



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**DIEGO MAX FREITAS SARMENTO**

**EXPLICITANDO O USO DA LOUSA DIGITAL E DO GEOGEBRA 3D NA  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

CAMPINA GRANDE – PB  
2017

**DIEGO MAX FREITAS SARMENTO**

**EXPLICITANDO O USO DA LOUSA DIGITAL E DO GEOGEBRA 3D NA  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de licenciado.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Kátia Maria de Medeiros

CAMPINA GRANDE – PB  
2017

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S246e Sarmiento, Diego Max Freitas.  
Explicitando o uso da lousa digital e do GeoGebra 3 D na formação de professores de matemática [manuscrito] : / Diego Max Freitas Sarmiento. - 2017.  
76 p. : il. colorido.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.  
"Orientação : Profa. Dra. Kátia Maria de Medeiros, Departamento de Matemática - CCT."

1. Lousa digital. 2. GeoGebra 3 D. 3. Geometria espacial. 4. Recursos tecnológicos.

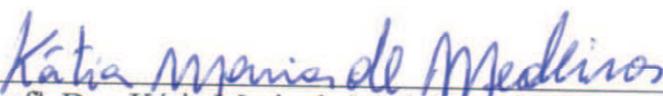
21. ed. CDD 371.12

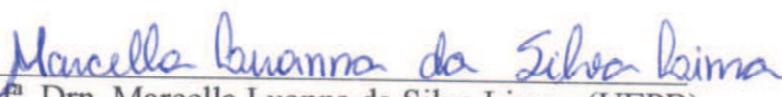
**DIEGO MAX FREITAS SARMENTO**

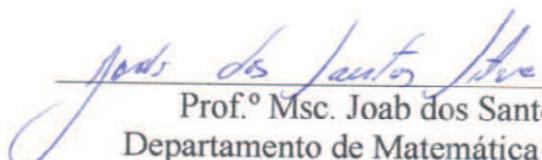
**EXPLICITANDO O USO DA LOUSA DIGITAL E DO GEOGEBRA 3D NA  
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de licenciado.

Aprovado em: 11 de dezembro de 2017.

  
Prof.<sup>a</sup>. Dra. Kátia Maria de Medeiros - (UEPB)  
Orientadora

  
Prof.<sup>a</sup>. Drn. Marcella Luanna da Silva Lima - (UEPB)  
Departamento de Matemática – CCT/UEPB  
Examinador Interno

  
Prof.<sup>o</sup> Msc. Joab dos Santos Silva  
Departamento de Matemática – IFPB-CG  
Examinador Externo

## DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado a Deus que sempre está ao meu lado em todos os momentos de minha vida, e é a ele que dedico todas minhas conquistas.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, o meu pai criador que nunca me abandonou, sempre esteve ao meu lado me dando forças para enfrentar todos os obstáculos impostos pela vida, por ele ter me permitido mais essa conquista.

Aos meus pais, Isabel Freitas e Sebastião Sarmiento, que me criaram com todo amor e carinho, apoiaram e deu-me todo suporte necessário para conseguir seguir meus estudos.

A minha amada esposa Fabiana Lima, por todos os momentos em que eu pensei em desistir e recebi um abraço singelo e carinhoso com toda boa vontade em apoiar-me.

As minhas irmãs Camila Sarmiento e Kênia Kelly, pelo incentivo que me deram para que nunca desistisse.

Aos meus queridos sogros, Analice Carlos e Severino Lima, por toda força.

Aos meus professores de matemática do ensino superior que me fizeram amar a matemática e sempre me ajudando no que era possível.

Aos meus amigos: Isabele Rakel, Renata Araújo, Elisvan Borges, Jeisiany Tainara, Joanilma Santos, Nilson Bento, Hellubya Apolinário, Erick Diniz, Evandro Noberto, José Maria, Leonardo Farias, Edson Carlos, Ednaldo Lima, Edmir Carlos, Fabiano Carlos, Igor, Deleon Almeida, Rangel Neto, Daline Lima, Ana Laize, Tatyane Silva, Gerlane Santos, Agléyssa Santos, Herlanda Regina, por todo apoio e carinho.

Aos meus queridos sobrinhos Ismênia Késsia, Helton Santos, Anna Clara, Anna Beatriz, Renally Lima, Pablo Vinícius, Cauê Miguel, Emmilly Kaythe, Isabella Lima, Júlia Eduarda, por toda alegria de criança.

A minha orientadora, professora Dra. Kátia Maria de Medeiros, por toda cessão de conhecimentos e dedicação ao nosso trabalho.

Aos professores da Banca Examinadora, professora Drn. Marcella Luanna da Silva Lima e ao Msc. Joab dos Santos Silva pela disponibilidade e ter aceitado meu pedido com muito amor e carinho.

A todos que contribuíram para conclusão dessa etapa em minha vida, muito obrigado.

## PROFESSOR

---

Sou professor excepcional  
Competente, polivalente  
Dois, três e até dez em um.  
Eu rebolo, represento,  
Faço mágica,  
Um talento!  
Sou psicólogo, conselheiro,  
Palhaço e até biscoiteiro.  
Ah! Se eu ganho muito dinheiro?  
Não tanto quanto devia  
Pra não ter de trabalhar  
Dia e noite, noite e dia.  
Sou réu, sou advogado  
Defendido, acusado,  
Querido também odiado.  
Sou babá, sou vigilante  
E em alguns instantes  
Também sou policial  
Com a arma na memória  
Vou fazendo a minha história  
Nesta luta desigual.  
Carrego dentro do palito  
Uma sede de respeito  
Ao meu merecido valor  
E assim vou continuando  
Com firmeza, desempenhando  
Minha arte de ser professor.

Eleusa Ribeiro da Silva Dias

## RESUMO

O presente trabalho tem como principal objetivo explicitar a importância dos recursos tecnológicos, explorando o uso da Lousa Digital aplicado ao Software GeoGebra 3D na abordagem da geometria espacial, demonstrando a construção de algumas figuras tridimensionais, na perspectiva de aperfeiçoamento do ensino aprendizagem da matemática. Para desenvolver nossa pesquisa selecionamos o laboratório da Escola Suzete Dias Correia, localizada na cidade de Massaranduba no Estado da Paraíba. Para analisar esse método de ensino realizamos nossa pesquisa aplicando um curso de 12 horas proporcionando o envolvimento entre a tecnologia e a aprendizagem para um grupo de 15 professores desse Município. Com o avanço tecnológico ocorrido durante os últimos anos, os educadores precisam buscar novos recursos didáticos, pois esses métodos permitem aos alunos um novo aprendizado de forma dinâmica e interativa, onde o professor deixa de ser um mero reprodutor de conhecimento e o aluno agente passivo deste processo, para uma educação em que o aluno participe de maneira autônoma e criativa, construindo seu próprio conhecimento por meio da mediação do professor e o computador como ferramenta de ensino.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lousa Digital. GeoGebra 3D. Geometria Espacial.

## **ABSTRACT**

This present work has as main objective to explain the importance of technological resources, exploring the use of the Digital Slate applied to the GeoGebra 3D Software in the spatial geometry approach, demonstrating the construction of some three dimensional figures, with a view to improving mathematical learning. To develop our research, we selected the laboratory of Escola Suzete Dias Correia, located in the city of Massaranduba in the State of Paraíba. In order to analyze this teaching method, was conducted the research by applying a 12-hour course providing the involvement between technology and learning for a group of 15 teachers from that municipality. With the technological advances, made during the last years, educators need to seek new didactic resources, because these methods allow the students a new learning in a dynamic and interactive way, where the teacher stops being a mere reproducer of knowledge and the passive agent student of this process, to an education in which the student participates in an autonomous and creative way, building his own knowledge by means of the mediation of the teacher and the computer as a teaching tool.

**KEY WORDS:** Digital Slate. GeoGebra 3D. Geometry Space.

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - .....	31
QUADRO 2- .....	36
QUADRO 3- .....	45
QUADRO 4- .....	47
QUADRO 5- .....	49
QUADRO 6- .....	50
QUADRO 7- .....	52
QUADRO 8- .....	54

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1-</b> .....	<b>23</b>
<b>FIGURA 2-</b> .....	<b>24</b>
<b>FIGURA 3-</b> .....	<b>24</b>
<b>FIGURA 4-</b> .....	<b>25</b>
<b>FIGURA 5-</b> .....	<b>26</b>
<b>FIGURA 6-</b> .....	<b>27</b>
<b>FIGURA 7-</b> .....	<b>27</b>
<b>FIGURA 8-</b> .....	<b>28</b>
<b>FIGURA 9-</b> .....	<b>28</b>
<b>FIGURA 10-</b> .....	<b>30</b>
<b>FIGURA 11-</b> .....	<b>30</b>
<b>FIGURA 12-</b> .....	<b>35</b>
<b>FIGURA 13-</b> .....	<b>36</b>
<b>FIGURA 14-</b> .....	<b>38</b>
<b>FIGURA 15-</b> .....	<b>38</b>
<b>FIGURA 16-</b> .....	<b>39</b>
<b>FIGURA 17-</b> .....	<b>39</b>
<b>FIGURA 18-</b> .....	<b>41</b>
<b>FIGURA 19-</b> .....	<b>42</b>
<b>FIGURA 20-</b> .....	<b>43</b>
<b>FIGURA 21-</b> .....	<b>44</b>
<b>FIGURA 22-</b> .....	<b>45</b>
<b>FIGURA 23-</b> .....	<b>46</b>
<b>FIGURA 24-</b> .....	<b>47</b>
<b>FIGURA 25-</b> .....	<b>48</b>
<b>FIGURA 26-</b> .....	<b>49</b>
<b>FIGURA 27-</b> .....	<b>50</b>
<b>FIGURA 28-</b> .....	<b>52</b>
<b>FIGURA 29-</b> .....	<b>54</b>
<b>FIGURA 30-</b> .....	<b>55</b>
<b>FIGURA 31-</b> .....	<b>56</b>
<b>FIGURA 32-</b> .....	<b>57</b>
<b>FIGURA 33-</b> .....	<b>58</b>
<b>FIGURA 34-</b> .....	<b>58</b>

<b>FIGURA 35- .....</b>	<b>59</b>
<b>FIGURA 36- .....</b>	<b>59</b>
<b>FIGURA 37- .....</b>	<b>60</b>
<b>FIGURA 38- .....</b>	<b>60</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	15
2.1. Objetivo Geral .....	15
2.2. Objetivos Específicos .....	15
<b>3. CAPÍTULO I: Abordagem Teórica</b> .....	16
3.1. A importância dos recursos tecnológicos .....	16
3.2. A tecnologia no ensino aprendizagem da matemática .....	17
3.3. Formação de Professor e a Tecnologia .....	18
3.4. Lousa Digital .....	20
3.4.1. Características da Lousa Digital .....	20
3.4.1.1. Receptor Station .....	21
3.4.1.2. Caneta Digital .....	23
3.4.1.3. Transmissor Sem Fio .....	23
3.4.1.4. Suportes Metálicos .....	24
3.4.1.5. Pontas Sobressalentes .....	25
3.4.1.6. Cabo USB .....	26
3.4.1.7. Fitas Adesivas .....	26
3.4.2. Uso e Manuseio Da Lousa Digital .....	27
3.4.2.1. Instalando a Lousa Digital no Windows .....	27
3.4.2.2. Lousa Digital no Projetor Multimídia .....	27
3.4.2.3. Calibrar a Lousa Digital .....	27
3.4.3. O aplicativo MintInterativo .....	28
3.4.3.1. Barra de Ferramentas do Mint .....	29
3.5. GeoGebra 3D .....	31
3.5.1. Barra de Menu .....	33
3.5.2. Barra de Ferramentas .....	35
3.5.3. Explorando a Barra de Ferramentas .....	35
3.6. Sobre a Geometria .....	37
3.6.1. Geometria Espacial .....	38
3.6.1.1. Ponto .....	38
3.6.1.2. Reta .....	39
3.6.1.3. Plano .....	40
3.6.2. Figuras Geométricas .....	41
3.6.2.1. Planificação .....	41

3.6.2.2. Prisma .....	42
3.6.2.3. Cubo .....	44
3.6.2.4. Pirâmides .....	46
3.6.2.5. Cone .....	48
3.6.2.6. Cilindro .....	49
3.6.2.7. Esfera .....	51
<b>4. CAPÍTULO II: Aspectos Metodológicos .....</b>	<b>53</b>
<b>5. CAPÍTULO III: Descrição dos Resultados .....</b>	<b>59</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>65</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>67</b>
<b>8. APÊNDICES .....</b>	<b>69</b>

## INTRODUÇÃO

Os altos índices de repetência se aplica principalmente a disciplina de matemática. Na busca do aperfeiçoamento do ensino aprendizagem, emergem modismo para superar os velhos processos metodológicos.

Promover o encontro e a aproximação entre alunos e professores com os meios tecnológicos é de fundamental importância para corroborar com o processo de ensino, ou seja, a formação do cidadão. Afim de constituírem uma sociedade mais consciente e justa, no tocante às atitudes e valores educacionais.

É necessário buscarmos e compreendermos as diversas formas que a tecnologia atua na vida dos educadores, para saber potencializar o conhecimento, com diferentes maneiras de ensinar e aprender. Assim, articular a melhor forma de atuar associando a educação aos meios tecnológicos, seja softwares, celulares, lousas digitais e computadores de maneira geral, com o ensino aprendizagem da matemática.

