palitos de dentes e jujubas e a outra usando palitos de picolé.



Figura 7: Figuras geométricas construídas com palito de churrasco e bolinhas de isopor na oficina Pedagógica
Fonte: Genildo Marinho (2014)



Figura 8: Alunos construindo figuras geométricas com papelão durante a oficina pedagógica

Fonte: Genildo Marinho (2014)



Figura 9: Figuras geométricas construídas com palitos de dentes e jujubas durante a oficina pedagógica

Fonte: Genildo Marinho (2014).

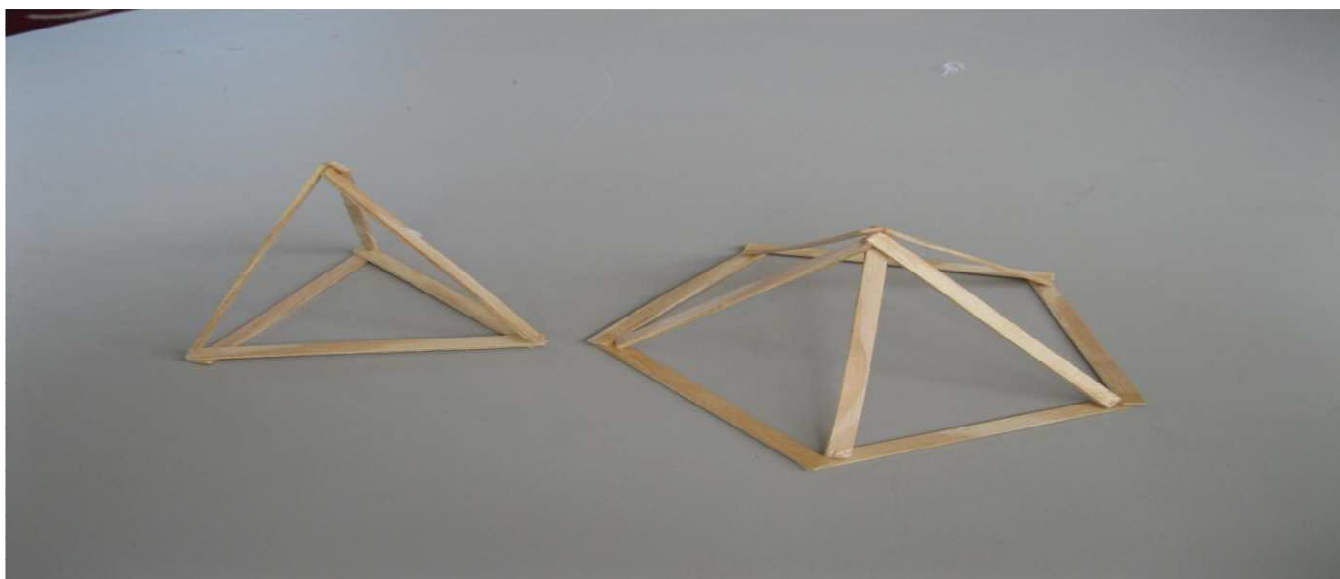


Figura 10: Figuras geométricas construídas com palitos de picolé durante a oficina pedagógica
Fonte: Genildo Marinho (2014).



Figura 11: Alunos construindo figuras geométricas com canudos durante a oficina pedagógica
Fonte: Genildo Marinho (2014).

Grupo 3: construir 3 cilindros, um usando cartolina, outro usando papel sanfonado, outro usando material sintético tipo e.v.a.



Figura 12: figuras geométricas cilíndricas construídas durante a oficina pedagógica
Fonte Genildo Marinho (2014).



Figura 13: Alunos medindo uma cisterna de placas cilíndrica durante a oficina pedagógica
Fonte: Genildo Marinho (2014)

Grupo 4: construir 5 paralelepípedos, um usando papelão, outro usando palitos de dentes e jujubas, um usando palitos de churrascos e bolinhas de isopor, o outro usando palitos de picolé e o outro usando canudos.

Grupo 5: Construir 5 prismas, um usando palitos de picolé, outro usando palitos de churrascos e bolinhas de isopor, outro usando papelão, outro usando palitos de dentes e jujubas e o outro usando canudos.

Pegou-se então esses sólidos construídos pelos alunos e explorou-se os principais elementos, as propriedades e as fórmulas, tais como: face, vértice, aresta, relação de Euler, área da base, área lateral, área total e volume. E para encerrar essa aula, pediu-se que cada grupo coletasse os dados seguintes contidos no questionário ali apresentado, e que esses dados seriam apreciados e debatidos na etapa posterior da oficina:

- a) Identificar uma família na zona rural que ainda faça armazenamento de feijão em um depósito de zinco em forma de cilindro;
- b) Medir as dimensões (diâmetro, raio e altura) do depósito;
- c) Pesquisar o preço atual do metro quadrado do zinco;
- d) Verificar quantos Kg de feijão cabe nesse depósito;
- e) Analisar quantos Kg de feijão cabe em uma garrafa peti de dois litros.

Na terceira etapa da oficina pedagógica, realizada em 21 de maio de 2014, ficou definida a conclusão dos conteúdos trabalhos anteriormente com os alunos, indagando-os com os seguintes questionamentos:

- a) Quantos metros quadrados de zinco tem o depósito?
- b) Qual o gasto financeiro para fazer um depósito como esse?
- c) Qual é o volume (capacidade) desse depósito em litros de água?
- d) Quantas garrafas peti de dois litros serão necessárias para armazenar todo o feijão do depósito?
- e) É viável substituir o depósito pelas garrafas peti? Por quê?

No decorrer dessa oficina pedagógica, os alunos também construíram 5 pirâmides de base triangular e pentagonal usando palitos de churrasco e bolinhas de isopor, palitos de dentes e jujubas, palitos de picolé canudos e papelão.



Figura 14: Figuras geométricas construídas com palitos de churrasco e bolinhas de isopor; palitos de dentes e jujuba; papelão; canudos e palitos de picolé.

Fonte Genildo Marinho (2014)

Na quarta e última oficina pedagógica realizada em 28 de maio de 2014, os grupos G_1 , G_2 , G_3 , G_4 e G_5 desenvolveram exercícios práticos, usando os dados pesquisados e orientados nas aulas anteriores. Todavia, aqui não estão ilustrados os dados dos grupos G_2 , G_3 , G_4 e G_5 , uma vez que os cinco grupos apresentaram trabalhos idênticos e/ou semelhantes, contrariando apenas nas dimensões e conseqüentemente nos resultados obtidos.

