

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
CURSO DE
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Débora Mary dos Santos Oliveira

A Modelagem e o Geogebra: sua eficiência e eficácia no ensino da Geometria Espacial

SÃO JOÃO DEL REI/MG
DEZEMBRO / 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
CURSO DE
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Débora Mary dos Santos Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso

A Modelagem e o Geogebra: sua eficiência e eficácia no ensino da Geometria Espacial

Orientador: Prof^o Flávio Heleno Graciano

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de São João Del Rei, para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

SÃO JOÃO DEL REI/MG
DEZEMBRO / 2016

*Dedico este trabalho à Deus e a toda minha família como um todo.
Meus agradecimentos por terem aceitado se privar
de minha companhia pelos estudos, concedendo
a mim a oportunidade de realizar este feito.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. JUSTIFICATIVA.....	8
3. OBJETIVO.....	8
4 A GEOMETRIA ESPACIAL	8
4.1 A História da geometria	8
4.2 A Geometria Espacial.....	10
4.3 Geometria e o trabalho com alunos no Ensino Fundamental	10
5. O GEOGEBRA	12
5.1 O que é o Geogebra.....	12
5.2 As Características do Geogebra	13
5.3 A Geometria Espacial e o Geogebra	13
6. A MODELAGEM MATEMÁTICA.....	13
6.1 O que é Modelagem	13
6.2 O que é Modelagem Matemática	14
7. A MODELAGEM E O GEOGEBRA.....	15
7.1 A necessidade da prática no Geogebra.....	15
7.2 Aplicando a Modelagem com o Geogebra na sala de aula.....	16
7.3 O encontro do Geogebra e o Aluno.....	17
8. CONCLUSÃO	19
9. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	20

Resumo

O presente trabalho tem o objetivo de demonstrar como a Modelagem e o Geogebra funciona, a sua importância e sua eficiência na área educacional sobre a geometria espacial. A utilização deste software como estratégia de modelagem vem para minimizar as dificuldades que muitos alunos encontram na compreensão da visualização geométrica dos objetos, suas propriedades específicas e construção. A proposta para este software é voltada para que o mesmo possa auxiliar, facilitar e complementar o processo de ensino e aprendizagem da geometria. Para a realização deste trabalho de pesquisa, usou-se como metodologia a análise de vários arquivos referentes ao conteúdo trabalhado em geometria espacial, sendo aplicado na Escola Estadual Cândido Portinari e Escola Estadual Professor Antônio Barreiros, sendo uma turma do Ensino Fundamental (sétimo ano) e uma turma do Ensino Médio (segundo ano). Os resultados foram satisfatórios quando foi aplicado o software. Finalizando, a sua contribuição diz respeito à atratividade para o ensino da geometria espacial através do software proposto como recurso didático facilitador.

Palavras – chave: Aprendizagem. Geometria. Geogebra. Modelagem. Conhecimento.

Abstract

The present work has the objective of demonstrating how the Modeling and Geogebra work, their importance and their efficiency in the educational area on the spatial geometry. The use of this software as a modeling strategy comes to minimize the difficulties that many students encounter in understanding the geometric visualization of objects, their specific properties and construction. The proposal for this software is geared so that it can help, facilitate and complement the teaching and learning process of geometry. In order to carry out this research, we used as a methodology the analysis of several files related to the content worked in spatial geometry, being applied at the State School Cândido Portinari and State School Professor Antônio Barreiros, being a class of Primary Education (seventh year) And a high school class (second year). The results were satisfactory when the software was applied. Finally, his contribution concerns the attractiveness to the teaching of spatial geometry through the software proposed as a facilitating didactic resource.

Key - words: Learning. Geometry. Geogebra. Modeling. Knowledge.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o ensino-aprendizagem tem encontrado muita defasagem no modo que vem sendo apresentado pelos profissionais da educação, e com tudo isso vem o desinteresse e desmotivação tanto dos professores mal remunerados e desvalorizados quanto dos alunos que não se manifestam interesse nas aulas e nos conteúdos curriculares se interessando apenas por meios tecnológicos, redes sociais e novas tecnologias.

Diante disso, o estímulo do professor é de fundamental importância neste momento em que o aluno começa a construir um conhecimento e noção mais profunda no mundo da geometria. Temos que aproveitar toda e qualquer oportunidade para ensiná-los e a fazê-los compreender o conteúdo estudado para despertar o seu interesse para os estudos e para a vida.