Nesse sentido, compreendemos que o manuseio da Lousa Digital conjuntamente com o Software GeoGebra cria um espaço interativo e dinâmico, possibilitando aos alunos interagir juntamente com o professor ao efetuar simulações, antes não presenciadas pelos mesmos. Assim, tornando as aulas mais participativas.

Para que os alunos tenham um aprendizado mais significativo do conteúdo, se faz necessário que estes sejam instigados a descobrir como se chegar a resposta da situação problema, e daí, conseguirão compreender melhor os conceitos dos conteúdos matemáticos para poder aplicá-los.

Com isso, sempre que possível, o aperfeiçoamento/capacitação dos profissionais educacionais é de fundamental importância. Dessa maneira, saberá lidar com os diversos recursos tecnológicos.

Anteriormente, tivemos a oportunidade de ministrar dois cursos do Proinfo, sendo: Introdução a Educação Digital e Tecnologia na Educação: ensinando e aprendendo com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) ambos com duração de 60 horas, para uma capacitação na formação dos professores dos diversos níveis de ensino, do Município de Massaranduba – PB. Logo, percebemos uma enorme dificuldade dos professores ao lidar com os recursos tecnológicos, principalmente daqueles professores que ainda tem certa resistência na utilização dos recursos como auxílio no processo de ensino aprendizagem das diversas áreas do conhecimento.

Em decorrência disso, o presente trabalho teve a finalidade de realizar um curso totalizando 12 horas com apoio de alguns recursos tecnológicos, isto é, do uso e manuseio da Lousa Digital conjuntamente com o software GeoGebra 3D nas representações das figuras tridimensionais. Assim, abordar a geometria espacial com o auxílio desses recursos, no intuito de proporcionar aos professores uma experiência positiva de trabalho, tornando suas aulas dinâmicas e participativas em relação ao ensino aprendizagem da matemática.

Dessa forma, ao final do curso ministrado foi aplicado um questionário aos professores, a fim de coletar o aproveitamento. Neste sentido, buscamos sondar desses às contribuições dos recursos tecnológicos como ferramenta de auxílio no processo de ensino aprendizagem da Matemática, ao abordar o conteúdo da geometria espacial.

## **Objetivo Geral**

Explorar o uso do Software GeoGebra 3D manipulado por meio da Lousa Digital buscando desenvolver competências necessárias ao aperfeiçoamento dos professores participantes do curso, proporcionando, assim, o envolvimento entre a tecnologia e a aprendizagem da Geometria Espacial, em uma abordagem que auxilie a compreensão de conceitos das figuras geométricas tridimensionais.

## **Objetivos Específicos**

- Propor a utilização de Software para o estudo de Geometria Espacial;
- Utilizar o GeoGebra 5.0 versão beta conjuntamente com a Lousa Digital, para compreensão de conceitos da Geometria Espacial, como ferramenta facilitadora da aprendizagem;
- Apresentar através de projeções o GeoGebra 5.0 versão beta, a construção dos sólidos e percepção das propriedades algébricas;
- Apresentar a utilidade das ferramentas computacionais, em particular da Lousa Digital e do GeoGebra 3D, no processo de ensino aprendizagem da matemática;
- Por meio de recursos tecnológicos trabalhar a resolução de problema Matemáticos.

## **CAPÍTULO I ABORDAGEM TEÓRICA**

Neste capítulo, abordaremos a importância e o desenvolvimento dos recursos tecnológicos como ferramenta de auxílio no processo de ensino aprendizagem da matemática, em uma turma composta por 15 (quinze) professores. Dessa forma, apresentaremos a Lousa Digital conjuntamente com o software GeoGebra 3D 5.0 versão Beta, abordando a geometria espacial na apresentação das figuras tridimensionais. Enfatizando que os recursos tecnológicos é um método facilitador no ensino da matemática.

### **3.1. A Importância dos Recursos Tecnológicos**

O processo de ensino aprendizagem da matemática com o apoio dos recursos tecnológicos promove nos alunos a curiosidade, o senso de se trabalhar em grupo, desenvolvendo autoconfiança, auto-estima e concentração. Nesse sentido, proporcionando habilidades matemáticas.

O avanço da tecnologia veio permitir abordar a Matemática de formas inovadoras e muito diferentes das tradicionais. Agora, torna-se possível, a qualquer pessoa com um mínimo de curiosidade, fazer investigações, colocar conjeturas e descobrir resultados que anteriormente lhe estariam vedados ou que nem sequer se lembraria de iniciar. (VIANA, 2016, p 47).

Com o avanço tecnológico foi possível incrementar em sala de aula alguns recursos, alterando a visão que os alunos são um mero receptor de conhecimento transmitido pelos professores. E assim, estimular na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções por meio da criatividade.

Estas tecnologias permitem perspectivar o ensino da matemática de modo profundamente inovador, reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação e relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica. Além disso, permitem que o professor dê maior atenção ao desenvolvimento de capacidades de ordem superior, valorizando as possibilidades de realização, na sala de aula, de actividades e projectos de exploração, investigação e modelação (PONTE, 1995).

Logo, na tentativa de suprir as dificuldades enfrentadas no ensino da matemática tem sido aplicada a utilização da tecnologia, não só nessa área, mas também em contextos da formação de professores, formando assim, profissionais com uma prática de sala de aula

inovadora, explorando as potencialidades dos alunos por meio de um ensino dinâmico e exploratório.

Portanto, pretende levar o aluno a realizar tarefas matemáticas desafiantes, buscando a interação ao se comunicar, refletir e questionar através da ideia de um ensino exploratório. Dessa maneira, o professor assume um novo papel de apoio ao trabalho autônomo, isto é, de ouvir e compreender cada aluno promovendo a sua participação e fomentando novas aprendizagens.

Nessa perspectiva, trata-se do conjunto de abordagem de um ensino exploratório centrado no aluno, para este, trilhar os seus próprios caminhos para o desenvolvimento de soluções.

Desse modo, a utilização das TIC podem favorecer no desenvolvimento de importantes competências, assim como de atitudes mais significativas em relação a aprendizagem desta ciência.

### **3.2. A tecnologia no ensino aprendizagem da matemática**

Atualmente com o avanço das TIC, em específico na área da matemática, se faz necessário a utilização de novas técnicas de ensino, como por exemplo, o auxílio das ferramentas tecnológicas aplicadas ao ensino aprendizagem. Dessa forma, o que se centrava na preocupação excessiva com relação à mecanização de algoritmos, treino de habilidades ou até mesmo memorização de regras com repetições e imitação, agora com as caracterizações relacionadas à matemática moderna, a utilização de novos métodos no ensino da matemática é hoje algo essencial para o bom desenvolvimento das aulas, pois o aprendizado dos alunos era comprometido por falta de compreensão e interação.

Com isso, a inserção das TIC é de fundamental importância no auxílio do processo de ensino aprendizagem para torná-lo dinâmico. Portanto, é preciso a criação de ambientes educacionais utilizando computadores como recurso de auxílio, na tentativa do desafio da mudança de uma educação tradicional. Dessa maneira, o professor deixa de ser um mero reprodutor de conhecimento e o aluno agente passivo deste processo, para uma educação onde o professor passa a ser um mediador, ou seja, capaz de articular as experiências dos alunos com o mundo, fazendo com que estes reflitam sobre seu entorno, construindo seu próprio conhecimento por meio da mediação do professor e dos recursos tecnológicos como ferramenta de ensino.

Para auxiliar nesse processo a criação do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), que foi criado pela Portaria nº 522/MEC, de 9 de abril de 1997, tem a finalidade de promover o uso pedagógico da TIC na rede pública de ensino. Este consiste na compra, distribuição e instalação de laboratórios de informática nas escolas públicas pelo MEC, e os governos locais providenciam a infra-estrutura das escolas, exigência para que elas recebam os computadores.

Logo, a aplicação das tecnologias como recurso pedagógico tem sido um tema de bastante debate na sociedade contemporânea, na busca de uma proposta de educação. Portanto, há uma necessidade de formação de professores para utilizarem as TIC no desenvolvimento de novas estratégias didático - pedagógicas.

Ademais, possibilita o ensino aprendizagem em um espaço e tempo diferenciados, ou seja, é possíveis o ensinar e o aprender de forma virtual. Nesse sentido, é fundamental possibilitar a formação continuada dos professor, a qual os meios tecnológicos estão presentes nas relações das pessoas. Com isso, o professor pode trazer a TIC como ferramenta pedagógica para um ensinar e aprender em suas aulas de matemáticas.

Para utilização da TIC como recurso pedagógico se faz necessário que haja uma formação para os professores proporcionando segurança ao usar as TIC em seu cotidiano, utilizando assim de forma consciente.

Portanto, os recursos tecnológicos quando bem planejados e trabalhados em conjunto nas escolas com os professores, isto é, sabendo utilizá-lo para transferir a seus alunos de modo que a haja compreensão, dinamismo e interação, poderão fazer com as aulas fiquem mais participativas, facilitando o ensino.

### **3.3. Formação de professor e a Tecnologia.**

O processo de formação dos educadores é indispensável nas diversas concepções de ensino. Logo ao utilizar e aplicar a TIC como ferramenta de auxílio no ensino aprendizagem da matemática, tem que ofertar suporte necessário em variadas formações para melhor manuseio da TIC de acordo com as suas necessidades.

Nesse sentido, a utilização das TIC como ferramenta de apoio pedagógico fazem parte dos saberes necessários à profissão de professor. Uma vez que, a sociedade cada vez mais globalizada exige um aperfeiçoamento em suas práticas cotidianas, em específico na própria escola de ensino.

Embora muitos professores terem dificuldades em utilizar a TIC em sala de aula, seja por falta de conhecimento ou até mesmo por falta de prática, cabe a esses procurar adaptar-se a nova prática, pois a sociedade está cercada por tecnologias em constante aprimoramento. Assim, é necessária para uma boa prática letiva, uma formação adequada, para esses profissionais poderem exercer a sua função de educador com competência e qualidade, valorizando a formação didática que apoia o ensino de saberes específicos.

Para Gilles Ferry (1987), segundo Ponte (1992) a formação dos professores é o problema-chave do sistema educativo. Ela influencia a orientação da escola não apenas no plano de aquisição dos conhecimentos, mas também no das normas e valores, constituindo um lugar de forte concentração ideológica.

No ensino aprendizagem é necessário ter o conhecimento profissional concomitante de saberes e competências, isto é, o professor deve conhecer bem os conteúdos que ensina tornando-os compreensíveis e relevantes para os alunos.

Neste sentido, escreveu Ponte, J. P. (1999.p.3) que:

“Na verdade, podemos dizer que o conhecimento profissional do professor inclui uma parte fundamental que intervém diretamente na prática letiva. Trata-se de um conhecimento essencialmente orientado para a ação e que se desdobra por quatro grandes domínios: (1) o conhecimento dos conteúdos de ensino, incluindo as suas inter-relações internas e com outras disciplinas e as suas formas de raciocínio, de argumentação e de validação; (2) o conhecimento do currículo, incluindo as grandes finalidades e objetivos e a sua articulação vertical e horizontal; (3) o conhecimento do aluno, dos seus processos de aprendizagem, dos seus interesses, das suas necessidades e dificuldades mais frequentes, bem como dos aspectos culturais e sociais que podem interferir positiva ou negativamente no seu desempenho escolar; e (4) o conhecimento do processo instrucional, no que se refere à preparação, condição e avaliação da sua prática letiva. Este conhecimento, longe de estar isolado, relaciona-se de um modo muito estreito com diversos aspectos do conhecimento pessoal e informal do professor da vida quotidiana como o conhecimento do contexto (da escola, da comunidade, da sociedade) e o conhecimento que ele tem de si mesmo.”

Nessa perspectiva de conhecimento, a construção de novos saberes engloba o processo de desenvolvimento de cada professor em seus diversos níveis (formação inicial, formação contínua, formação especializada) no intuito da formação de atitudes, valores e competências.

O educador ao fazer uma leitura das situações de ensino-aprendizagem busca contributos e orientações na didática sobre sua forma de atuação, no qual esta é um instrumento qualificador do trabalho do professor em sala de aula.

Nos processos de formação de docentes muitas vezes procuramos impor conceitos, práticas e teorias, na qual os professores não se sentem despertados. Dessa forma, devemos rever algumas atitudes para poder formar educadores multifacetados, para estes assumam competências em diversos domínios. Combinando assim, conhecimentos científicos e acadêmicos para poder identificar e diagnosticar as dificuldades na aprendizagem de alunos, elaborando a capacidade de análise e de soluções para tal realidade.

Nessa perspectiva é fundamental que as instituições do ensino superior, para além da formação proposta, englobem valores das diversas disciplinas e ensinem a produzir novo conhecimento. Dessa maneira, os professores poderão corresponder e interagir com essa nova realidade.

Em meio a essa realidade tecnológica a formação docente exige uma preparação para uma sociedade dinâmica na qual a tecnologia se faz presente. Assim, o professor deve refletir sobre as concepções de ensino e aprendizagem com essa nova forma de interagir, atuando como um mediador do conhecimento entre o computador e os alunos. Dessa maneira, formando sujeitos críticos, conscientes e mais participativos na vida em sociedade.