Na oportunidade, o grupo G_1 fez a exposição de um depósito de armazenar cereais como milho e/ou feijão de forma cilíndrica contendo as prováveis dimensões: raio 0,3 m, altura 0,9 m e circunferência 1,8 m.

De acordo com o grupo, o proprietário afirmou que esse depósito tem capacidade de armazenar 4 (três) sacos de feijão, haja vista que uma saca contém 60 kg, o que corresponde a 240 kg de feijão. Segundo o grupo, o preço do metro quadrado do zinco custa R\$ 12,00 (oito reais) e uma garrafa de dois litros cabe aproximadamente 1,85 kg de feijão.

De posse desses dados e seguindo as minhas orientações, o grupo respondeu os questionamentos estabelecidos em aulas anteriores usando fórmulas envolvendo o cilindro. Os questionamentos foram os seguintes:

- a) Quantos metros quadrados de zinco tem o depósito?

Os alunos fizeram a medida do depósito (fig. 15) e realizaram os seguintes cálculos, usando as fórmulas matemáticas correspondentes, conforme a seguir:

A_b (áreas das bases)

Então $A_b = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,1225$ aproximadamente 0,8 metros quadrados.

A_l (área lateral)

Então $A_l = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,35 \cdot 1$ aproximadamente 2,2 metros quadrados.

A_t (Área total) logo, temos: $A_b + A_l$

Então $A_t = 0,8 + 2,2 = 3$ metros quadrados.

Logo o grupo chegou à conclusão que o depósito tem 3 metros quadrados de zinco.



Figura 15: Alunos medindo um depósito, durante a oficina pedagógica

Fonte: Genildo Marinho (2014)

b) Qual o gasto financeiro com o zinco para fazer um depósito como esse:

Respostas dos alunos: $3 \cdot 12,00 = 36,00$ (trinta e seis reais).

c) Qual é o volume (capacidade) desse depósito em litros de água?

Respostas dos alunos: Então $V = \pi \cdot r^2 \cdot h \rightarrow V = 3,14 \cdot 0,1225 \cdot 1 = \text{Aproxim.}$

0,384 metros cúbicos, fizeram $0,384 \cdot 1000$ e obtiveram 384 litros de água.

d) Quantas garrafas peti de dois litros serão necessárias para armazenar o feijão do depósito?

Respostas dos alunos: $480 : 1,85$ aproximadamente 259 garrafas.

e) É viável substituir o depósito pelas garrafas peti? Por quê?

Respostas dos alunos: sim, pois além das garrafas serem facilmente encontradas, não existe despesas, pois são gratuitas e quando utilizadas para esse fim, também estamos contribuindo na preservação do nosso meio ambiente.

Observou-se durante a realização da oficina pedagógica o gosto e o prazer dos alunos sobre a nova forma de aprender a matemática e a geometria, bem como a sua importância como ferramenta interessante no ensino/aprendizagem.

5.1.1 Análise das atividades práticas

Os alunos sentiram-se bastante estimulados e demonstraram grande interesse pelas atividades e pela aprendizagem da geometria. Esse fato é enfatizado por SANTOS (1997) porque ele diz que a motivação é a peça chave do processo de aprendizagem e que o aluno precisa de estímulo para aprender melhor. A aprendizagem da geometria pode ser mais prazerosa, se forem utilizadas atividades lúdicas (SANTOS 1997).

É notório que a geometria pode ser bem mais prazerosa com a aplicação de atividades lúdicas, propiciando uma situação mais favorável para os alunos que apresentarem maior dificuldade de aprendizagem.

Pois, através da adaptação dos conhecimentos geométricos em atividades lúdicas representativas dos interesses dos alunos, privilegia a criatividade, a socialização, a expressão, a inventabilidade, a autonomia e a imaginação e, por sua própria ligação com o prazer e a emoção, facilita o ensino conduzindo a novas competências, habilidades e consequente aprendizagem.

Realmente, o uso da modelagem matemática é inquestionável no que diz

respeito ao despertar o interesse dos alunos e a contribuir para uma aprendizagem mais significativa.

Fundamentando-se nesse trabalho é possível notar que grandes quantidades de assuntos podem estar sendo explorados pelo professor durante suas aulas, não só os de aspectos e caráter geométricos, mas também aritméticos, as operações fundamentais entre outros.

5.2 Dados obtidos na aplicação do questionário

As resoluções dos questionários foram feitas em duas etapas: a primeira abordou o pensamento dos alunos antes mesmo de proceder à realização da oficina pedagógica, e a segunda fase abordou o ponto de vista dos alunos depois da realização da oficina pedagógica.

Do total da amostra de 45 alunos (100%), 17 alunos (38%) pertencem ao sexo masculino e 28 alunos (62%) ao sexo feminino conforme especifica a **(Figura 16)**, sendo que todos frequentam o turno vespertino.

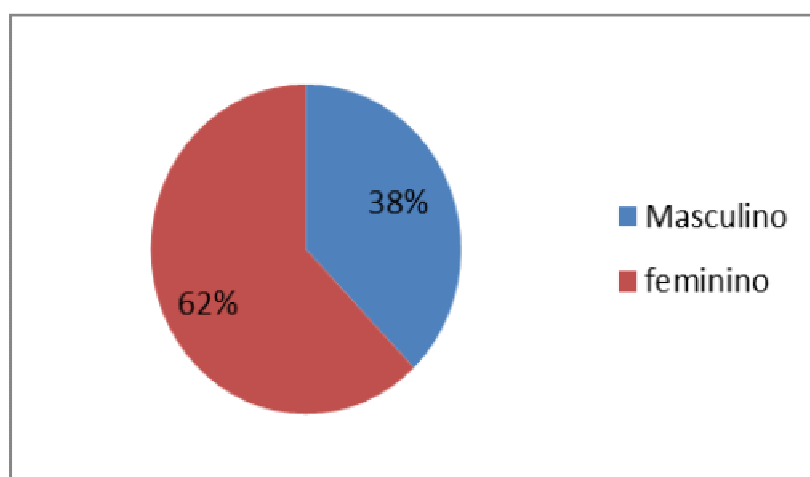


Figura 16: Número de alunos

Fonte: Pesquisa de Campo (2014).