Para tanto, foi planejado a realização deste trabalho a partir de práticas docentes com recursos didáticos simples como o uso de gomas e palitos para construção do conceito da geometria tanto quanto o uso de programas de software em salas de aula do ensino fundamental e do ensino médio.

No entanto, não há como apresentar conceitos de geometria sem saber o seu percurso histórico e, por isso, o capítulo 1 traz o contexto histórico da geometria – como surgiu e onde nasceu, como foi utilizada pela primeira vez e de que forma foram realizados os registros para que estes conceitos perpetuassem por séculos e tão utilizados atualmente.

Neste capítulo aborda-se as orientações apontados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e como devem ser contextualizados em sala de aula.

Ainda no capítulo 4 na seção 4.2 aborda-se a geometria espacial e como tem sido abordada no contexto histórico, uma vez que a mesma também é denominada geometria euclidiana e como esta foi sendo modelado para o contexto da sala de aula.

Posterior a este processo, temos na seção 4.3, a geometria no ensino fundamental II onde é apresentada como formas poligonais e seus princípios básicos, considerando que inicialmente ela é apresentada de forma simples sem complexidade, e para tanto foi abordado junto com a professora da sala os conceitos de figuras planas regulares e irregulares, uma vez que os alunos da sala analisada já haviam aprendido sobre a geometria em um bimestre anterior e foram utilizados recursos didáticos do cotidiano desta fase escolar como veremos na seção apontada.

Seguindo o processo de desenvolvimento deste trabalho foi elaborado o capítulo 5 denominado Geogebra. Neste capítulo as seções trazem o significado do Geogebra e como é abordado no ensino fundamental II e médio. Para tanto, foram realizadas atividades em

turmas distintas do fundamental II e do médio para se obter resultados de como os alunos aprendem.

Para o Geogebra foi percebido que os alunos construíram suas próprias concepções a partir do programa de software além de terem concretizado um aprendizado sobre pontos, retas, segmentos, figuras planas entre outros aspectos da própria geometria incluindo as variações de cada função.

No capítulo 6 veremos a Modelagem matemática que explica o significado desta ferramenta que permite a análise e a construção de seus próprios conhecimentos permitindo o progresso no processo cognitivo. Esclarece que a modelagem foi utilizada ainda na antiguidade como meio para promover o desenvolvimento no uso de ferramentas de trabalho.

Traz informações sobre como e onde a modelagem matemática começou a ser utilizada no Brasil, em Campinas – SP em uma turma de Engenharia de Alimentos e posteriormente na educação brasileira de forma geral e neste âmbito propôs uma preocupação de elaborar formas alternativas para se ensinar matemática nos ensino fundamental e médio dos quais transformam crenças em linguagens matemáticas e veiculam vantagem para formular ideias de maneira a formular premissas na construção do conhecimento e raciocínio lógico matemático, em especial na geometria espacial.

Por fim, no capítulo 7 temos a discussão da modelagem matemática com o Geogebra iniciando pela seção que aborda a necessidade da prática no Geogebra, destacando o papel do professor nesse processo tais como apresentação, rotina, recursos e propostas e mudanças didático-pedagógicas promovendo a atitudes reflexivas e comprometimento com a educação.

Traz discussões sobre a aplicação da modelagem matemática com o Geogebra na sala de aula de forma que o uso da tecnologia edifica o conhecimento na área analítica formulando hipóteses, descobrindo e incentivando as habilidades no pensamento matemático traduzidos nas relações que os alunos constroem no contexto da sala de aula interagindo com a tecnologia situação que foi desenvolvida com alunos no ensino fundamental II e do médio com o intuito de promover o aprendizado a partir da interação com esta ferramenta e recurso didático denominado Geogebra.

2. JUSTIFICATIVA

O ensino da geometria vem sendo caracterizado pelo modo que é transmitido aos alunos com pouca atenção e a formação de pensamentos geométricos limitados, ou seja, uma apresentação sem contextualização acompanhada meramente por livro didático a abstração do conhecimento apenas com os estudos realizados na sala de aula sem a devida importância que este conteúdo deveria receber. O modo de ensinar vem com mais ênfase em atividades mecânicas, na qual o aluno tem somente a ilusão de que estão aprendendo geometria decorando nomes de figuras; características e propriedades.

3. OBJETIVO

Através do manuseio do Geogebra iremos estimular os alunos a explorarem as figuras geométricas através da visualização, construção, reconhecimento, posicionamento e classificação através de atributos; oferecer um apoio à representação mental dos alunos e uma etapa para o caminho da abstração, proporcionando uma experiência geométrica e algébrica.