### **3.4. Lousa Digital**

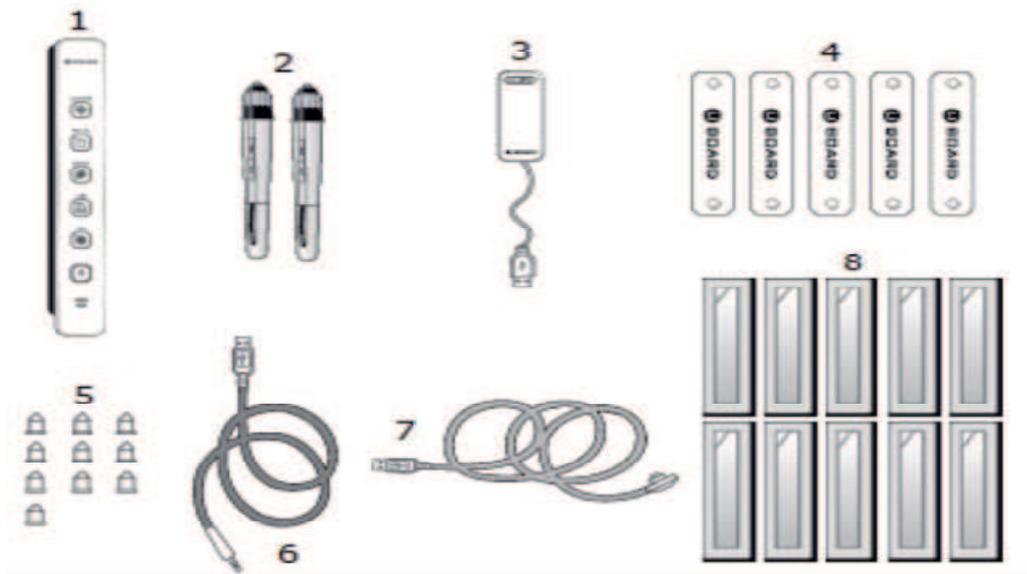
A Lousa Digital, também conhecida como Quadro Interativo, é uma superfície que pode reconhecer a escrita eletronicamente e que necessita de um computador e um projetor, permitindo a interação do usuário com a imagem projetada.

#### **3.4.1. Características da Lousa Digital**

A Lousa Digital é composta por acessórios de fundamental importância para seu funcionamento. Na figura 1, pode ser melhor visualizada, cuja numeração corresponde: 1) Um receptor Station; 2) Duas canetas digitais; 3) Transmissor sem fio, com tecnologia Bluetooth, que fica dentro do Projetor; 4) Cinco suportes metálicos, em aço inoxidável, com pintura anticorrosiva; 5) Dez pontas sobressalentes por caneta digital; 6) Cabo USB para recarga da

bateria da caneta digital; 7) Cabo USB de quatro metros para recarga do receptor Station; 8) Dez fitas adesivas do tipo dupla-face para fixação do suporte metálico.

**Figura 1 - Itens que compõem o conjunto**



Fonte: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br>

Conforme os equipamentos listados na Figura 1, fundamentam-se as seguintes descrições:

#### 3.4.1.1. Receptor Station

O corpo do receptor Station tem as dimensões 218 mm x 28 mm x 17mm. Possuindo um menu sensível ao toque, com diversos atalhos (visualizar figura 2) práticos para facilitar a utilização em apresentação. Seu funcionamento é através de dois sensores ultrassom e um sensor infravermelho. Logo, estes três sensores são responsáveis pela posição e a velocidade de operação da caneta digital, reproduzindo seus movimentos com alta precisão dentro da projeção em andamento.

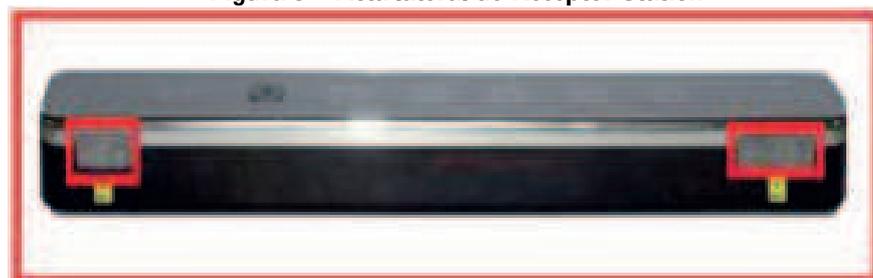
**Figura 2 – Receptor Station**



Fonte: Autor (2017)

Na figura 3 o símbolo amarelo com um triângulo preto ao centro representa a sensibilidade do aparelho a descargas eletroestáticas naquela região. Portanto, quanto em uso evitar descargas eletroestáticas. Dessa forma, as grades metálicas que protegem os sensores ultrassônicos não devem ser tocadas, para não causar um possível travamento do receptor.

**Figura 3 - Vista lateral do Receptor Station**



Fonte: Autor (2017)

Tem uma autonomia de até 8 (oito) horas de uso contínuo por possuir uma bateria recarregável interna de lítio, podendo ser recarregado durante o funcionamento, com duração para carga de 3 (três) horas por meio da porta USB do computador.

### 3.4.1.2. Caneta Digital

Assim como o receptor, a caneta digital possui uma bateria recarregável, interna, esta composta de polímero de íons de lítio, sendo feita sua carga também por meio da porta USB do computador.

Possui uma autonomia para o uso contínuo de 18 (dezoito) horas e são 2 (duas) horas para carga. Para economia e por motivo de segurança, ao passar 60 (sessenta) segundos sem uso a caneta digital desliga-se automaticamente.

**Figura4 - Caneta Digital**



**Fonte:** Autor (2017)

### 3.4.1.3. Transmissor Sem Fio

A conexão da Lousa Digital ao projetor interativo é transmitida através da porta USB do computador. Nesta, é conectado o transmissor sem fio que é responsável pela comunicação entre a Projeção Interativa e a Lousa Digital.

**Figura 5- Transmissor Sem Fio**

Fonte: Autor (2017)

No corpo do transmissor sem fio, existe uma luz azul tênue que se acende de forma contínua quando a Lousa Digital está em modo de comunicação permanente com o computador, logo a luz fica acessa de forma ininterrupta. Se a luz indicadora estiver piscando, isto indica que a conexão com a Lousa Digital não foi estabelecida. Desta mesma forma é com o sensor Station que existe também uma luz azul que indica a situação da conexão.

#### **3.4.1.4. Suportes Metálicos**

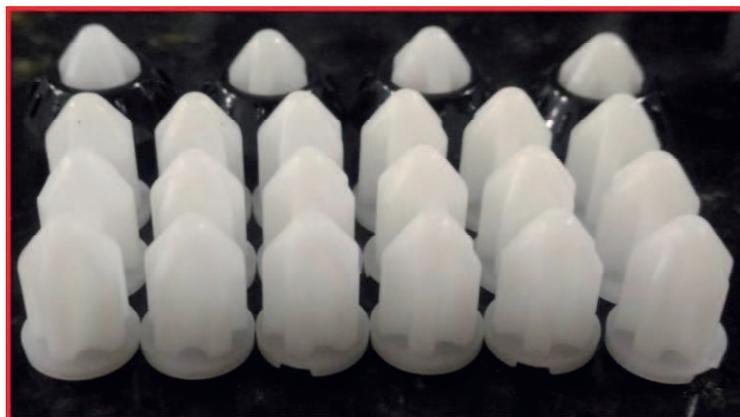
O suporte metálico para fixar o Receptor Station deve ficar sempre alinhado seja horizontalmente ou verticalmente. Para fixar esse suporte metálico na área de projeção, bastará remover a proteção da fita adesiva que fica em sua parte traseira e pressioná-lo contra a área onde o mesmo ficará de forma a permitir que o receptor Station fique, pelo menos, a três centímetros da área de projeção.

**Figura 6 - Suportes Metálicos**

Fonte: Autor (2017)

#### 3.4.1.5. Pontas Sobressalentes

Para posterior substituição em caso de desgaste natural, proveniente do uso e manuseio da caneta.

**Figura 7 - Pontas Sobressalentes**

Fonte: Autor (2017)

#### 3.4.1.6. Cabo USB

No conjunto da Lousa Digital temos 2 (dois) cabos USB, sendo um para recarga da bateria da caneta digital e o outro de quatro metros para recarga do receptor Station.

**Figura 8 - Cabo USB**



**Fonte:** Autor (2017)

#### 3.4.1.7. Fitas Adesivas

Fitas adesivas do tipo dupla-face para fixação do suporte metálico em um total de dez unidades.

**Figura 9–Fitas Adesivas**



**Fonte:** Autor (2017)

### 3.4.2. Uso e Manuseio da Lousa Digital

Para o uso da Lousa digital é necessário seguir alguns procedimentos para a sua configuração e bom funcionamento da ferramenta.

#### 3.4.2.1. Instalando a Lousa Digital no Windows

Na página do Penandfree<sup>1</sup> encontramos o arquivo para instalação da lousa digital. Logo, basta clicar fazer o *download* do arquivo e depois descompactar a pasta Mint\_for\_Board\_CD e instalar o *software* clicando no arquivo *install*.

#### 3.4.2.2. Lousa Digital no Projetor Multimídia

Feito a instalação do Drive da Lousa Digital, se faz necessário interligar o Transmissor sem fio na porta USB do computador, e este ligado ao projetor através de um conector D-SUB ou Conector DB, também conhecido como *Video Graphics Array* (VGA). Uma vez projetada a imagem, é essencial a fixação do receptor *Station* na tela para a utilização da caneta.

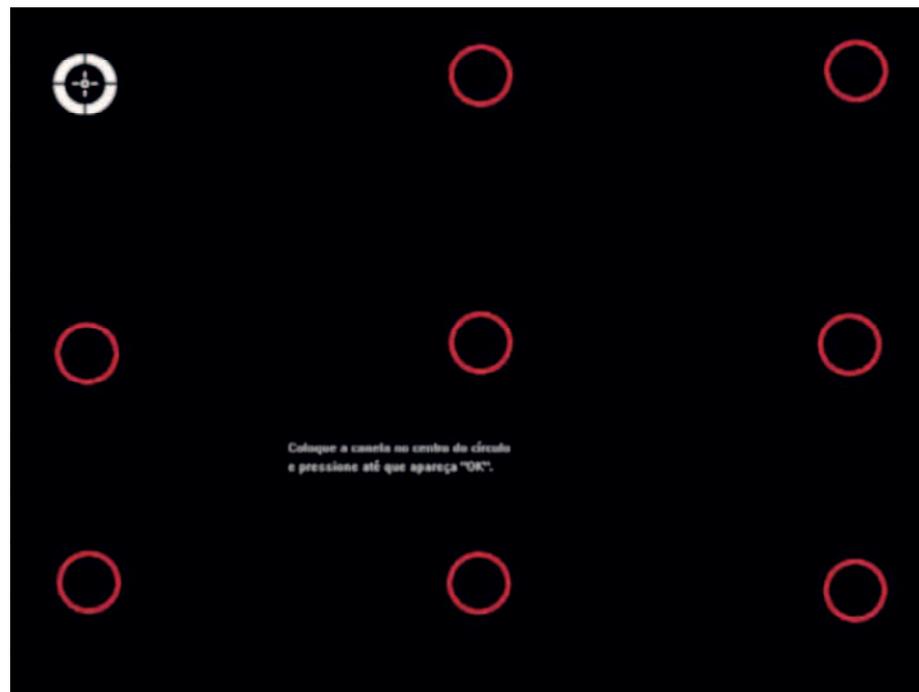
#### 3.4.2.3. Calibrar a Lousa Digital

- a) Para calibrar a lousa, toque com a caneta no centro dos pontinhos (são nove pontos).
- b) Sempre que a mesa que acomoda a lousa sair do lugar é necessário calibrá-la;
- c) Pode ainda ativar a calibração no receptor na parede. Para isso, toque em Atalho para a função de calibração;
- d) Na barra de ferramentas, no Menu principal, há também uma opção Ajustar área de trabalho para calibrar a caneta.

---

<sup>1</sup>[http://www.penandfree.co.kr/download/Mint\\_for\\_Board\\_CD.zip](http://www.penandfree.co.kr/download/Mint_for_Board_CD.zip)

**Figura 10 - Tela para a Calibragem da Lousa Digital**

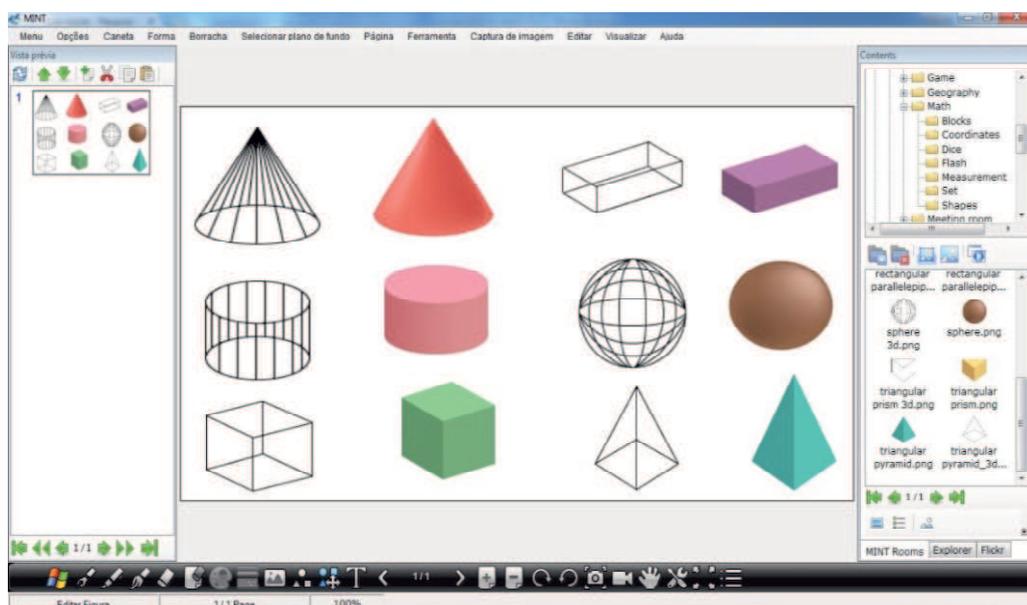


Fonte: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br>

### 3.4.3. O Aplicativo Mint Interativo

O MINT Interativo é a aplicação responsável pela interatividade entre o usuário e o computador interativo. Tornando assim, o usuário parte integrante de suas apresentações, de forma dinâmica e enriquecedora.