Desses alunos, 21 (47%) se encontram na faixa etária de 15 a 17 anos; 20 (44%) possuem idades entre 18 a 20 anos e 4 alunos (9%) possuem idade acima de 20 anos, como mostra a **(Figura 17)**. Essa é a identificação da população que participou do estudo essencial para que se verificasse o pensamento de cada faixa etária a respeito da problemática estudada nessa pesquisa de campo.

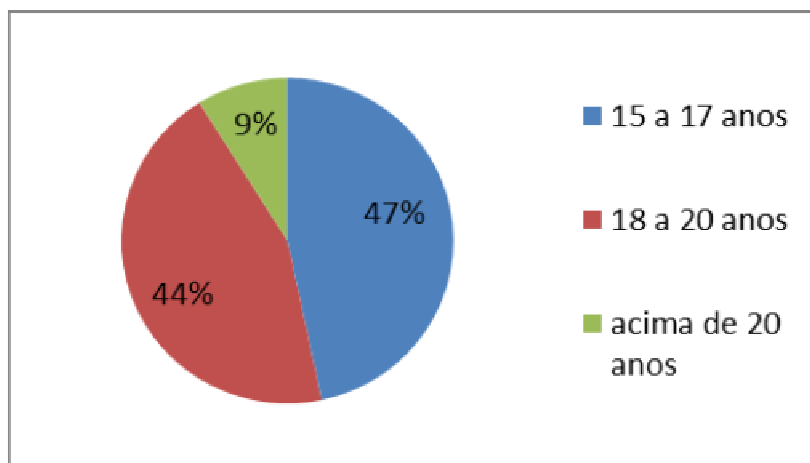


Figura 17: Faixa etária dos alunos

Fonte: Pesquisa de Campo (2014).

5.2.1 As condições de aprendizagem dos alunos antes da realização da oficina pedagógica

Nesse item são apreciados e discutidos os resultados adquiridos durante a pesquisa de campo realizada com os alunos da escola Gertrudes Leite, na cidade de Desterro – PB. Nessa parte do trabalho são colhidos dados e informações antes e depois da aplicação da oficina pedagógica, com o objetivo de verificar as condições de aprendizagem dos alunos, levando em consideração as diferentes estratégias que são utilizadas em sala de aula com as da oficina pedagógica. Antes de iniciarmos os estudos na oficina pedagógica, foram aplicadas 5 questões para serem respondidas pelos alunos e obteve-se os resultados abaixo relacionados:

1ª. Questão: Você gostaria de aprender a matemática e a geometria de uma forma diferente, em que o ensino fosse realizado através de atividades práticas e usando materiais do seu dia-a-dia?

Quando se perguntou aos alunos se eles gostariam de aprender a matemática e a geometria de forma diferente, através de atividades práticas, foi dito por 1 aluno (2%) que não, enquanto que 44 alunos (98%) disseram que sim. Como mostra a (**Figura 18**).

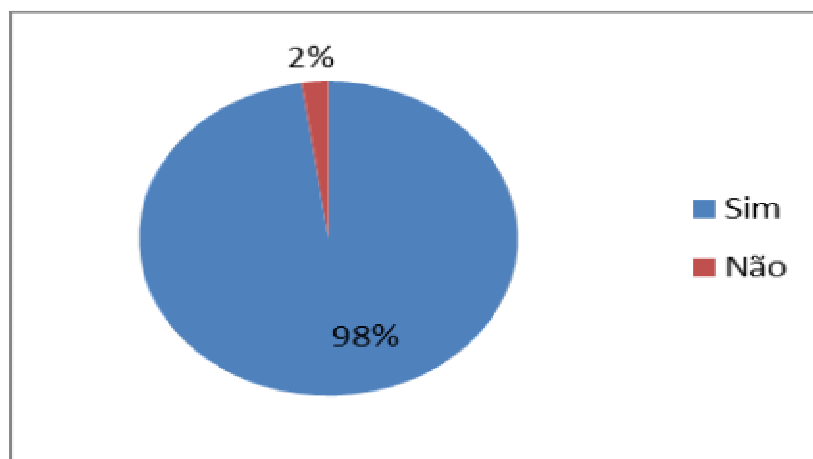


Figura 18: As condições de aprendizagem dos alunos [1]

Fonte: Pesquisa de Campo (2014).

2ª. Questão: Os professores utilizam na geometria atividades envolvendo situações do dia-a-dia, cuja resolução venha a necessitar dos conteúdos envolvendo a matemática?

Com relação aos professores utilizarem objetos do dia-a-dia do aluno durante o ensino de geometria, conforme apresenta a (**Figura 19**), foi respondido por 9 alunos (20%) que nunca eram utilizados; sendo que 10 alunos (22%) disseram que raramente eram utilizados, ou seja, quase nunca eram utilizados; sendo que 18 alunos (40%), falaram que não era com frequência, mas às vezes eram utilizados; enquanto que 8 alunos (18%) disseram que os professores utilizam esses recursos durante as suas aulas.

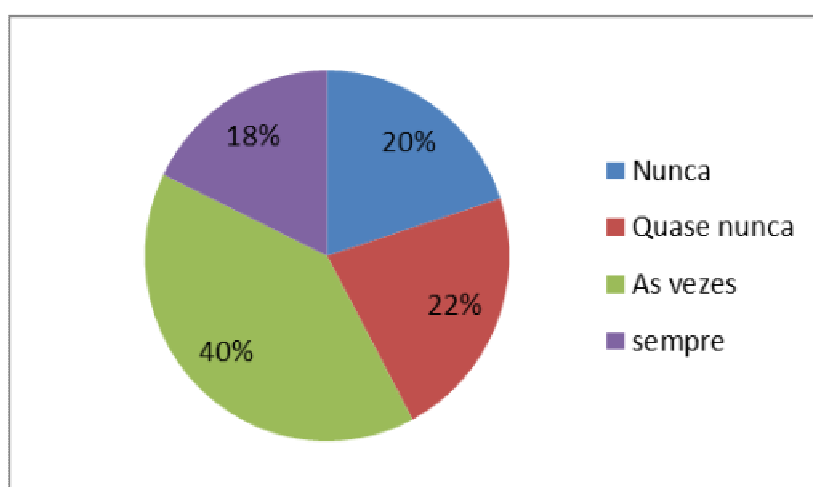


Figura 19: As condições de aprendizagem dos alunos [2]

Fonte: Pesquisa de Campo (2014).

3ª. Questão: Como você analisa o seu nível de conhecimento sobre a geometria para a série que você está cursando atualmente?