4 A GEOMETRIA ESPACIAL

4.1 A História da geometria

Surgida da necessidade de se medir áreas rurais e de melhorar o sistema de arrecadação de impostos, a geometria, que do grego significa medida da terra, foi e é muito utilizada para aferir espaços. Sua história tem origem no rio Nilo, no Egito, e traz consigo as implicações e os conflitos entre os donos terras próximos ao Nilo que em suas cheias e vazantes deixava a terra mais fértil, porém sem as demarcações das posses daquelas terras.

Assim, a cada cheia do Nilo novo conflito aconteceria. No entanto, para que invasões não ocorressem, e segundo a crença egípcia, os proprietários das terras, ao falecer deveriam jurar aos deuses mitológicos que não haviam enganado seu vizinho, situação que evitava certa forma esse conflito. Vale ressaltar que roubar a terra do vizinho era tão grave quanto o assassinato de alguém.

No intuito de amenizar os conflitos, os antigos faraós, elegiam funcionários denominados agrimensores dos quais avaliavam os prejuízos das cheias e restabelecerem as

delimitações agrárias de cada um. Esses agrimensores, também chamados de esticadores de corda, que utilizavam ferramentas e instrumentos de medida que demarcavam os ângulos retos e entrelaçavam cordas para delimitarem os espaços e terrenos. Essas demarcações foram denominadas como lotes de terrenos e eram divididas em retângulos e triângulos. Dessa forma, surgia, no Egito, a geometria, também reforçada pela ideia de neste país estar presentes as pirâmides, por exemplo.

Contudo, pesquisas recentes apontam que os egípcios se basearam nos babilônicos para realização destes tipos de medidas, porém sem maiores pesquisas.

Por outro lado, o idealizador da geometria, Euclides, que por definições e proposições através de “Os Elementos” apontou a matemática elementar – aritmética, geometria e álgebra que denominavam os estudos da geometria como geometria – euclidiana, esta última contestada no referido livro de Euclides.

Esse processo fez com que se definissem os modelos de estudos da geometria dos quais se tem a geometria – euclidiana, a plana, a analítica, sendo as duas últimas descobertas no século XIX.

Estudada como um dos segmentos matemática que têm nas figuras geométricas uma de suas características, além das formais planas e espaciais e suas propriedades bem como está aprovada em teoremas, axiomas, postulados e definições, também permite, a partir dos conceitos, construir outros objetos mais complexos, tais como pontos espaciais, retas espaciais, planos, ângulos, médias entre outros (SOARES, 2015).

Diante disso, temos planos, pontos e retas que nos dão a ideia em todo e qualquer momento através da visão como na observação, por exemplo, de um determinado ponto no horizonte a outro traçando uma reta entre os dois pontos e visualizando um plano a partir dessa reta.

No ensino da geometria, na matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) estabelecem que o professor explore situações necessárias para construção de figuras geométricas com recursos da régua, compasso, papéis quadriculados, dos quais facilitavam a aprendizagem são, atualmente, substituídos por outros recursos didáticos como a construção de figuras geométricas com uso de varetas e doces do tipo jujuba (como será demonstrado posteriormente neste trabalho) até o uso de tecnologias com softwares próprias o ensino da geometria na matemática, viabilizando, com isso, um aprendizado mais conciso nessa área do conhecimento (BRASIL, 2014).

Diante de todo percurso histórico propõe-se, a partir destas abordagens e dos estudos da tecnologia na sala de aula, com o software denominado Geogebra, uma reflexão para que a

atuação do docente seja mais eficaz e eficiente no ensino da geometria nos estudos da matemática.

4.2 A Geometria Espacial

A Geometria espacial, também denominada geometria Euclidiana é, como o próprio nome diz, a geometria no espaço das figuras com duas dimensões, chamadas de sólidos geométricos conhecidas como prismas – cubos, paralelepípedo – pirâmides, cone, cilindro, esfera, objetos que comumente são encontrados no cotidiano, tal como uma caixa de sapato que representa um prisma ou uma casquinha de sorvete onde visualizamos um cone. É considerada uma ampliação da geometria plana que tem em seus estudos as figuras a partir de duas dimensões, tais como as retas, curvas, segmentos de reta (BRASIL, 2014).

Do ponto de vista histórico, há estudos sobre a geometria espacial em meados do século 2000 a. C. por habitantes da Mesopotâmia, encontrados em papiros “Rhind” e de “moscou” que indicam a base de conceito desse estudo.