**Figura 11 - Aplicativo da Lousa Digital**

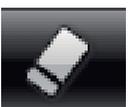


Fonte: Autor (2017)

### 3.4.3.1. Barra de Ferramentas do Mint

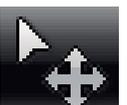
As diversas ferramentas interativas da aplicação da Lousa Digital possibilita o seu manuseio nas apresentações em sala de aula. Observa-se no quadro:

**Quadro 1 - Ferramentas do Mint.**

	<p>Ferramentas para mudança de modo. Com elas, o usuário facilmente muda entre os modos de operação do Sistema Operacional, onde a solução funciona como um mouse ou no modo interativo, onde cada ferramenta de escrita, pintura e edição são usadas de forma a enriquecer as apresentações;</p>
	<p>Ferramenta Lápis: Para escrever e desenhar sobre a área de desenho ou o desktop do sistema operacional;</p>
	<p>Ferramenta Marcador: Cria destaques coloridos que podem ser aplicados com um incrível efeito de transparência. As cores podem ser criadas de acordo com a necessidade do usuário;</p>
	<p>Ferramenta Pincel: Para efeitos mais fortes, pode ser configurado com cores diversas, bem como espessuras especiais para escrita mais grossa e marcações visíveis;</p>
	<p>Ferramenta borracha: Prática e eficiente, esta ferramenta faz exatamente o que seu nome diz. Ela é uma borracha que pode ser usada de forma a apagar áreas de tamanhos diferentes, de forma rápida e segura. Além disto, pode ser configurada para apagar objetos completos, bastando clicar uma vez sobre os mesmos;</p>
	<p>Ferramenta Apague Tudo: Com ela, toda a folha será apagada, não deixando nenhum vestígio do que havia sido escrito ou desenhado na folha de apresentação exibida. Nenhum objeto resiste a um simples clique nesta ferramenta</p>
	<p>Ferramenta Paleta de Cores: Confere ao professor, apresentador, usuário, uma grande diversidade de cores, onde a mistura das cores primárias trará uma cor a cada clique;</p>

Continua...

Continuação...

	<p>Ferramenta Tamanho do traço: Com esta ferramenta, o tamanho do traço pode ser alterado a qualquer momento. Basta selecionar a ferramenta de desenho desejada, como o Lápis, o pincel ou o marcador e logo em seguida escolher a espessura para o traço daquela ferramenta;</p>
	<p>Ferramenta Pano de Fundo: Serve para alterar o pano de fundo onde o usuário poderá escrever, desenhar ou interagir com a solução. Folhas pautadas, com fundos branco ou verde, ou folhas sem pautas;</p>
	<p>Ferramenta de desenhos geométricos: Desenhar círculos, elipses, triângulos, retângulos, linhas nunca mais será algo difícil. Com a ferramenta de desenhos geográficos, basta selecionar a forma e fazer os traços;</p>
	<p>Ferramenta de Edição: Ao selecionar essa ferramenta tem a opção de modificar o objeto;</p>
	<p>Ferramenta de texto: Basta clicar nesta ferramenta para ter acesso ao teclado virtual. Por meio do teclado virtual, qualquer texto poderá ser escrito na área de trabalho ou na área de desenho;</p>
	<p>Ferramentas de Navegação: Com as ferramentas de navegação, pode se alterar sequencialmente para qualquer página de desenho o MINT Interativo. Basta um simples clique para avançar ou retroceder as páginas criada;</p>
	<p>Ferramenta de Inclusão/Exclusão de páginas: Funcionam como atalhos que incluem ou excluem páginas dentre as que existem na apresentação da aula atual;</p>
	<p>Ferramenta de Desfazer/Refazer atividade: Opção para desfazer ou refazer alguma atividade realizada na interface;</p>
	<p>Ferramenta de captura: Com a ferramenta de captura, pode-se capturar toda a área de trabalho ou apenas as partes que se desejar, selecionando tais áreas com a caneta digital. Feita a captura, basta salvá-la ou incluí-la em um novo desenho;</p>
	<p>Ferramenta de Gravação de Vídeo Aula: Gravar todo o conteúdo da apresentação, incluindo o áudio da apresentação nunca foi tão fácil. Basta selecionar a ferramenta, escolher a qualidade do áudio e do vídeo e pronto.</p>

Continua...

Continuação...

	<p>Ferramenta de Movimentar: Movimenta qualquer objeto na área de desenho de forma interativa e rápida. Basta selecionar esta ferramenta, clicar no objeto desejado e arrastá-lo por toda a projeção;</p>
	<p>Engloba ferramentas como: Cortina horizontal, cortina vertical, lupa, teclado virtual, compasso e Sport light;</p>
	<p>Ferramenta de Zoom: Ferramenta para ajustar o zoom, aumentando ou diminuindo o zoom (Zoom In ou Zoom Out) e retornando automaticamente ao zoom padrão (100%);</p>
	<p>Menu principal: No menu principal, todas as opções referentes à criação de novos arquivos, salvar arquivos, salvar arquivos como, abrir trabalhos previamente gravados, imprimir arquivos, abrir manual da solução e atalho para calibrar a caneta digital;</p>

Fonte: Autor (2017).

### 3.5. GeoGebra 3D

A palavra GeoGebra é uma aglutinação das palavras **Geometria** e **Álgebra**, no qual, esse aplicativo engloba conceitos de geometria e álgebra em uma única interface gráfica. Foi criado por Markus Hohenwarter para ambiente de sala de aula no ano de 2001 na Universidade de Salzburgo (Áustria), tendo prosseguido em desenvolvimento na Universidade Atlântica da Florida (Estados Unidos). Com distribuição livre, nos termos da GNU (General Public License), sendo escrito em linguagem Java, o que lhe permite estar disponível em várias plataformas.

O Geogebra é um software livre e pode ser usado facilmente como uma importante ferramenta para despertar o interesse pela busca do conhecimento matemático principalmente com alunos dos ensinos fundamental e médio. Possibilita trabalhar de forma dinâmica em todos os níveis da educação básica permitindo a abordagem de diversos conteúdos especialmente os relacionados ao estudo da geometria e funções. (FANTI, 2010, p. 1)

O GeoGebra foi lançado como uma ferramenta para o auxílio no ensino de procedimentos algébricos e geométricos. Esse aplicativo inovador e dinâmico permite realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos entre outros, assim como também inserir funções, equações e coordenadas.

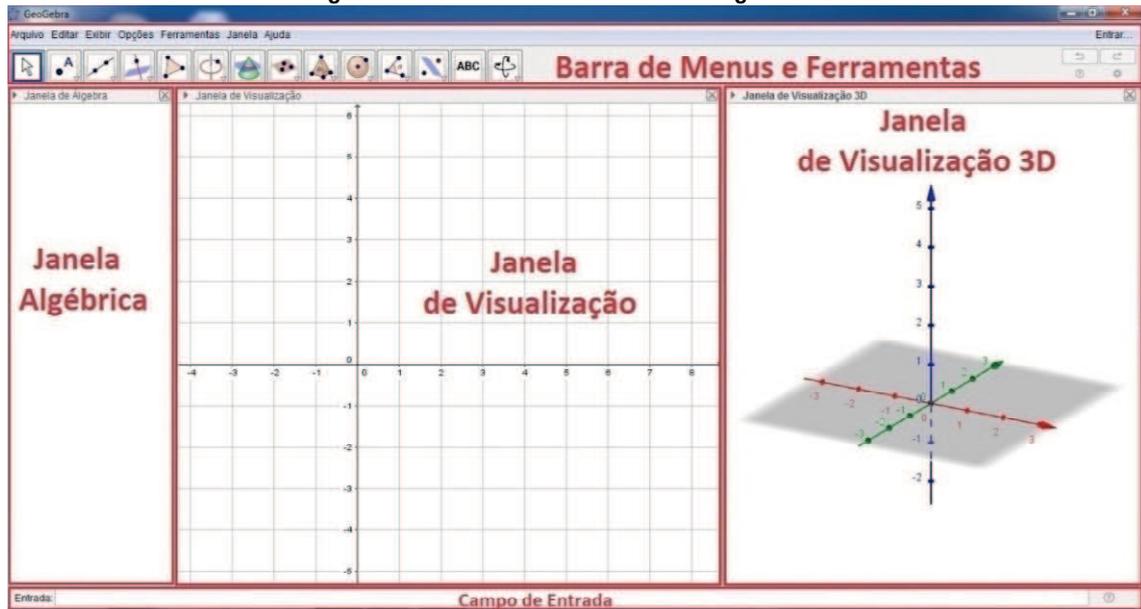
Dessa Forma, o GeoGebra é capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar funções, oferecendo comandos para se encontrar raízes e pontos extremos de uma função. Portanto, este programa engloba ferramentas de geometria, álgebra e cálculo, podendo ser representado ao mesmo tempo em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto, e mesmo após a construção estar finalizada pode alterar esses objetos dinamicamente:

A grande vantagem apontada em relação às construções geométricas com papel e lápis está justamente no aspecto dinâmico do ambiente: uma vez concluída uma construção no computador, é possível alterar um de seus elementos (em geral, por meio do arrastar do mouse) e observar as alterações consequentes nos demais elementos. Assim, uma figura construída em geometria dinâmica representa, de forma mais efetiva, uma classe de objetos geométricos definida por propriedades e relações comuns – que se preservam quando esses objetos são arrastados na tela. Como muitos autores têm apontado, esse aspecto permite ao aluno investigar um grande número de exemplos e explorar conjecturas, construindo uma preparação para o exercício de argumentação matemática. (GIRALDO, 2012, p.39)

Destacamos nessa pesquisa o software Geogebra 3D em sua versão 5.0, um software ainda pouco estudado, mas que tem uso livre. Este é um software em desenvolvimento, com alta dinamicidade para o estudo de Geometria facilitando uma abordagem de inter-relação com os aspectos da Álgebra e do Cálculo de Medidas. O Geogebra 3D possui diversas ferramentas que auxiliam o usuário, inclusive uma legenda de utilização em cada uma de suas ferramentas, o que facilita a percepção sobre o uso das mesmas.

A versão do software utilizada nessa pesquisa possui uma janela adicional em relação às versões anteriores, a qual foi amplamente explorada durante essa pesquisa, que é a janela de visualização tridimensional (3D). Esta janela de visualização permite uma exibição tridimensional com ferramentas adicionais para esta função, porém mantendo os mesmos recursos de manipulação que as versões anteriores do software já possuíam. A interface do software está apresentada na figura.