No que diz respeito ao nível de conhecimento dos alunos sobre a geometria, se estava de acordo com a série que eles cursavam, como está mostrando na (Figura 20), as respostas seguiram a presente ordem. 1 aluno (2%) disse que o seu nível de conhecimentos sobre a geometria é péssimo; 7 alunos (16%) disseram que os seus níveis de conhecimento acerca da geometria é ruim; 30 (67%) alunos se mantiveram mais firmes e disseram que os seus níveis de conhecimentos geométricos são regulares; 6 alunos (13%) disseram que os seus níveis de conhecimentos geométricos são bons e apenas 1 um aluno (2%) disse que o seu nível de conhecimento geométrico é ótimo.

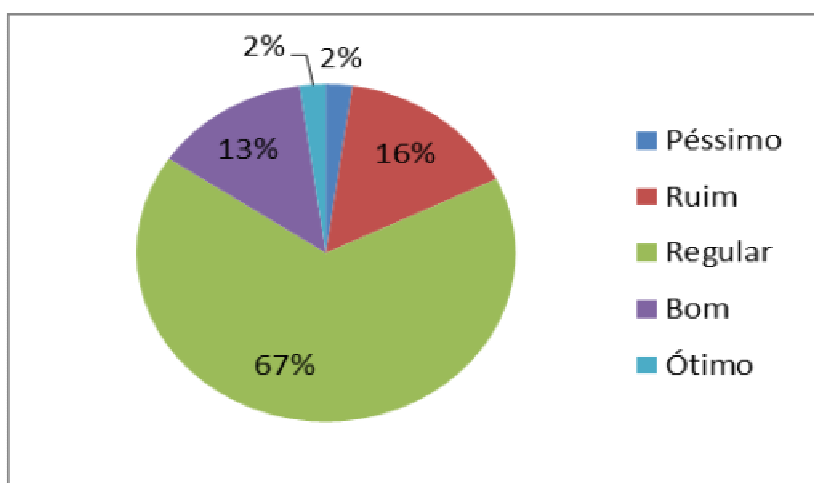


Figura 20: As condições de aprendizagem dos alunos [3]

Fonte: Pesquisa de Campo (2014).

Caso apresente dificuldades: Diga os reais motivos, pelos quais você não aprendeu a geometria?

Comentários dos alunos

Aluno A: A geometria é um assunto muito comentado pelos professores, porém é muito pouco explorado por eles;

Aluno B: Na minha concepção, a geometria é pouco abordada por causa do excesso de conteúdos que os professores precisam aplicar durante o ano letivo e

não tem como ensinar a geometria da maneira que gostaríamos;

Aluno C: Pela péssima abordagem dos professores, pois com a quantidade de conteúdos não dá tempo de revisar os assuntos referentes a geometria.

4ª. Questão: A metodologia utilizada pelos seus professores ajuda a facilitar a aprendizagem dos conceitos geométricos?

A respeito da metodologia tradicional utilizada pelos professores, se ela facilitava a aprendizagem de geometria, foi dito por 9 alunos (20%) que não ajudava em nada; 16 alunos (36%) que ajudava um pouco; 19 alunos (42%) disseram que ajudava muito e apenas um aluno (2%) disse que ajudava bastante, assim como está mostrando a **(Figura 21)** a seguir.

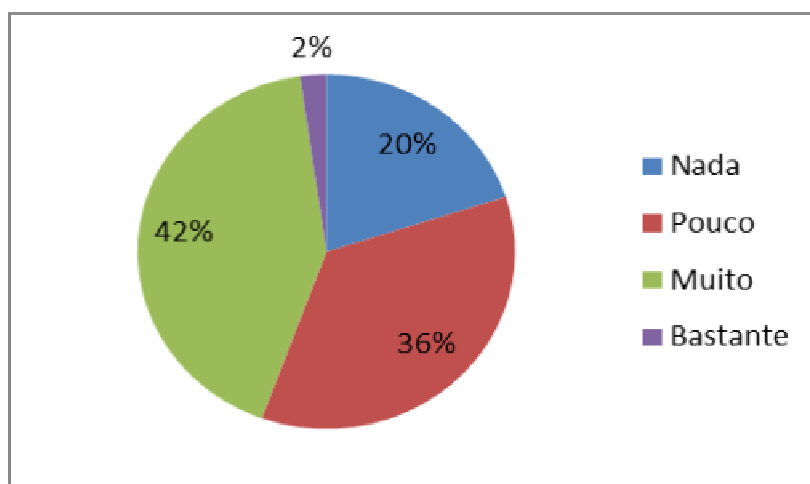


Figura 21: As condições de aprendizagem dos alunos [4]

Fonte: Pesquisa de Campo (2014).

Diga-se de passagem, que uma metodologia interessante, realizada com técnicas que destacam a criatividade, estimula principalmente o professor e não somente o aluno, a desenvolver maior prazer às atividades geométricas. Dessa forma, é possível desenvolver mais motivação e estimular a criatividade em sala de aula, eliminando uma prática educativa tradicional e desinteressante.

5ª. Questão: Na sua escola é oferecido/ realizado estudo sobre a modelagem matemática?

Quanto à questão da escola oferecer e/ou realizar estudo sobre a modelagem matemática, conforme mostra a **(Figura 22)**, foi respondido por 12 alunos (27%) que sim, enquanto que 33 alunos (73%) responderam que não.

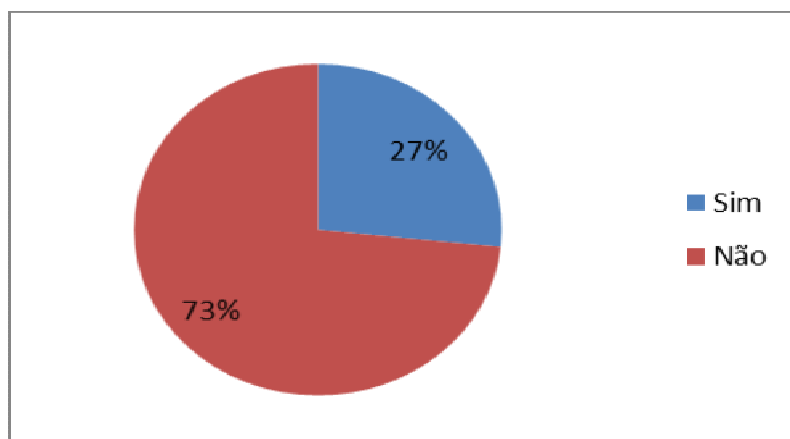


Figura 22: As condições de aprendizagem dos alunos [5]

Fonte: Pesquisa de Campo (2014).