Dos papiros de Moscou (1850) a. C., tem-se a degradação do documento e a difícil interpretação das vinte e cinco situações - problemas encontrados nele e por ter si tornado conhecido por conter uma espécie de fórmula para calcular uma pirâmide quadrada (CARL, 1974).

E dos papiros Rhind, que tem como nome original “instruções para conhecer todas as coisas secretas” e ter significativa importância nos conhecimentos matemáticos egípcios e é composto pela trigonometria, aritmética, equações. Mais tarde, os gregos adotaram esse conhecimento atribuindo o nome de GEOMETRIA e destacam-se os filósofos Pitágoras, Platão, Arquimedes e Euclides (CARL, 1974).

4.3 Geometria e o trabalho com alunos no Ensino Fundamental

Antes mesmo de apresentar o conceito do Geogebra para os alunos do Ensino Médio foi importante compreender como os alunos de uma etapa anterior, ou seja, do Ensino Fundamental, aprendem o conceito de geometria.

Para tanto, foi realizada uma experiência em crianças matriculadas no sexto ano ensino fundamental II da “EE Cândido Portinari” em Batatais – SP. Essa experiência iniciou-se com a apresentação do conceito da geometria e o que eles sabiam a respeito. Escolheu-se o sexto ano para apresentar a geometria pois é nessa etapa que este conteúdo é iniciado a partir das orientações do currículo mínimo, para que aprendam sobre os pontos, as retas e os sólidos e figuras geométricas.

E a partir da explanação de cada conceito (ponto, reta, paralela, segmentos e figuras planas e espaciais) houve a parte prática do qual foi utilizado gomas e palitos para que os alunos compreendessem a construção de um polígono regular e irregular. Esta experiência foi elaborada a partir do auxílio da professora titular da sala que já havia abordado o conteúdo em um bimestre anterior, no ano de 2014 quando foi realizado o estágio supervisionado de caráter obrigatório em um curso de licenciatura.

Inicialmente foram, então, rerepresentadas as figuras planas com ângulos congruentes e lados congruentes formando a figura geométrica regular e os ângulos congruentes e lados diferentes para as figuras planas irregulares. Após a explicação dessa área da matemática pautado em Bonjorno e Bonjorno (2005) e, posteriormente, houve a discussão sobre quais figuras planas e espaciais seriam realizados naquela experiência, e por escolha dos próprios alunos foram confeccionadas as figuras a seguir:

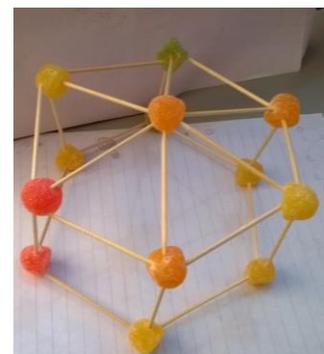
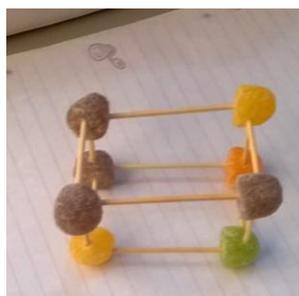
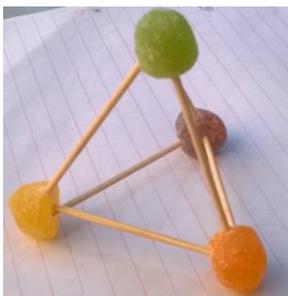


Figura 1: figuras geométricas espaciais

É evidente que essa atividade foi realizada com satisfação, interesse e participação de todos os alunos uma vez que após a mesma tiveram a oportunidade de “degustar” os pontos de encontro de cada segmento e reta. Em contrapartida quando a professora perguntava sobre cada figura construída, havia respostas de acordo com o que se esperava indo de encontro

com o planejado inicialmente, ou seja, compreender o que é a geometria e como está tão presente na vida e no cotidiano.

Dessa forma, entende-se que o conceito de geometria espacial deve ser apresentado, estudado e compreendido em todo o percurso de estudos de ambos os tipos de ensino e recursos didáticos como os que foram apresentados para estes alunos do sexto ano do ensino fundamental II e de forma mais precisa com o Geogebra de maneira a alicerçar e consolidar o aprendizado nesta área do conhecimento.

5. O GEOGEBRA

5.1 O que é o Geogebra

Criado por Markus Hohenwarter, o Geogebra é um software gratuito de matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da matemática nos vários níveis de ensino (do básico ao universitário). O Geogebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente (BREGA, 2008).