**Figura 12 - Interface do software Geogebra 3D.**



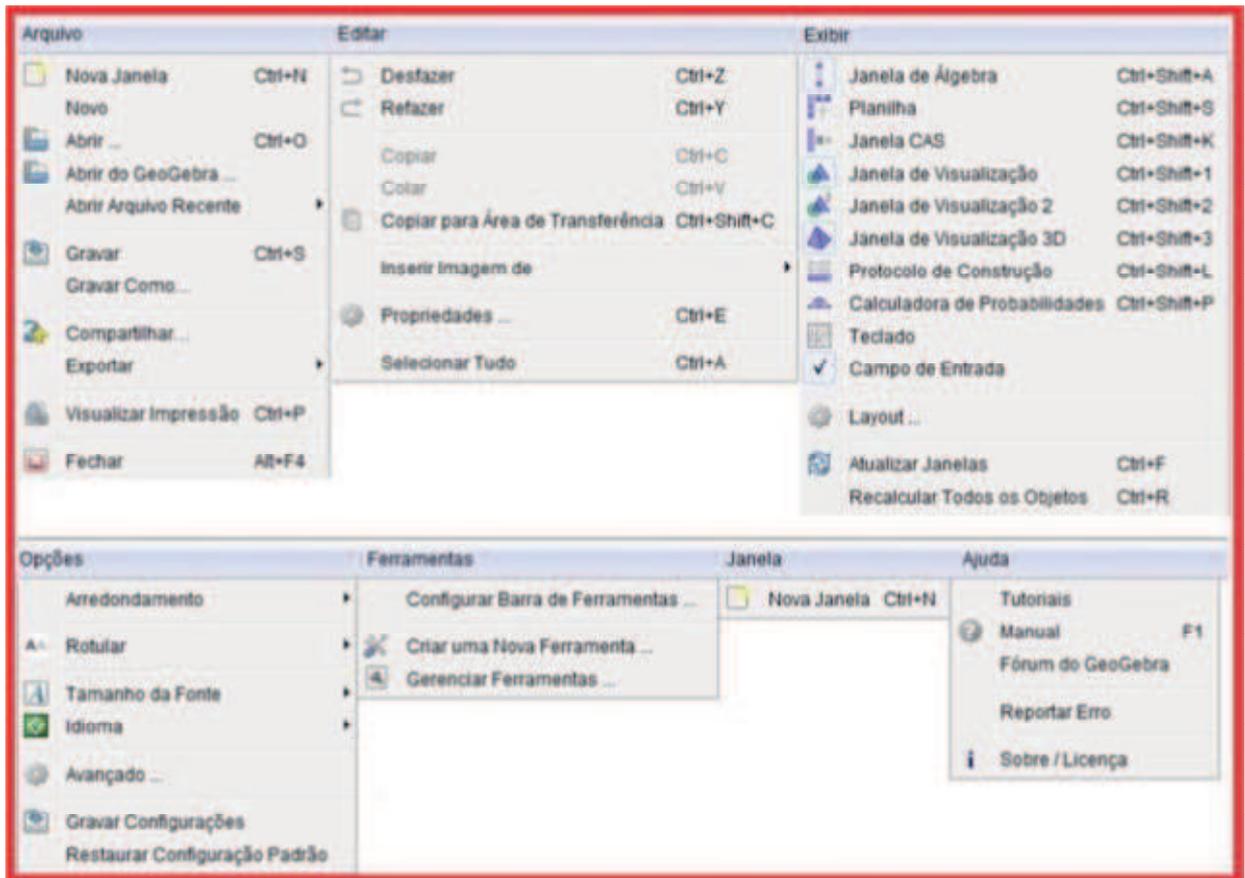
**Fonte:** Autor (2017)

Nessa perspectiva de exibição tridimensional com ferramentas, vamos compreender a potencialidade das tecnologias para o desenvolvimento da habilidade visual, investigando no próprio ato de fazer. Assim, vamos buscar compreender as possibilidades de visualização no software Geogebra 3D não por meio de estudos teóricos que as descrevam, mas construindo tarefas e analisando as possibilidades em cada construção geométrica.

### 3.5.1. Barra De Menu

A barra de menu composto por: Arquivo, Editar, Exibir, Opções, Ferramentas, Janela e Ajuda, encontra-se as diversas funcionalidades de apresentação do aplicativo. Conforme figura 13 abaixo.

Figura 13 - Barra de Menu



Fonte: Autor (2017)

### 3.5.2. Barra de Ferramentas

No quadro abaixo, apresenta-se cada funcionalidade do ícone correspondente.

**Quadro 2 - Barra de Ferramentas.**

Ícone	Função
	Mover: arrasta ou seleciona objetos.
	Criar um ponto na janela de Visualização ou sobre um objetos.
	Reta: construção a partir de dois pontos.

Continua...

Continuação...

	Reta Perpendicular: Selecione um ponto e uma reta ou um ponto e um plano
	Polígono: selecione todos os vértices e, então, clique novamente no vértice inicial.
	Círculo dados eixo e um de seus pontos: Selecione o eixo e, depois, o ponto do círculo.
	Interseção de duas superfícies: Constrói a curva de interseção de duas superfícies.
	Plano por três pontos: Selecione três pontos.
	Pirâmide: Selecione ou crie um polígono para a base da pirâmide e, então, selecione ou crie um vértice oposto à base.
	Esfera dados centros e um de seus pontos e, então, um ponto da esfera.
	Ângulo: Selecione três pontos ou duas retas
	Reflexão por um Plano: Selecione o objeto e, então, o plano de Reflexão.
	Texto: Clique na área de trabalho ou em um ponto para criar o texto.
	Girar Janela de visualização 3D: Arraste a janela de visualização 3D.

Fonte: Autor (2017)

### 3.5.3. Explorando A Barra De Ferramentas

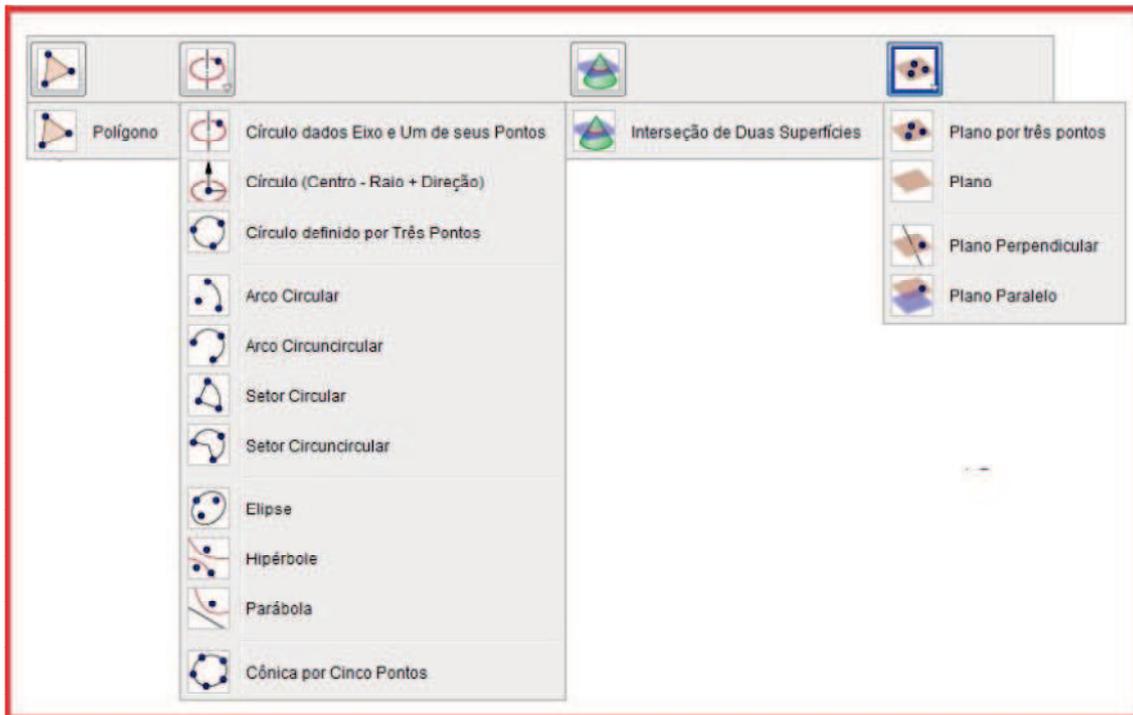
A seguir temos a exploração da barra de ferramentas do GeoGebra 3D, dividida em 4 (quatro) figuras:

**Figura 14 - Barra de Ferramentas**



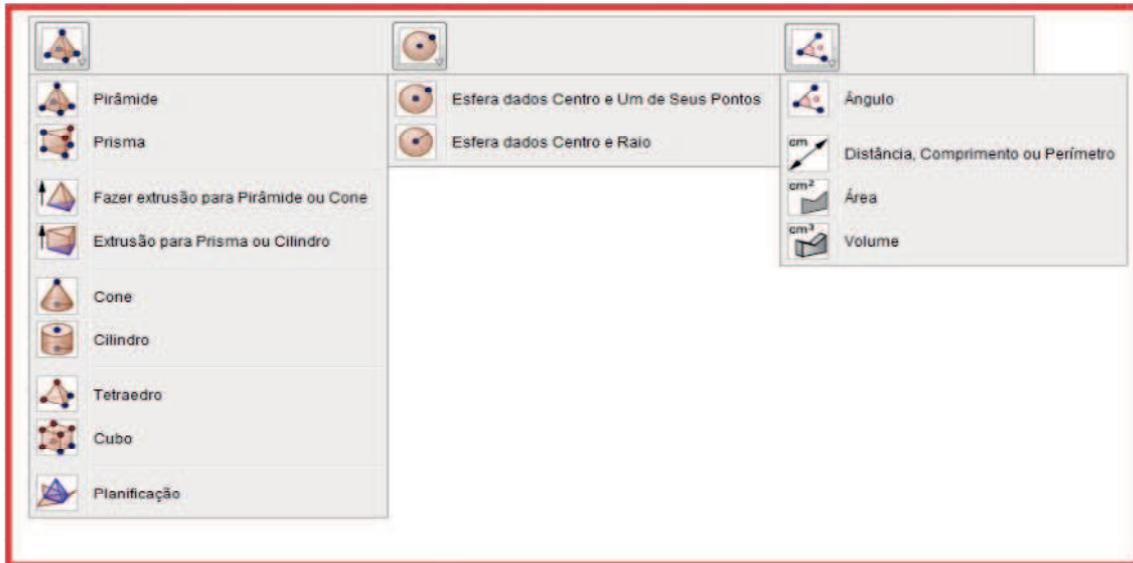
Fonte: Autor (2017)

**Figura 15 - Barra de Ferramentas Continuação**



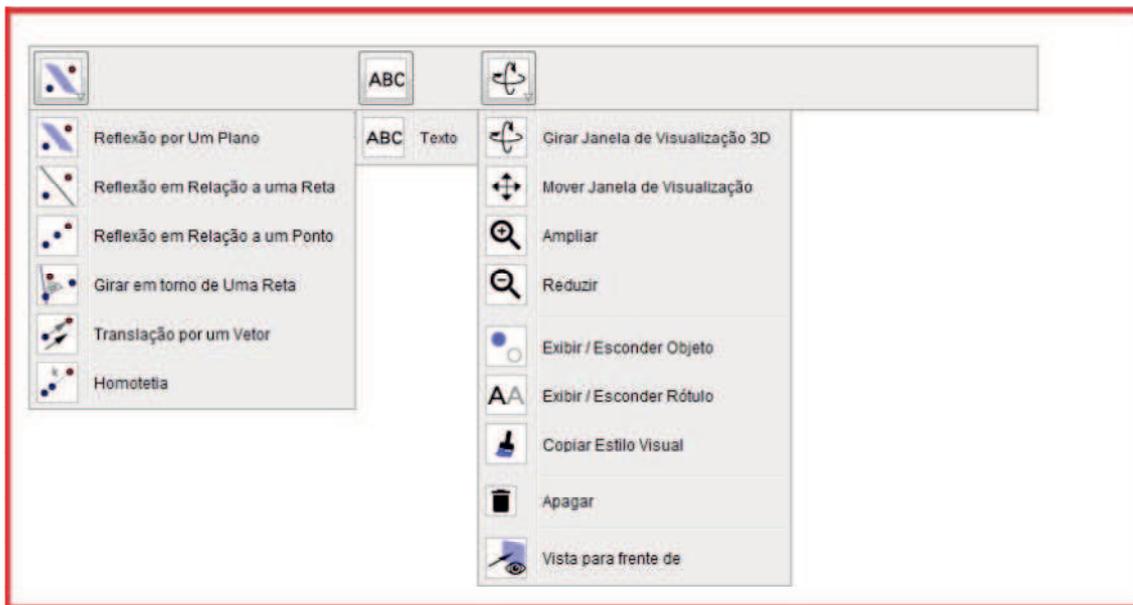
Fonte: Autor (2017)

**Figura 16 - Barra de Ferramentas Continuação**



Fonte: Autor (2017)

**Figura 17 - Barra de Ferramentas**



Fonte: Autor (2017)

### 3.6. Sobre a Geometria

O povo que habitava a mesopotâmia desenvolveu um considerável conhecimento geométrico desde 2000 anos a.C., assim como no Egito por volta de 1300 anos a.c.. Tal conhecimento era usado para medir terrenos, edificações, as grandes pirâmides. Portanto os egípcios conheciam e sabiam muito bem a geometria.

Antes dos gregos a geometria era puramente experimental, isto é, sem qualquer cuidado com os princípios matemáticos que reagiam os conhecimentos geométricos. Logo, por volta de 600 a.C., filósofos e matemáticos gregos, como Tales de Mileto e Pitágoras, passaram a sistematizar os conhecimentos geométricos da época

Entretanto, a expansão veio com o matemático grego Euclides que desenvolveu realmente a geometria, tornando por volta de 300 a.C., a cidade egípcia de Alexandria, onde vivia Euclides, em um centro mundial da geometria.

Neste sentido, Euclides sistematizou os conhecimentos adquiridos de forma desordenada por outros povos e estudou a fundo as propriedades das figuras geométricas, as áreas e os volumes. Seu grande trabalho partia de certas hipóteses básicas: os axiomas ou postulados e foi reunir em 13 livros, sob o título de Elementos, tudo o que se sabia sobre a geometria em seu tempo. Dessa forma, o trabalho de Euclides tornou-se um clássico logo após sua publicação.