Comentários dos alunos

Aluno D: Pela ausência de iniciativas da própria escola para uma abordagem da matemática fora dos livros.

Aluno E: A explicação não deve somente ser mostrada por meio do papel, mas através de outros diversos materiais e métodos, para que as aulas fiquem mais atrativas.

Vale ressaltar que do total dos 45 alunos, uma grande parte dos entrevistados, nem se quer justificaram as suas respostas.

5.2.2 As condições de aprendizagem dos alunos depois da realização da oficina pedagógica

Nesse item também são apreciados e discutidos os resultados obtidos durante a pesquisa de campo realizada com os alunos da escola Gertrudes Leite, da cidade de Desterro - PB, nessa parte do trabalho foram coletadas informações tanto no decorrer como depois da aplicação da oficina pedagógica, aqui os alunos tiveram oportunidade de vivenciar um ensino de geometria bastante diferente daquele que costumeiramente têm em sala de aula. Contudo, vejamos o que eles responderam.

1ª. Questão: É importante para você o ensino da geometria nas escolas?

Quando se perguntou se era importante o ensino de geometria nas escolas, todos os alunos responderam que sim, como apresenta a **(Figura 23)**.

Ao afirmarem que o ensino da geometria é muito importante no currículo escolar, os alunos demonstraram uma visão bastante positiva.

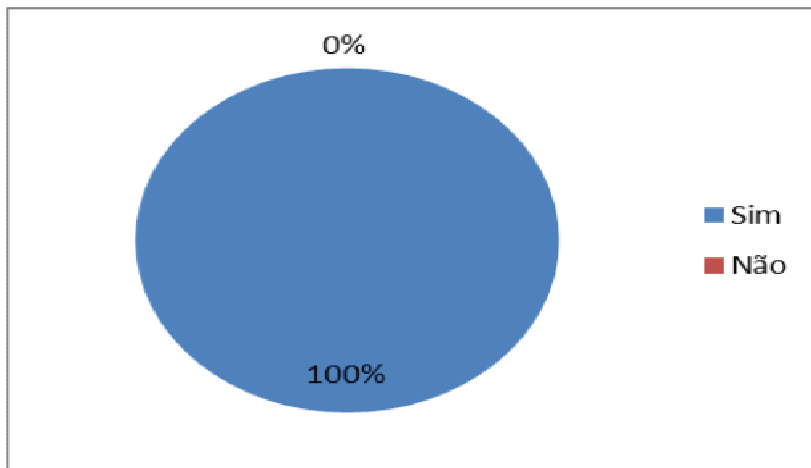


Figura 23: As condições de aprendizagem dos alunos [6]

Fonte: Pesquisa de Campo (2014).

Comentários dos alunos

Aluno A: Porque a geometria estimula mais a aprendizagem dos alunos;

Aluno B: Porque a geometria está presente no nosso dia-a-dia;

Aluno C: Porque a geometria facilita o aprendizado e incentiva os alunos;

Aluno D: Porque desperta nos alunos um maior interesse e gosto pela aprendizagem.

2ª. Questão: A utilização de objetos do seu dia-a-dia durante a oficina pedagógica facilitou na compreensão dos conceitos básicos da geometria?

Ao se perguntar aos alunos se a utilização de objetos do dia - a - dia, durante a oficina pedagógica realizada, teria facilitado a compreensão dos conceitos geométricos, todos os alunos responderam afirmativamente. Como mostra a **(Figura 24)**.

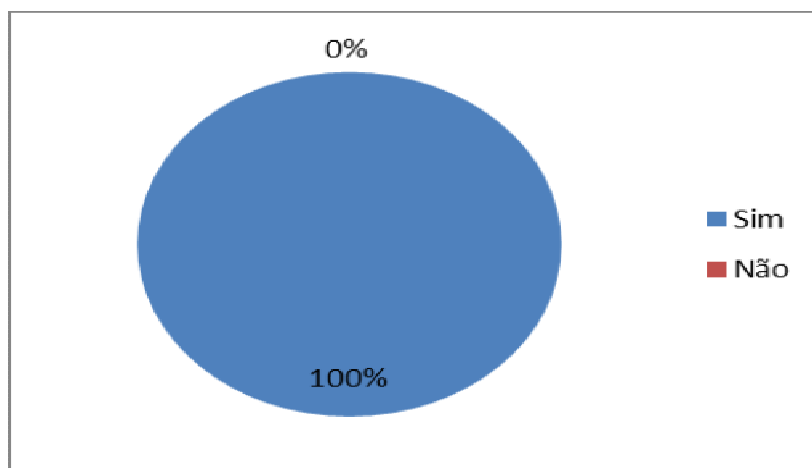


Figura 24: As condições de aprendizagem dos alunos [7]

Fonte: Pesquisa de Campo (2014).

Logo após a realização da oficina pedagógica, os alunos tiveram certeza de que os objetos do dia-a-dia no ensino da geometria facilitam e muito a compreensão dos seus conteúdos, tornando – os mais compreensíveis, facilitando a sua aprendizagem e tornando as aulas muito mais prazerosas.

3ª. Questão: A metodologia utilizada durante a oficina pedagógica torna as aulas de geometria mais interessantes e motivadoras do que a metodologia tradicional?

Quando se indagou se a metodologia utilizada durante a oficina pedagógica, tornou mais interessantes e motivadoras as aulas de geometria, responderam por unanimidade que sim. Conforme especifica a (**Figura 25**) a seguir.

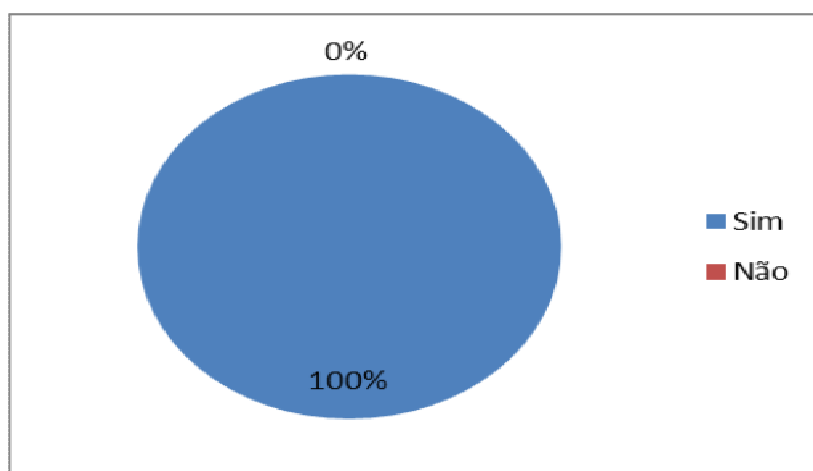


Figura 25: As condições de aprendizagem dos alunos [8]

Fonte: Pesquisa de Campo (2014).