Temos então que o Geogebra tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si. Além dos aspectos didáticos, o Geogebra é uma excelente ferramenta para se criar ilustrações profissionais para serem usadas no Microsoft Word, no Open Office ou no LaTeX. Escrito em JAVA e disponível em português, o software é multiplataforma e, portanto, ele pode ser instalado em computadores com Windows, Linux ou Mac OS (RIO DE JANEIRO, 2014).

O programa permite realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, figuras planas etc., assim como permite inserir funções e alterar todos esses objetos dinamicamente, após a construção estar finalizada. Equações e coordenadas também podem ser diretamente inseridas (BREGA, 2008).

Portanto, o Geogebra é capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar funções, e ainda oferecer comandos para se encontrar raízes e pontos extremos de uma função. Com isto, o programa reúne as ferramentas tradicionais de geometria com outras mais adequadas à álgebra e ao cálculo. Isto tem a vantagem didática de representar, ao mesmo tempo e em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto.

5.2 As Características do Geogebra

Segundo Souza (2014) o Geogebra reúne as características de um software de Geometria Dinâmica, admite construir vários objetos como pontos, vetores, segmentos, retas, secções cônicas, gráficos de funções e curvas parametrizadas, os quais podem, depois, serem modificados dinamicamente.

Permite, ainda, a introdução de equações e coordenadas, digitando-se diretamente na sua caixa de entrada. O software apresenta três diferentes janelas: gráfica, algébrica ou numérica, e a folha de cálculo. Elas permitem mostrar os objetos matemáticos em três diferentes representações: graficamente, algebricamente e nas células da folha de cálculo.

5.3 A Geometria Espacial e o Geogebra

Conforme analisado nas diversas referências, o software Geogebra pode ser muito útil no ensino da matemática, em específico, na geometria espacial, já que é visto por muitos professores da área como um dos conteúdos mais difíceis de representar aos alunos apenas com os recursos básicos, ou seja, com quadro, caderno e régua que, geralmente, são os únicos utilizados por estes profissionais no processo de ensino-aprendizado (RIO DE JANEIRO, 2014).

A integração de métodos visuais com métodos geométricos, comuns nos programas de geometria dinâmica, contribui para a aquisição do conhecimento geométrico e memorização de nomes.

Assim sendo, o Geogebra auxiliará os professores neste processo do ensino da geometria espacial.

6. A MODELAGEM MATEMÁTICA

6.1 O que é Modelagem

A Modelagem é acima de tudo uma perspectiva, algo a ser explorado, o imaginável e o inimaginável. Ela é livre e espontânea, surgindo da necessidade do homem em compreender os fenômenos que o cercam para interferir ou não em seu processo de construção. A Modelagem possui dois pontos que são fundamentais: aliar o tema a ser escolhido com a

realidade de nossos alunos e aproveitar as experiências extraclasse dos alunos, aliadas à experiência do professor em sala de aula.

A diversidade de fenômenos presentes ao longo do desenvolvimento de nossa história tem sido um dos fatos pelos quais o homem vem se superando através das gerações, com o intuito de ir além do desconhecido; estes fenômenos ou obstáculos têm permitido que cada pessoa construa o seu conhecimento dentro de suas próprias limitações, quer dizer, vai criando conhecimentos através de seus próprios problemas do cotidiano (ANDRADE, 2007).

Então, podemos dizer que esta é uma maneira de como o homem se constitui o sujeito do processo cognitivo, que, dependendo de nossas capacidades, vamos estabelecendo um conjunto de informações, ideias e abstrações da realidade, cujo comportamento desejamos analisar e interpretar em uma linguagem lógica, com características similares à magnitude do problema; conceitualmente, isto é o que é conhecido como modelo de um problema.

Assim, se o modelo obtido não consegue interpretar a realidade do problema, seja por diversos fatores como tamanho do problema, complexidade etc., somos obrigados a simplificar as hipóteses do objeto de estudo para obter um modelo com características semelhante ao problema, porém descartando características ou comportamentos menos importantes ou secundários.

6.2 O que é Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática é uma área da Matemática que teve seu início na antiguidade a partir de problemas práticos; a invenção da roda pelos sumérios, aproximadamente 3.000 anos a.C., foi, por exemplo, um dos primeiros modelos matemáticos produzidos pela humanidade que se conhece; eles observaram um tronco de árvore rolando por um declive e tiveram a ideia de transportar cargas pesadas colocando-as sobre objetos rolantes (ANDRADE, 2007).