### **3.6.1. Geometria Espacial**

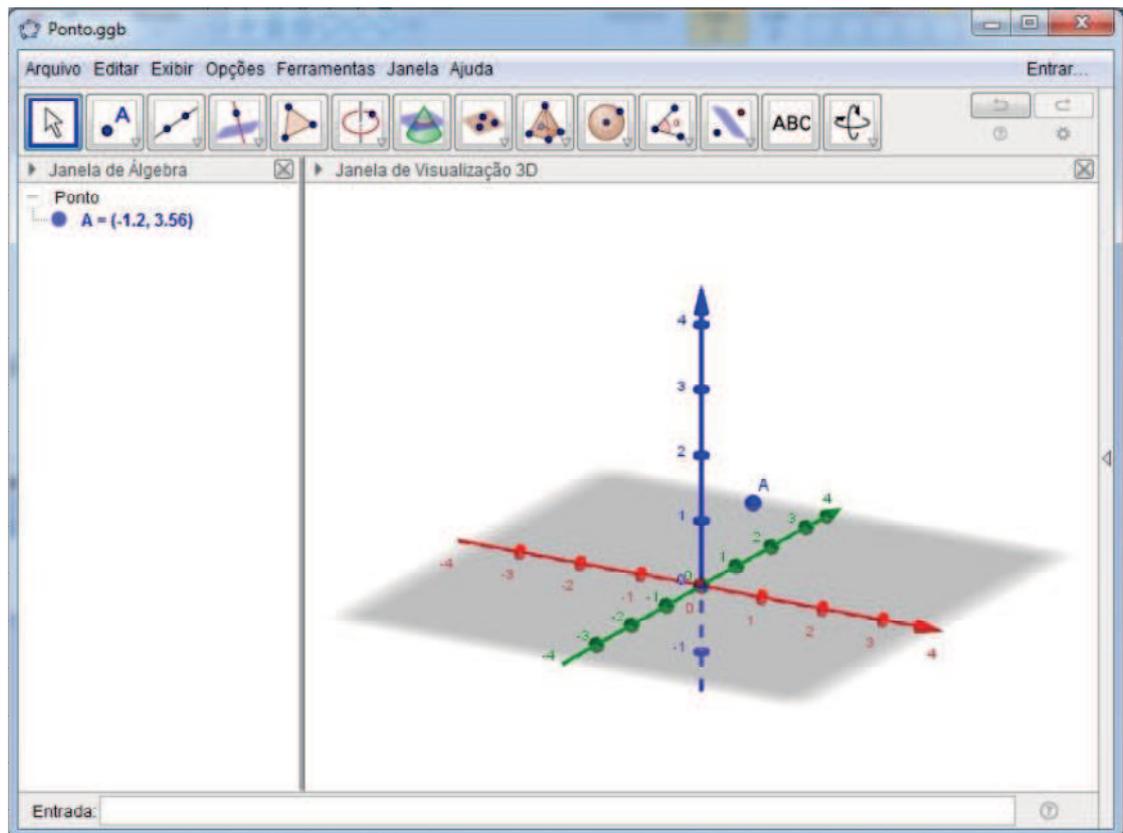
A Geometria Espacial pode ser definida de um modo geral como o estudo da geometria no espaço, ou seja, é a área da matemática que se encarrega de estudar as figuras no espaço que possuem mais de duas dimensões, por isso tem como objetivo estudar figuras tridimensionais. Assim, através da geometria espacial é possível calcular o volume de um sólido.

Dessa forma, o estudo das estruturas das figuras espaciais e suas inter-relações são determinados por alguns conceitos básicos, a saber:

#### **3.6.1.1. Ponto**

Os pontos não possuem dimensão mensurável (adimensional). Portanto, sua única propriedade garantida é sua localização e é usualmente representado por um pequeno círculo e identificado com uma letra latina maiúscula.

Figura 18 – Representação de um Ponto no GeoGebra 3D

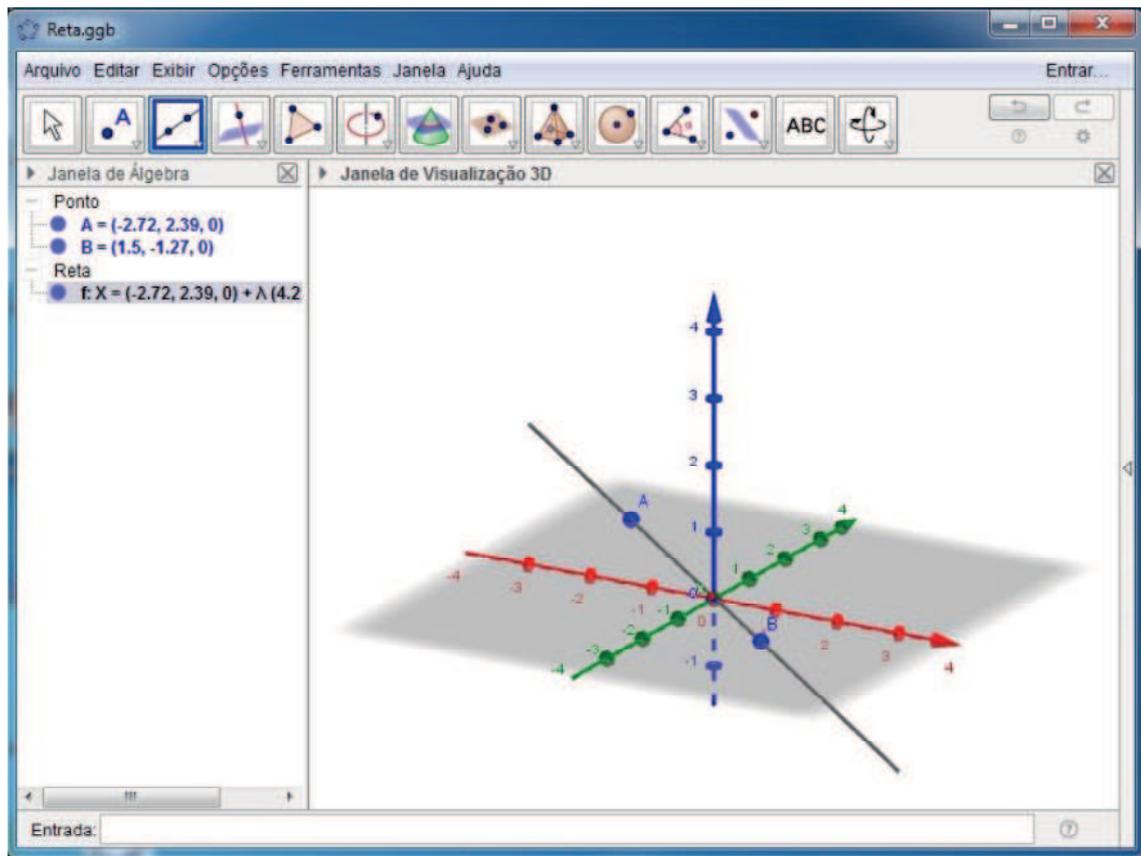


Fonte: Autor (2017)

### 3.6.1.2 Reta

Uma reta é constituída por uma infinidade de pontos, representada por uma "linha" e identificada por uma letra minúscula, possui apenas dimensão linear.

Figura 19 – Representação de uma Reta no GeoGebra 3D

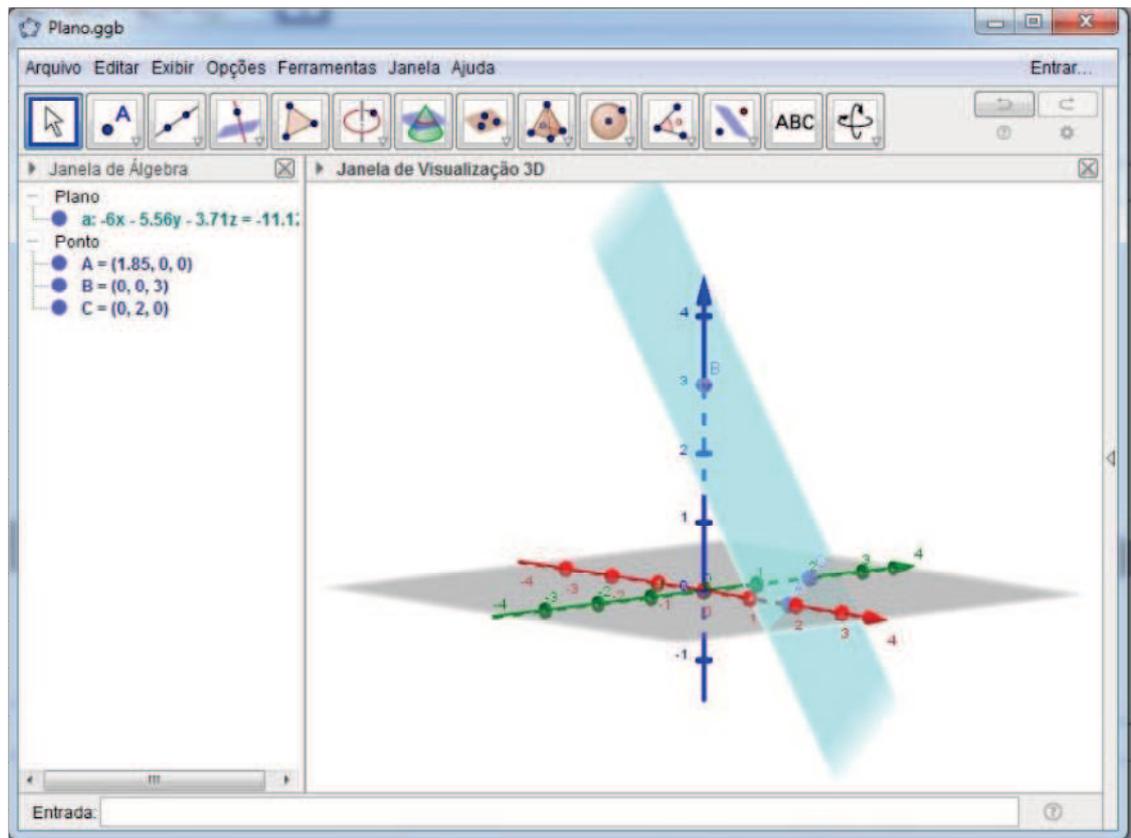


Fonte: Autor (2017)

### 3.6.1.3. Plano

Um plano tem dimensão dois (Bidimensional), isto é, possui comprimento e largura. É representado por um paralelogramo e usualmente identificado por uma letra minúscula do alfabeto grego.

**Figura 20 – Representação de um Plano no GeoGebra 3D**



Fonte: Autor (2017)

Nesse sentido, a Geometria Espacial estuda os objetos que possuem mais de uma dimensão e ocupam lugar no espaço. Assim, tais objetos são conhecidos como sólidos geométricos ou figuras geométricas espaciais.

### 3.6.2. Figuras Geométricas

As figuras geométricas, com base no princípio da geometria, são formadas a partir da ideia de pontos, linhas, superfície e volume, sendo caracterizadas por apresentarem uma figura em três dimensões (tridimensional). Desta forma, através da Geometria Espacial é possível determinar o volume de objetos sólidos.

#### 3.6.2.1. Planificação

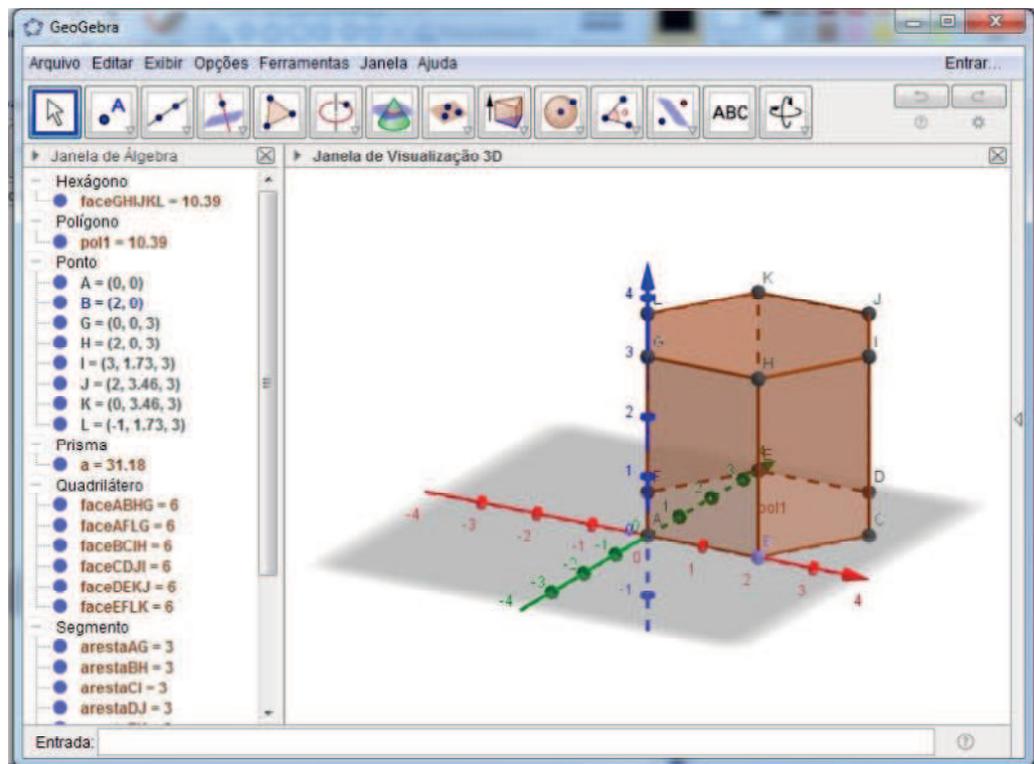
A planificação de um sólido geométrico é a figura geométrica plana formada pela superfície desse sólido. Dessa forma, a planificação é a apresentação de todas as formas que constituem sua superfície em um plano, ou seja, em duas dimensões. Logo,

essas planificações são usadas de várias maneiras, por exemplo, para calcular a área da superfície de um sólido. Vejamos:

### 3.6.2.2. Prisma

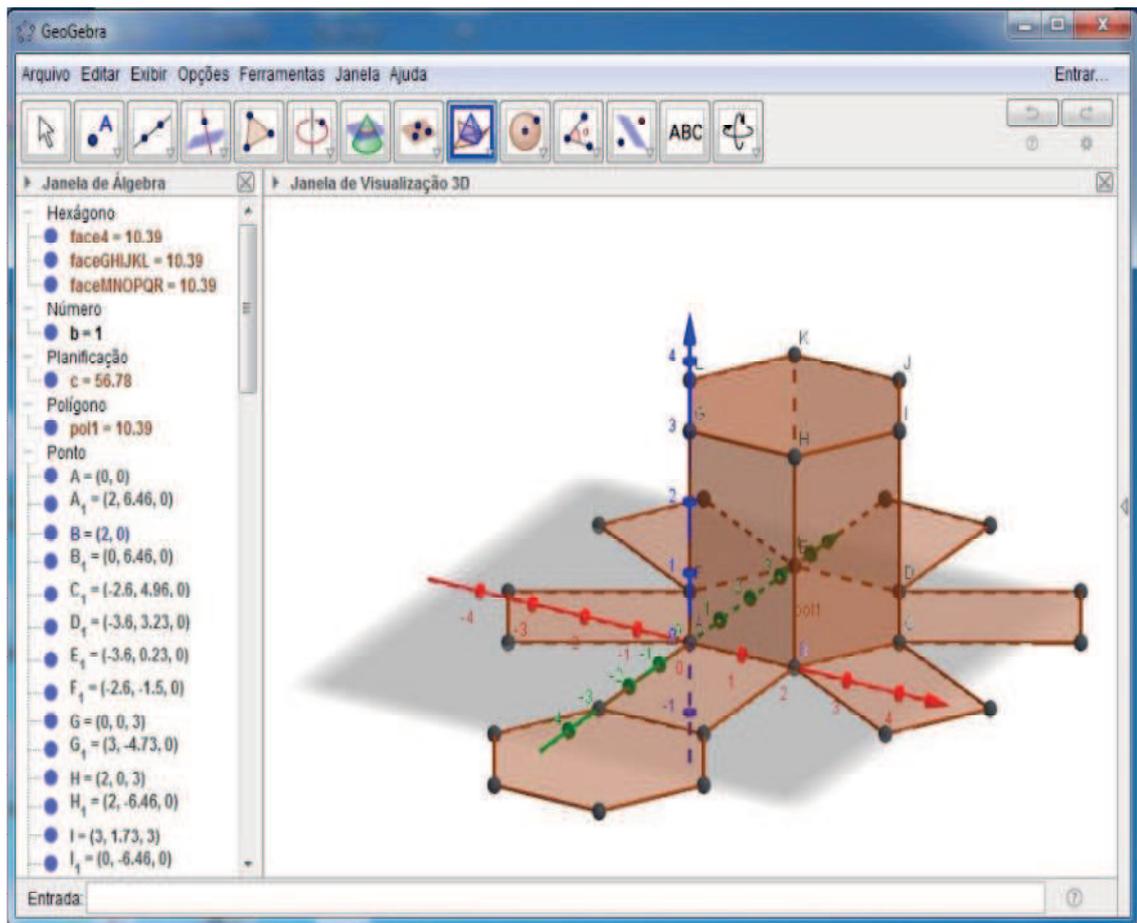
Os prismas são poliedros convexos que têm duas faces paralelas e congruentes (chamadas bases) e as demais faces em forma de paralelogramos (chamadas faces laterais).

**Figura 21 - Representação de um Prisma Reto de Base Hexagonal no GeoGebra 3D**



Fonte: Autor (2017)

Figura 22 - Representação de um Prisma Reto de Base Hexagonal Planificação no GeoGebra 3D



Fonte: Autor (2017)

### Quadro 3 : Áreas do Prisma e Volume

Áreas do Prisma	
<p><b>Área Lateral:</b> Soma as áreas das faces laterais. Assim, a área lateral de um prisma reto, que possui todas as áreas das faces laterais congruentes, utilizando a fórmula:</p> $A_l = n \cdot a$ <p>Onde, <b>n</b>: número de lados, <b>a</b>: face lateral</p>	<p><b>Área Total:</b> soma as áreas das faces laterais e as áreas das bases, assim:</p> $A_t = S_l + 2S_b$ <p>onde, <b>S<sub>l</sub></b>: Soma das áreas das faces laterais, <b>S<sub>b</sub></b>: soma das áreas das bases</p>

Continua...

Continuação...

### Volume do Prisma

O volume do prisma é calculado pela seguinte fórmula:

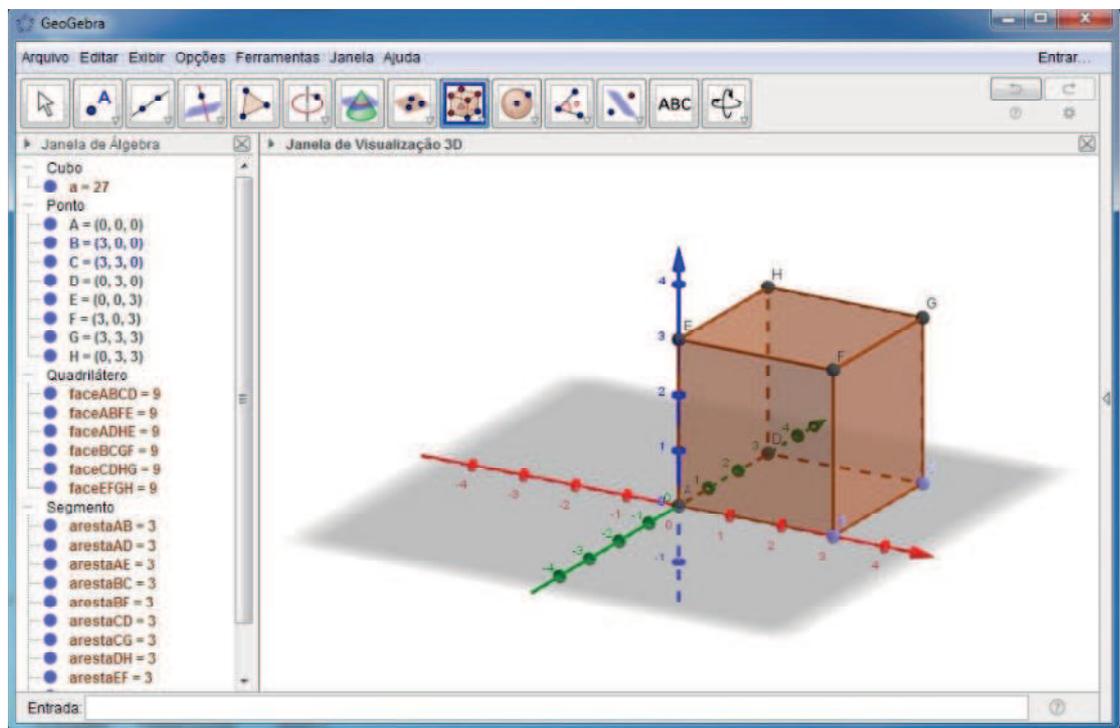
$$V = A_b \cdot h$$

Onde,  $A_b$ : área da base e  $h$ : altura

### 3.6.2.3. Cubo

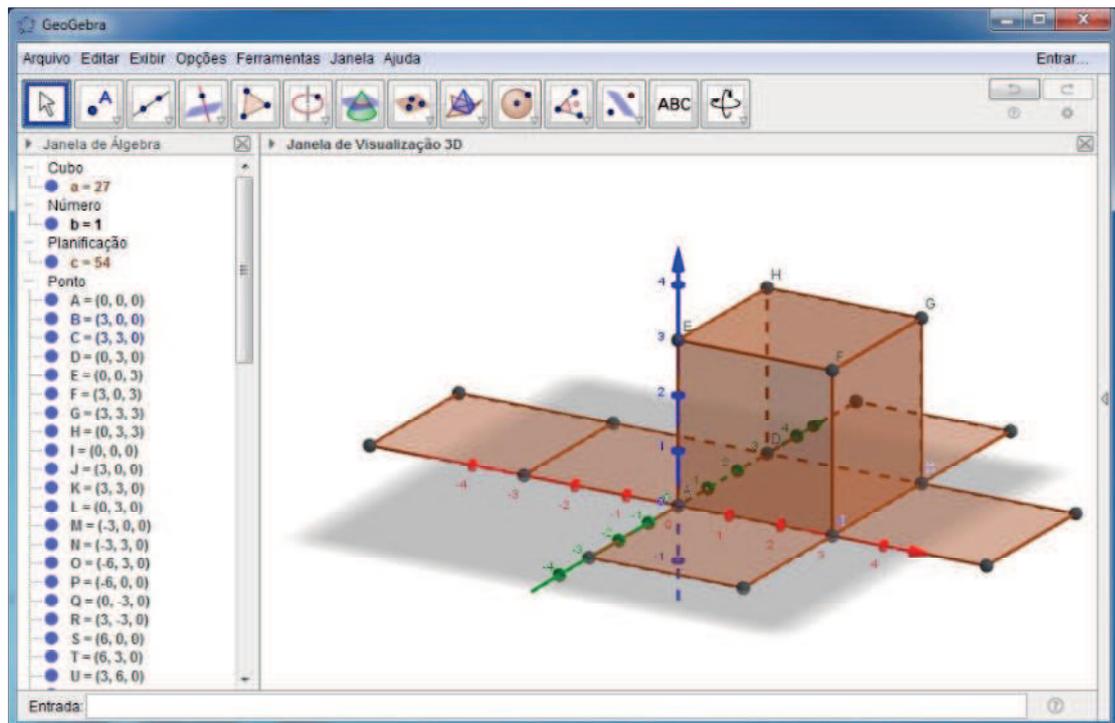
Caracterizado como um poliedro (hexaedro) regular ou ainda, um paralelepípedo retângulo com todas as faces e arestas congruentes e perpendiculares, composto por 12 arestas congruentes, 6 faces quadrangulares e 8 vértices.

Figura 23 - Representação de um Cubo no GeoGebra 3D



Fonte: Autor (2017)

Figura 24 - Representação de um Cubo Planificado no GeoGebra 3D.



Fonte: Autor (2017)

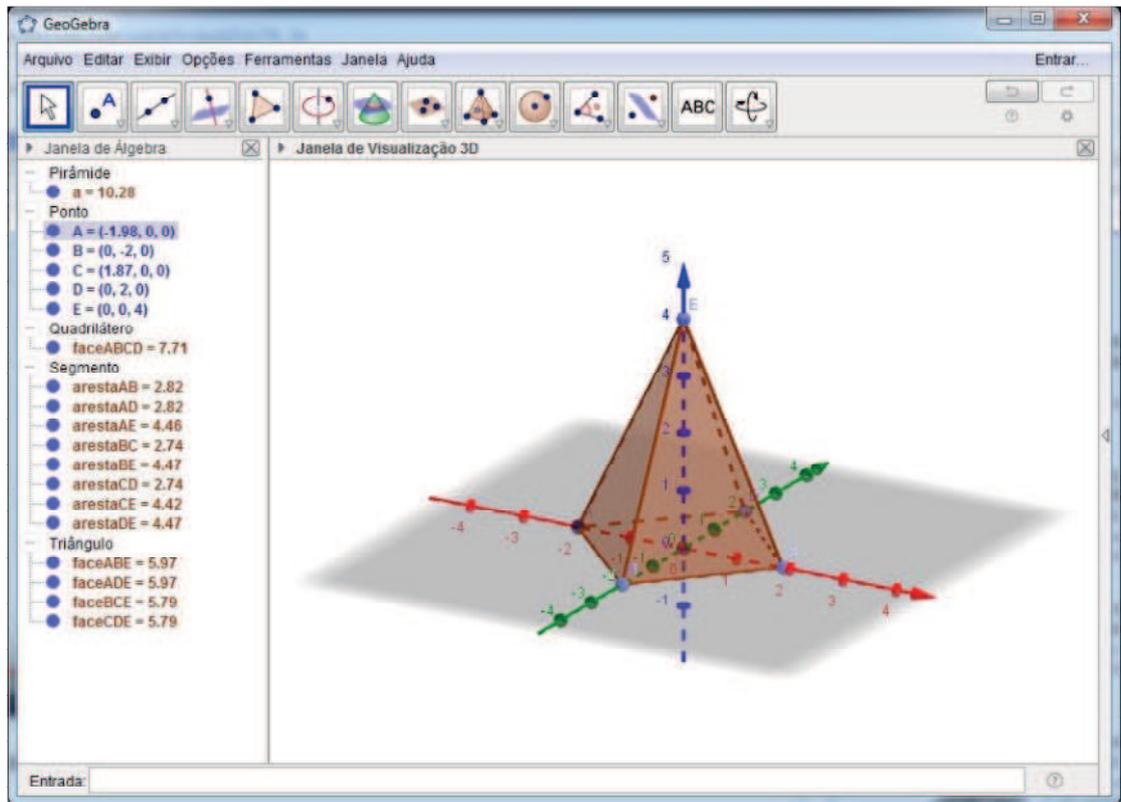
#### Quadro 4: Área e Volume do Cubo

<b>Área do Cubo</b>	
<p>Para calcular a <b>área total do cubo</b>, que possui 6 faces, utilizamos a seguinte fórmula:</p> $A_t = 6a^2$ <p>Sendo, <math>A_t</math>: área total, <math>a</math>: aresta</p>	<p>Para tanto, a <b>área lateral do cubo</b>, ou seja, a soma das áreas dos quatro quadrados que formam esse poliedro regular, é calculada a partir da fórmula abaixo:</p> $A_l = 4a^2$ <p>Sendo, <math>A_l</math>: área lateral, <math>a</math>: aresta</p>
<p>Além disso, é possível calcular a <b>área da base do cubo</b>, dada pela fórmula:</p> $A_b = a^2$ <p>Sendo, <math>A_b</math>: área da base, <math>a</math>: aresta</p>	
<b>Volume do Cubo</b>	
<p>O volume de uma figura geométrica corresponde ao espaço ocupado por determinado objeto. Assim, para calcular o volume do cubo utiliza-se a fórmula:</p> $V = a^3$ <p>Sendo, <math>V</math>: volume do cubo, <math>a</math>: aresta</p>	