Acontece, porém, que uma estratégia de ensino baseada nos fatos da realidade do aluno, é interessante e motivadora e com relação à geometria, aprendê-la não é apenas adquirir regras, mas sim competências, permitindo o uso adequado dela.

Comentários dos alunos

Aluno E: Porque na oficina pedagógica as aulas de geometria se tornam mais interessantes para todos os alunos;

Aluno F: Porque incentiva os alunos a aprenderem e estudarem muito mais;

Aluno G: Porque as aulas práticas e realizadas em conjunto facilitam bastante a aprendizagem dos alunos.

4ª. Questão: No seu ponto de vista, os docentes deveriam utilizar a modelagem matemática para lecionar as aulas de geometria?

Quando se questionou a respeito de que os docentes deveriam utilizar a modelagem matemática para lecionar as aulas de geometria, todos os alunos responderam afirmativamente, como está especificado na **(Figura 26)**.

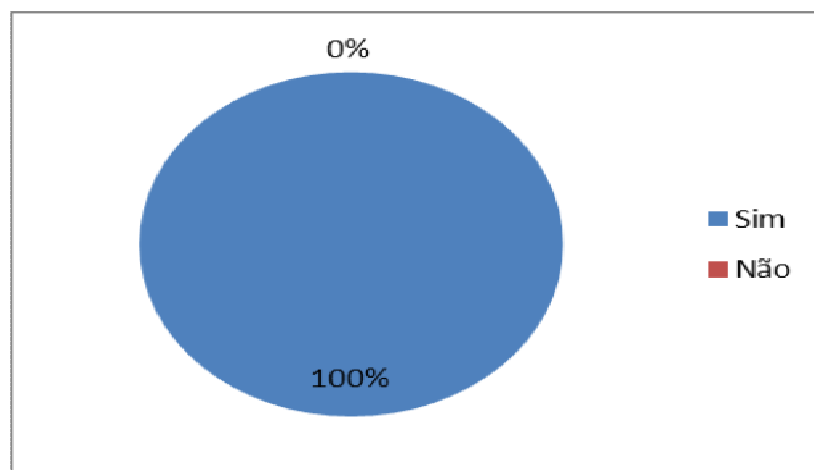


Figura 26: As condições de aprendizagem dos alunos [9]

Fonte: Pesquisa de Campo (2014).

Assim sendo, ao se referir as tendências didáticas pedagógicas em geometria, concebem-na como um modo de produzir conhecimentos geométricos a partir de saberes e dos interesses dos alunos.

Nessa perspectiva, os modelos geométricos, trazem explícitos ou

implicitamente a preocupação de produzir significados, privilegiando o pensamento, a reflexão e a mudança em cada um dos alunos, tendo a ludicidade como um fator preponderante na realização dessa ferramenta de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, pensou-se a modelagem matemática como estratégia de ensino-aprendizagem como uma forma de fazer com que o estudante desenvolva a sua capacidade de reflexão e assimilação dos conteúdos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos dias de hoje, nota-se que a geometria tem-se tornado muito eficiente, apesar da preocupação dos educadores. Portanto, a modelagem matemática proporciona uma aprendizagem muito significativa, pois através deste método os alunos aprendem com mais facilidade os conteúdos geométricos.

Aprender a geometria por meio da modelagem matemática faz com que os conteúdos cumpram com as atividades sugeridas, fazendo com que os alunos relacionem o conteúdo com o cotidiano e comprovando isso por meio da modelagem matemática, tornando assim, o aprendizado mais agradável e produtivo.

Entretanto, a geometria ocupa, hoje, pouco espaço no ensino, e em razão disso o conhecimento dessa disciplina não tem se tornado suficiente. Há também, os despreparos de muitos professores que não têm conhecimento suficiente sobre a mesma, deixando-a sempre em segundo plano.

Atualmente, grande parte dos educadores utilizam em sala de aula a metodologia tradicional, fazendo com que as aulas se tornem desinteressantes e chatas, e com que os alunos não tenham nenhum interesse em aprender a geometria.

Em pleno século XXI, o ensino da matemática na maior parte das escolas se mostra descontextualizado, rígido e invariável, onde na maioria das vezes o aluno se sente um simples expectador em sala de aula e não uma pessoa que participa da sua própria construção do saber.

Portanto, os conteúdos e metodologias não se relacionam com os mesmos objetivos de um ensino que beneficie a inserção social dos educandos. Porém, é mostrada como metodologia no ensino da matemática através da resolução de questões-problemas, sendo que a finalidade do trabalho deveria começar com a realidade do aluno.

Como procede, destaca-se a importância de se empregar a geometria no ensino da matemática em sala de aula. Independente de qual nível for, é importante aplicar essa disciplina, para que dessa forma os alunos aprendam os conhecimentos matemáticos que estão completamente relacionados ao seu dia-a-dia, e assim, poderão ajudar a resolver diversas situações expostas no cotidiano.

Avaliando a importância da matemática na nossa vida, percebe-se o quanto é necessário discorrer sobre essa relevância.

Os alunos veem a matemática como uma coisa muito complicada, até porque, ainda não sintonizaram com ela, mas quando isso acontecer começarão a olhar num ângulo totalmente diferente, e assim, a aprendizagem apresentará um novo sentido.

Em relação a isso, ressalta-se que o mais perfeito aliado para o ensino da matemática para apresentar uma preparação adequada das pessoas é a escola, uma vez que além de ser um espaço de aprendizagem, é um elemento essencial no processo de ensino-aprendizagem.

Deste modo, é importante trabalhar começando com a realidade do educando no desenvolvimento de atividades que apreciam os conteúdos matemáticos, pois desse modo será mais fácil ter uma compreensão com os alunos.

Nos dias atuais, é difícil alcançar uma melhor tecnologia de maneira satisfatória, os melhores equipamentos, se não tem pessoas determinadas a trabalhar na empresa, onde elas podem se sentir valorizadas como profissionais e como pessoas que sejam dignas de um tratamento apropriado, de acordo com os seus saberes e noções.