A Modelagem Matemática no Brasil começou a ser trabalhada, na década de 80 na Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – com um grupo de professores, em Biomatemática, coordenados pelo Prof. Dr. Rodney Carlos Bassanezi- IMECC (ANDRADE, 2007)

Em princípio, os estudos envolviam modelos de crescimento cancerígenos. Também foi realizada uma experiência com a Modelagem, pelo professor Rodney, com turma regular

de Engenharia de Alimentos, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, que possuía programa definido.

De acordo com Andrade (2007) na educação brasileira a Modelagem Matemática teve início com os cursos de especialização para professores, em 1983, na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Guarapuava - FAFIG, hoje Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO.

Com o início do Programa de Mestrado em Ensino de Matemática pela UNESP – Campus de Rio Claro, a Modelagem angariou adeptos, pois a grande preocupação sentida consistia em encontrar formas alternativas para o ensino de Matemática que trabalhassem ou que tivessem a preocupação de partir de situações vivenciadas pelo aluno do ensino de 1º e 2º graus, atualmente ensino Fundamental e Médio.

Os primeiros trabalhos enfocando a Modelagem como uma alternativa para o Ensino de Matemática, começaram a ser elaborados sob forma de dissertações e artigos, a partir de 1987. Em 1999 foi realizada a 1º Conferência Nacional (ANDRADE, 2007).

Os modelos descrevem as nossas crenças sobre como o mundo funciona. Na modelagem matemática, traduzimos essas crenças em termos da linguagem da matemática e apresenta vantagens como à ajuda de formular ideias e estabelecer premissas importantes; de ser ter uma linguagem concisa, com regras bem definidas para manipulações; que têm nos resultados matemáticos, provados ao longo de centenas de anos, estão à nossa disposição, e, finalmente, que os computadores podem ser usados para realizar os cálculos numéricos.

Podemos inferir então que, a Modelagem Matemática surgiu da necessidade do homem em resolver determinadas situações ou problemas do seu dia-a-dia. Ela é utilizada como um método científico de pesquisa ou também como uma estratégia de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, pode-se dizer que Modelagem Matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo que tenta descrever matematicamente um fenômeno da nossa realidade para tentar compreendê-lo e estudá-lo, criando hipóteses e reflexões sobre tais fenômenos.

7. A MODELAGEM E O GEOGEBRA

7.1 A necessidade da prática no Geogebra

O papel do professor é muito importante para essa mudança, pois ele é o responsável pela organização pedagógica da sala de aula, escolha das tarefas pelos tipos de comunicações

a serem estabelecidos, estabelece a rotina dentro da sala para determinada aula, pelos processos de interação que promovem a negociação de significados em sala de aula. Para tanto, é necessário que o professor adote iniciativas pedagógicas que o leve a grandes transformações e mudanças didático-pedagógicas, que sejam reflexivas, empreendedoras e os tornem comprometidos com uma educação e o Geogebra é uma importante ferramenta que auxiliará ao docente no ensino da modelagem matemática (BREGA, 2008).

Com a transformação destes objetos que requer uma sutileza de olhar, domínio de procedimentos geométricos e analíticos para identificar relações entre variáveis, ajudará os alunos a desenvolver habilidades e atitudes que são características do pensamento matemático – observar, conjecturar, relacionar, refinar suposições, desdobrar um problema em pequenos problemas. E discussões sobre o alcance do modelo produzido podem ser desencadeadoras de trabalhos de natureza interdisciplinar ausentes nas unidades escolares.

7.2 Aplicando a Modelagem com o Geogebra na sala de aula

De acordo com Soares (2015) após a modelagem escolhida, a capacitação dos futuros professores no uso de tecnologia informática como um importante recurso a ser integrado será construída, no futuro, em suas salas aulas. Isto porque a tecnologia disponibiliza, cada vez mais, ferramentas que suportam experimentos de pensamento e a sua exteriorização através de objetos metafóricos, e desta forma a sala de aula pode se tornar um fértil terreno para o desenvolvimento intelectual dos alunos, na forma de habilidades e atitudes que são necessárias ao pensamento matemático.

De uma forma geral, o estudo da geometria escolar tem foco na apresentação de conceitos e propriedades geométricas, sem que haja maiores preocupações com o desenvolvimento do raciocínio geométrico. Os livros apresentam uma coleção de definições e as propriedades são tomadas como “fatos”, sem que haja uma maior explicação.

Gravina (2011) com o objetivo de abstrair, generalizar, estabelecer relações, fazer conjecturas — as ações que caracterizam o processo de pensar matematicamente e também o estudo de funções, na escola, se mantém fortemente associado à classificação dos diferentes tipos de funções – função afim, função quadrática, funções trigonométricas, função exponencial e logaritmo. As funções têm ocupado um modesto lugar nos currículos de matemática.

Poucas são as situações desafiadoras em que os alunos, frente a um problema, precisam se debruçar sobre o assunto para bem identificar a função dela no problema.

Com os recursos tecnológicos disponíveis, diferentes poderiam ser os processos de aprendizagem da matemática a criar raízes nas escolas – tanto na provocação das habilidades cognitivas dos alunos, quanto na integração de conteúdos que normalmente são estudados separadamente.

Com a análise profunda do software – o Geogebra, é como vamos mostrar a grandeza que se desencadeará as mudanças nas práticas pedagógicas.

7.3 O encontro do Geogebra e o Aluno

A construção da atividade para analisar os elementos necessários para o manuseio do software Geogebra será apresentada de uma maneira tutorial por partes das ferramentas oferecidas pelo software de geometria e unindo-se ao ambiente escolar.

Necessita-se de uma discussão e reflexão em torno do conhecimento e conceitos adquiridos pelos alunos através das principais propriedades que compõem a geometria: construir uma visão sobre a Geometria Euclidiana Plana como um sistema dedutivo; conceber conhecimentos e utilizar as noções e proposições entre pontos, retas e planos; ser capaz de compreender as posições relativas entre retas, retas e planos e entre planos; ampliar os conceitos de paralelismo, perpendicularismo e ângulo; efetuar a aplicação de áreas de superfícies planas e relações métricas nos figuras planas regulares; realizar demonstrações dos resultados de geometria; desenvolver os conhecimentos geométricos na resolução de problemas (GRAVINA, 2011).

De acordo com Gravina (2011) as figuras e os sólidos são primordiais para o sucesso do aluno nas séries seguintes. Podemos relacionar novamente as formas bidimensionais e tridimensionais através da planificação dos objetos. Todo sólido pode ser apresentado na forma de figura plana, denominada planificação, que possui como característica principal demonstrar o número de vértices, arestas e faces do sólido.

Com isso a aluno está apto a classificar e nomear as figuras espaciais existentes e discutir os procedimentos a serem adotados na resolução de problemas. A esse conjunto de conteúdos, que devem ser abordados desde as séries iniciais, estão associados os conceitos geométricos pertencentes ao Ensino Médio.

A partir destes conceitos, os alunos do 7º ano A, da “EE Cândido Portinari”, situada em Batatais, foram levados ao laboratório de informática, dos quais receberam informações sobre o software incluindo funcionalidade e tipo de interação, o qual foi bastante produtivo, pois a interação com o mesmo fez com que se despertasse criatividade além do planejado inicialmente. Para esta série/ ano, o Geogebra facilita a compreensão da soma dos ângulos internos, o que contribui para o processo de ensino e aprendizagem possibilitando novas situações de criação no layout do programa e novas chances de se explorar figuras poligonais através de visualizações, construções e classificações da geometria.

A turma do 2º ano do Ensino Médio, da “EE Antônio Barreiros” – Altinópolis/ SP, obteve uma diferença em relação à apresentação quanto à turma anterior. Os estudantes formaram duplas e juntos conheceram o software após explicações iniciais sobre o Geogebra. Receberam orientações sobre as ferramentas Geométricas – pontos e segmentos – e algébricas – com atributos dos objetos desenhados – e suas principais possibilidades de uso nas construções de figuras e objetos.

Durante a aula expositiva sobre a funcionalidade do Geogebra, ressaltou-se, chamando atenção dos alunos, para outras possibilidades como: exibir os eixos de coordenadas na janela geométrica. Os alunos formaram quadriláteros e triângulos no computador e criaram quatro pontos e foram ligando-os com segmentos de reta e outros utilizaram o botão "figuras planas", entre outras possibilidades. Destacou-se o objetivo de experimentar a validade de propriedades de certos objetos geométricos.

Alguns alunos chegaram a mencionar conteúdos já vistos por eles em ambas as séries, mesmo antes ou após a realização da atividade. Durante o desenvolver da mesma, o interesse e deslumbramento dos alunos diante do aprendizado oferecido pelo software ficou evidenciado através da participação e comentários.

O novo software tomou conta de todas as discussões, razões e justificativas para sua utilização, sendo mencionada também pelos alunos como o professor costuma enfatizar quando descreve segmentos de medidas iguais.