Administrar bem a matemática é uma maneira correta e de grande importância, pois assim, ninguém sairá prejudicado, e se podem vigorar os pontos positivos e corrigir os pontos negativos, sendo essencial para a vida, principalmente para quem deseja trabalhar.

O raciocínio que foi apresentado para desenvolver a geometria pode, e necessita ser usado em diversas outras áreas do conhecimento e principalmente na nossa vida prática, porque é grande o valor que esta disciplina apresenta na vida dos cidadãos.

Assim sendo, conclui-se que ela é muito importante para o desempenho dos alunos, pois sem o conhecimento dela é impossível fazer qualquer coisa nesse mundo. Contudo, percebe-se que ela faz parte da rotina de nossa vida e conseqüentemente do nosso futuro.

Sobretudo, por diversas pesquisas concretizadas a respeito da modelagem matemática, pode-se deduzir que isso é algo que necessita ser pesquisado, algo que precisa ser livre e que aparece como uma construção, como explorar um tema real e usarmos na forma de encontrar uma resolução melhor. Pois isso são situações que acontecem constantemente e precisa-se encontrar uma solução por meio da modelagem matemática.

REFERÊNCIAS

BARROS, Analdino S. **A Modelagem Matemática como um Instrumento de Motivação Facilitador da Aprendizagem de Geometria**. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade do Estado de Bahia – UNEB. Departamento de Educação. Campus VII, 2011.

BARROS, Analdino S. **A modelagem matemática como um instrumento de motivação facilitador da aprendizagem de geometria**. 2011 Disponível em: <http://pt.slideshare.net/bibliotecauneb7/monografia-analdino/> Acesso em 12/07/2014.

BARROSO, Celso Bianchi *et al.* Administração em pauta. Ensaio-debates-tendências. **Revista do curso de administração de empresa do Centro Universitário** 2005. São Paulo.

BASSANEZI, C.B. Ensino- **Aprendizagem com Modelagem da Matemática: Uma nova Estratégia**. São Paulo: Contexto, 2012.

BASSANEZI, Rodney C. **Ensino aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo. Contexto, 2009.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática e Implicações no Ensino-Aprendizagem de Matemática**. São Paulo: Editora: FURB, 2009.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiros e quartos ciclos do ensino fundamental**: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. MEC/SEF, 2010.

CÂNDIDO, Cláudia C. **Geometria Plana**. Dissertação (Mestrado em Matemática) Universidade Federal de São Paulo, 2011.

COELHO, Luiz Antônio L. (Org.); et al. **Design método**. Rio de Janeiro: PUC-RJ; Novas Ideias, 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade a ação: reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: Summus, 1986.

EVES, H. **An Introduction to the history of matemáticas** New York; holt Rinehart and Winston, 1969.

FILHO, Aldo V. **Aprendizagem na Educação: A Invenção Cotidiana na Escola**. Lisboa: Livros Horizonte, 2005.

FLEURI, Matias Reinaldo. (org). **Educação Intercultural: mediações necessárias**. Rio de Janeiro, R.J.DP&A, 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa** - 21ª Edição- São Paulo. Editora Paz e Terra, 2002.

HAYDT, Regina C. **Curso de Didática Geral**. 8ª Ed. São Paulo: Ática, 2006.

MATTA, dos Santos Patrícia; FERREIRA, Martins Carlos Alberto. **Geometria plana**. Disponível em: <http://www.uezo.rj.gov.br/proext/matematicaGeometria.pdf/>. Acesso em 12/07/2014.

MATOS, Mauro Gomes de; NEIRA, Marcos Garcia. **A modelagem na educação brasileira: construindo o conhecimento na escola** – São Paulo. Phorte, 2000.

MAYER, R. E. **A capacidade para a matemática**. In STREINBERG, R. **As capacidades intelectuais humanas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

MENDES, C. O. **A Geometria do Ensino Fundamental na Escola Educandário Senhora Santana, em Cansanção**. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade do Estado de Bahia. UNEB, 2009.

MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. 3ª Ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

PACHECO, J. **Currículo: Teoria e Práxis**. Porto: Porto Editora 2001. PEREIRA, Aline, F. **A Importância da Matemática em nossas Vidas**. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Estadual de Goiás. UEG, 2009.

PERRENOUD, P. **A pedagogia na escola das diferenças: fragmentos de uma sociologia do fracasso**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PIAGET, J. **Para Onde Vai a Educação?** Rio de Janeiro: José Olympo , 9ª edição, 1988.

PLATÃO, Diálogos III. **A República**. Rio de Janeiro: Edições de Ouro, 1999.

ROSSI, Maria H. W. **Imagens que falam: Aprendizagem na Escola**. Mediações: Porto Alegre, 2003.

SANCHES, Maria Aparecida. **Personalidade e aprendizagem: uma análise da capacidade de relacionamento humano como fonte dinâmica de produtividade**. Revista de Administração em Saúde, São Paulo. 2003.

SANTOS, S.M.P. **O lúdico na formação do educador**. 5. Ed. Rio de Janeiro:

vozes, 1997.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **A formação profissional do educador, pressupostos filosóficos e implicações curriculares.** Revista Ande São Paulo: 1991.

SILVA, P. **Escola - Família, Uma relação Armadilhada?** Escola Superior da Educação. Santarém, 2011.

SMOLE, Kátia Stocco. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOUSA, Danielly B. **O Ensino da Geometria sob a Perspectiva da Modelagem Matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). UEPB. Universidade Estadual da Paraíba, 2013.

SOUZA, Cleiton P. **Resolução de Problemas: Uma Alternativa Metodológica para o Ensino da Matemática no Colégio Estadual Ary Silva.** Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Federal de Bahia. UFB. Bahia, 2012.

TEIXEIRA, Edgard S. **A Importância do Desenvolvimento Humano para a Organização.** Tese (Doutorado em Educação). Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012.

TRAPP, Ana C. **História da Modelagem Matemática.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Formação de Docentes, 2010.

ZARIFIAN, Philippe. **Objetivo competência. Por uma nova lógica.** São Paulo: Atlas, 2001.

ZORZAN, Adriana Loss. **Séries Iniciais: metodologia para o ensino da matemática.** Erechim-RS. Edifapes, 2004.