Com a intenção de socializar as dúvidas em torno da atividade, com auxílio de um projetor, executaram-se os passos necessários para obtenção do conhecimento sobre as ferramentas que coordenaram a interação professor/ aluno.

8. CONCLUSÃO

Após a finalização deste trabalho de conclusão de curso, pude perceber o quanto a geometria espacial vem sendo aplicada nas salas de aula com muitas falhas, é um conteúdo transmitido aos alunos sem nenhum planejamento bem como uso de novas tecnologias em sala de aula para viabilizar o aprendizado do aluno.

Este trabalho teve como ponto de pesquisa a observação do qual contribuiu para alicerçar o conhecimento tanto do aluno como do professor pesquisador incluindo o professor titular da sala que somou esforços para aplicação dos conteúdos da geometria tanto quanto do software da Geogebra, estimulando o aprendizado significativo do aluno.

Com o uso da Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino e aprendizagem teve o objetivo de provar e mostrar que na matemática, os problemas do dia a dia podem-se transformar em vontade de solucioná-los e aprender com a resolução das questões apresentadas. Compreender e aprender soluções com a Modelagem cria um momento de reflexão e discussão sobre tudo que envolve o aluno, transformando-se numa característica fundamental para a construção de um novo ensino educacional.

A geometria, há tempos, sempre teve o seu conteúdo apresentado de forma assustadora aos alunos, sendo que poderia e podemos também hoje, apresentá-la de outras maneiras estimulando e familiarizando-os com os números.

O desenvolvimento de atividades com o uso de modelagens será de grande importância aos alunos, pois, mostramos que o software Geogebra deixou os mesmos deslumbrados com o que eles poderiam criar no computador e com o conhecimento também adquirido naquele momento.

Enfim, o desenvolvimento deste trabalho deixou nítido a importância da Modelagem Matemática junto a Geometria Espacial, pois, é necessário fazer com que existam tentativas e estudos para se criar novas modelagens que solucionem problemas envolvidos no ensino-aprendizagem da disciplina matemática no Ensino Fundamental e Médio.

9. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, Ana Regina Martins. **O Uso da modelagem matemática em sala de aula na universidade.** Especialização em Matemática – ênfase em cálculo. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <<http://www.mat.ufmg.br/~espec/monografiasPdf/monografiaAnaReginaMartinsAndrade.pdf>>. Acesso em: 14/05/2015

BARBIERI, Daniela Donisete. **Modelagem Matemática e suas Implicações para a Aprendizagem Significativa.** Artigo – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa-PR, 2004.

BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A.D.; ARAÚJO, J. L. **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira:** pesquisa e práticas educacionais. Recife: ed. SBEM, 2007.

BONJORNO. Roberto; BONJORNO. Regina Azenha, **Matemática** – pode contar comigo – o mais novo caminho; matemática sexto ano. 1. ed. São Paulo: FTD, 2005. Coleção Pode contar comigo.

BRASIL ESCOLA. **Geometria espacial.** Artigo. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/matematica/geometria-espacial.htm>>. Acesso em: nov de 2014.

BREGA. Luciano, **Conhecendo o Geogebra.** Passos iniciais. Disponível em: <<http://professorlucianonobrega.files.wordpress.com/2011/08/capitulo-1-livro-aprendendo-matematica-com-o-geogebra.pdf>>. Acesso em: 03/11/2014.

CARL, Boyer. **História da Matemática.** Tradução: Elza F. Gomide, São Paulo, Egard Bücher. USP: São Paulo, 1974.

GRAVINA, Maria Alice; CONTIERO, Lucas de Oliveira. **Modelagem com o Geogebra: uma possibilidade para a educação interdisciplinar?** Art. 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/21917/12717>>. 07/11/2014

RIO DE JANEIRO. **Instituto Geogebra no Rio de Janeiro. Instalação.** Downloads. Vídeos tutoriais. Biblioteca. Disponível em: <<http://www.geogebra.im-uff.mat.br/>> e <<http://www.geogebra.org/download>>. Acesso em: 15/11/2014

SOARES, Maria Rosana. **Modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem no ensino fundamental I.** Especialização em instrumentalização em Matemática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/MONOGRAFIA_SOARES_MARIA_ROSANA.pdf>. Acesso em: 29/05/2015

SOUZA, Jakson Idernando Gonzaga de. **Utilização do software de Geogebra no ensino das funções da trigonometria.** Universidade Federal do Ceará. Dissertação de mestrado, 2014. Disponível em: <<http://www.fecilcam.br/rpem/documentos/v1n1/Software%20Geogebra.pdf>> Acesso em: 09/11/2014