ANEXOS

ANEXO I: Demonstrações e projeções de algumas figuras geométricas



Figura 1: Cilindro

Fonte: adaptada por (Biembengut, 2009).

De acordo com Barros (2011), o cilindro é um sólido geométrico distinguido como corpo redondo por incluir uma de suas faces arredondadas. Obtemos o volume do cilindro efetuando o produto entre a área da base e a altura. Sendo assim:

$$V = (\text{área da base}) \times (\text{altura})$$

A base do cilindro é uma circunferência de um raio. Sendo assim temos (BARROS, 2011)

$$(\text{área da base}) = \pi \cdot r^2$$

Já a altura do cilindro é h , sendo assim, a forma para calcular o cilindro é:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Agora vamos exemplificar a aplicação da fórmula do volume do cilindro. Observe um cilindro circular reto de 8 cm de altura e raio da base medindo 5 cm. Calcule a capacidade desse cilindro. (Utilize $\pi = 3,14$). (BARROS, 2011).

Solução: $h = 8$ cm, $r = 5$ cm. Utilizando a fórmula do volume conseguimos:

$$\begin{aligned} V &= \pi \cdot r^2 \cdot h \\ V &= 3,14 \cdot 5^2 \cdot 8 \\ V &= 3,14 \cdot 25 \cdot 8 \\ V &= 628 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Sendo assim, a capacidade desse cilindro é 628 cm^3 .

No entanto, para o aluno calcular uma figura geométrica plana é necessário, primeiro, calcular sua área para depois calcular a área lateral e a área da base. Uma sala da 5ª série o educador trabalhou com eles com a geometria e a dobradura

através da Modelagem Matemática. (MENDES, 2009).

Utilizar desta arte milenar na sala de aula poderá fazer toda a diferença, enriquecendo a aula e tornando a aprendizagem mais interessante e mais divertida. A dobradura de papel pode ser usada na Matemática, na Arte, nas Ciências Físicas e Biológicas, na Geografia e História, promovendo, inclusive, o lado social do indivíduo, através de trabalhos em grupo e atividades de cooperação, sendo também utilizado em terapias ocupacionais.



Figura 2: Geometria e as Dobraduras
Fonte: adaptada por (Mendes, 2009).



Figura 3: Robô Geométrico
Fonte: adaptada por (Mendes, 2009).

Este trabalho está totalmente focado na geometria.



Figura 4: Maquete de uma casa
Fonte: adaptada por (Brasil, 2009).

Esta figura é uma maquete de uma casa que foi produzida por alunos e professores: Conceitos da geometria plana. (BRASIL, 2009).

Dessa forma, quando aplicamos a modelagem matemática em sala de aula estamos ajudando o aluno a adquirir mais conhecimentos para estabelecer sua criatividade através dos conteúdos da matemática, pois utilizar conceitos em situações reais é uma excelente estratégia motivadora. (BRASIL, 2009).

Portanto, fica nítido que a modelagem matemática é uma estratégia de ensino que possibilita aos alunos criar, construir, analisar, estabelecer relações entre conteúdos matemáticos e a sua vivência. Assim, o educando consegue desenvolver sua própria autonomia, apropriando-se de novos conceitos, ajudando na formulação e fornecendo significado às ideias matemáticas, dando sentido e clareza aos conteúdos.

ANEXO II – Questionários aplicados aos alunos da 3ª série B e C do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Gertrudes Leite, em Desterro – PB

Caríssimos alunos,
as informações que forem colhidas para estes questionários
serão utilizadas apenas para o presente estudo.

I – Perfil do aluno

a) Sexo

Masculino

Feminino

b) Idade

Entre 15 e 17 anos

Entre 18 e 20 anos

Acima de 20 anos

c) Turno em que o aluno estuda

Matutino

Vespertino

Noturno

Quadro 01: A visão do aluno sobre o ensino de geometria antes da realização da oficina pedagógica

Questionário I

1. Você gostaria de aprender a matemática e a geometria de uma forma diferente, em que o ensino fosse realizado através de atividades práticas e usando materiais do seu dia-a-dia?

Sim

Não

Por

quê? _____

2. Os professores utilizam na geometria atividades envolvendo situações do dia-a-dia, cuja resolução venha a necessitar dos conteúdos envolvendo a matemática?

Nunca

Quase nunca

Às vezes

Sempre

3. Como você analisa o seu nível de conhecimento sobre a geometria para a série que você está cursando atualmente? Caso apresente dificuldades: Diga os reais motivos, pelos quais você não aprendeu a geometria?

Péssimo

Ruim

Regular

Bom

Ótimo

Diga os reais motivos, pelos quais você não aprendeu a geometria?

4. A metodologia utilizada pelos seus professores ajuda a facilitar na aprendizagem aos conceitos geométricos?

Nada

Pouco

Muito

Bastante

5. Na sua escola é oferecido/ realizado estudo sobre a modelagem matemática?

Sim

Não

Justifique. _____

Quadro 02: Pesquisa de campo usando a aplicação do volume de cilindro

Coleta de dados

Identificar uma família na zona rural que ainda faça armazenamento de feijão em um depósito de zinco em forma de cilindro.

Medir as dimensões (diâmetro, raio e altura) do depósito.

Pesquisar o preço atual do metro quadrado do zinco.

Verificar quantos Kg de feijão cabe nesse depósito.

Analisar quantos Kg de feijão cabe em uma garrafa pet de dois litros.

Responda:

- a) Quantos metros quadrados de zinco tem o depósito?
- b) Quanto gasta financeiramente para fazer um depósito como esse?
- c) Qual é o volume (capacidade) desse depósito em litros de água?
- d) Quantas garrafas peti de dois litros serão necessárias para armazenar todo o feijão do depósito?
- e) É viável substituir o depósito pelas garrafas peti? Por quê?

Quadro 03: A visão do aluno sobre o ensino de geometria logo após a realização da oficina pedagógica

Questionário II

1. É importante para você o ensino da geometria nas escolas?

Sim

Não

Por quê? _____

2. A utilização de objetos do seu dia-a-dia durante a oficina pedagógica facilitou na compreensão dos conceitos básicos da geometria?

Sim

Não

3. A metodologia utilizada durante a oficina pedagógica torna as aulas de geometria mais interessantes e motivadoras do que a metodologia tradicional?

Sim

Não

Por quê? _____

4. No seu ponto de vista, os docentes deveriam utilizar a modelagem matemática para lecionar as aulas de geometria?

Sim

Não

APÊNDICES