### 3.6.2.4. Pirâmides

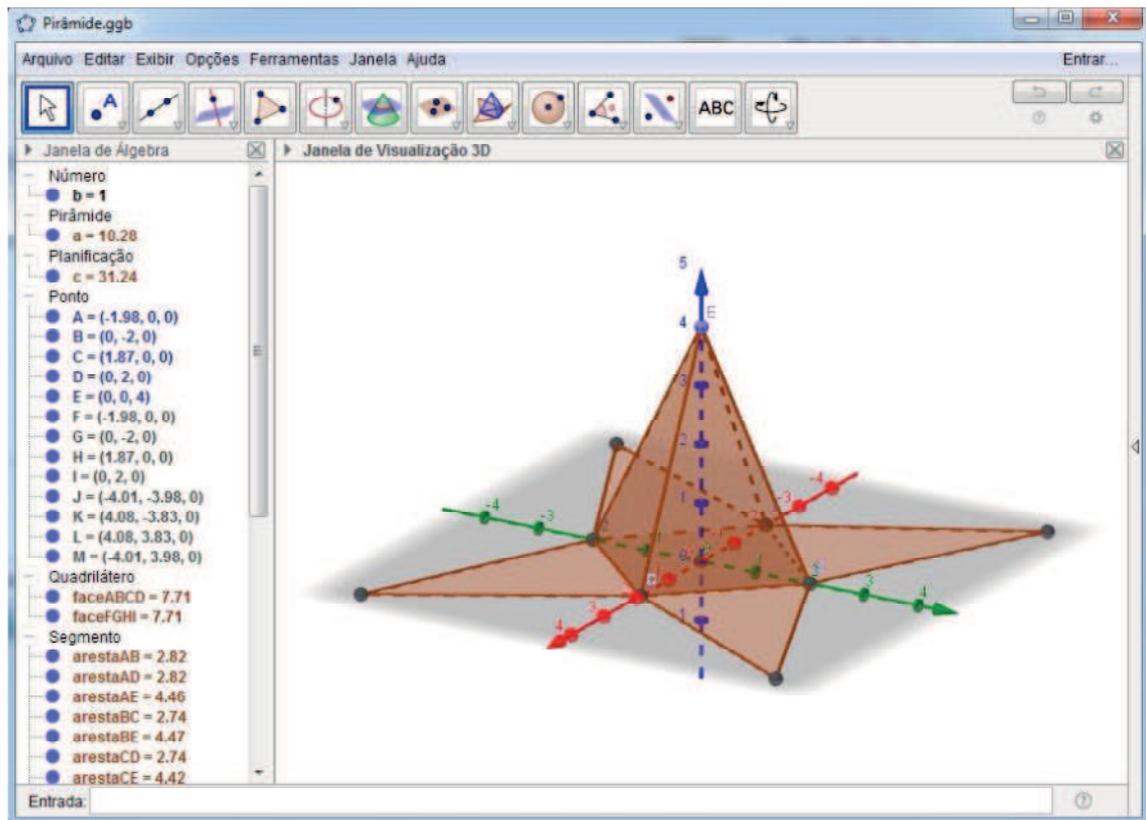
As pirâmides são poliedros cuja base é uma região poligonal e as faces laterais são regiões triangulares:

**Figura 25 - Representação de uma Pirâmide de Base Quadrada no GeoGebra 3D**



Fonte: Autor (2017)

Figura 26 - Representação de uma Pirâmide de Base Quadrada Planificada no GeoGebra 3D



Fonte: Autor (2017)

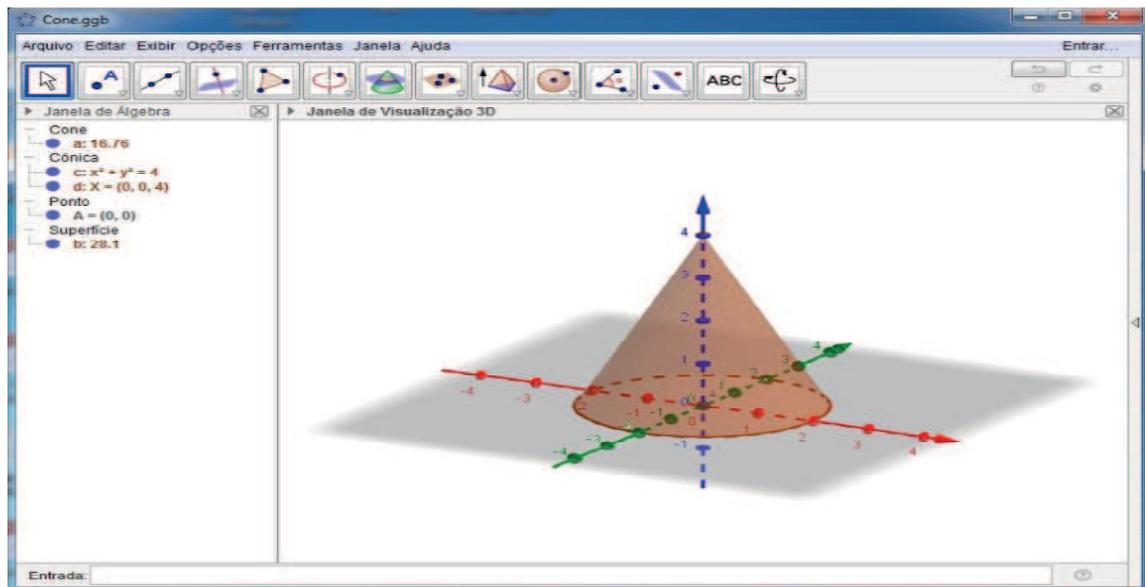
### Quadro 5: Área e Volume da Pirâmide

Área da Pirâmide	Volume da Pirâmide
<p>Para calcular a área total da pirâmide, utiliza-se a seguinte fórmula:</p> $A_t = A_l + A_b$ <p>Onde: <math>A_t</math>: Área total, <math>A_l</math>: Área lateral (soma das áreas de todas as faces laterais),  <math>A_b</math>: Área da base</p>	<p>Para calcular o volume da pirâmide, tem-se a expressão:</p> $V = 1/3 A_b \cdot h$ <p>Onde: <math>A_b</math>: Área da base, <math>h</math>: altura</p>

### 3.6.2.5. Cone

Denomina-se cone reto, ou de revolução, o sólido obtido quando giramos em torno de uma reta uma região triangular cujo contorno é um triângulo retângulo.

Figura 27 - Representação de um Cone no GeoGebra 3D



Fonte: Autor (2017)

### Quadro 6: Áreas e Volume do Cone

<b>Áreas do Cone</b>	
<p><b>Área da Base:</b> Como a base é um círculo, temos:</p> $A_b = \pi \cdot r^2$ <p>Onde, <b>A<sub>b</sub></b>: área da base, <b>π</b> (Pi) = 3,14 aproximadamente, <b>r</b>: raio</p>	<p><b>Área Lateral:</b> formada pela geratriz do cone, a área lateral é calculada através da fórmula:</p> $A_l = \pi \cdot r \cdot g$ <p>Onde, <b>A<sub>l</sub></b>: área lateral, <b>π</b> (Pi) = 3,14 aproximadamente, <b>r</b>: raio, <b>g</b>: geratriz</p>

Continua...

Continuação...

**Área Total:** para calcular a área total do cone, soma-se a área da lateral e a área da base. Para isso utiliza-se a seguinte expressão:

$$A_t = \pi \cdot r (g+r)$$

Onde, **A<sub>t</sub>**: área total, **π** = 3,14 aproximadamente, **r**: raio, **g**: geratriz

#### **Volume do Cone**

O volume do cone corresponde a 1/3 do produto da área da base pela altura, calculado pela seguinte fórmula:

$$V = 1/3 \pi \cdot r^2 \cdot h$$

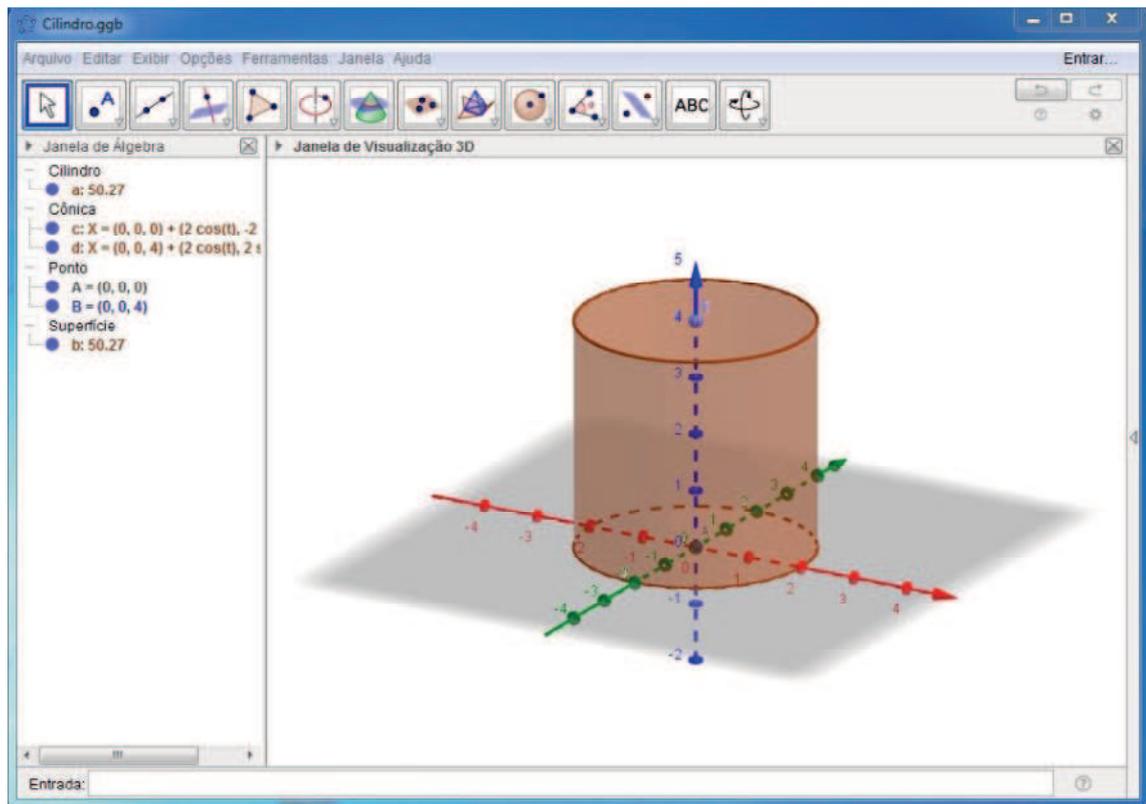
Onde, **V** = volume, **π** = 3,14 aproximadamente, **r**: raio, **h**: altura

**Fonte:** Autor (2017)

#### **3.6.2.6. Cilindro**

O cilindro ou cilindro circular é um sólido geométrico alongado e arredondado que possui o mesmo diâmetro ao longo de todo o comprimento.

Figura 28 - Representação de um Cilindro no Geogebra 3D



Fonte: Autor (2017)

### Quadro 7: Áreas e Volume do Cilindro

<b>Áreas do Cilindro</b>	
<p><b>Área da Base:</b> Para calcular a área da base do cilindro, utiliza-se a seguinte fórmula:</p> $A_b = \pi \cdot r^2$ <p>Onde, <b>A<sub>b</sub></b>: área da base, <b>π</b> (Pi): 3,14 aproximadamente, <b>r</b>: raio</p>	<p><b>Área Lateral:</b> Para calcular a área lateral do cilindro, ou seja, a medida da superfície lateral, utiliza-se a fórmula:</p> $A_l = 2 \pi \cdot r \cdot h$ <p>Onde, <b>A<sub>l</sub></b>: área lateral, <b>π</b> (Pi): 3,14 aproximadamente, <b>r</b>: raio, <b>h</b>: altura</p>

Continua...

Continuação...

**Área Total:** Para calcular a área total do cilindro, ou seja, a medida total da superfície da figura, soma-se 2 vezes a área da base à área lateral, a saber:

$$A_t = 2.A_b + A_l \text{ ou } A_t = 2(\pi.r^2) + 2(\pi.r.h)$$

Onde, **A<sub>t</sub>**: área total, **A<sub>b</sub>**: área da base, **A<sub>l</sub>**: área lateral, **π** (Pi): 3,14 aproximadamente, **r**: raio  
**h**: altura

### Volume do Cilindro

O volume do cilindro é calculado a partir do produto da área da base pela altura (geratriz):

$$V = A_b.h \text{ ou } V = \pi.r^2.h$$

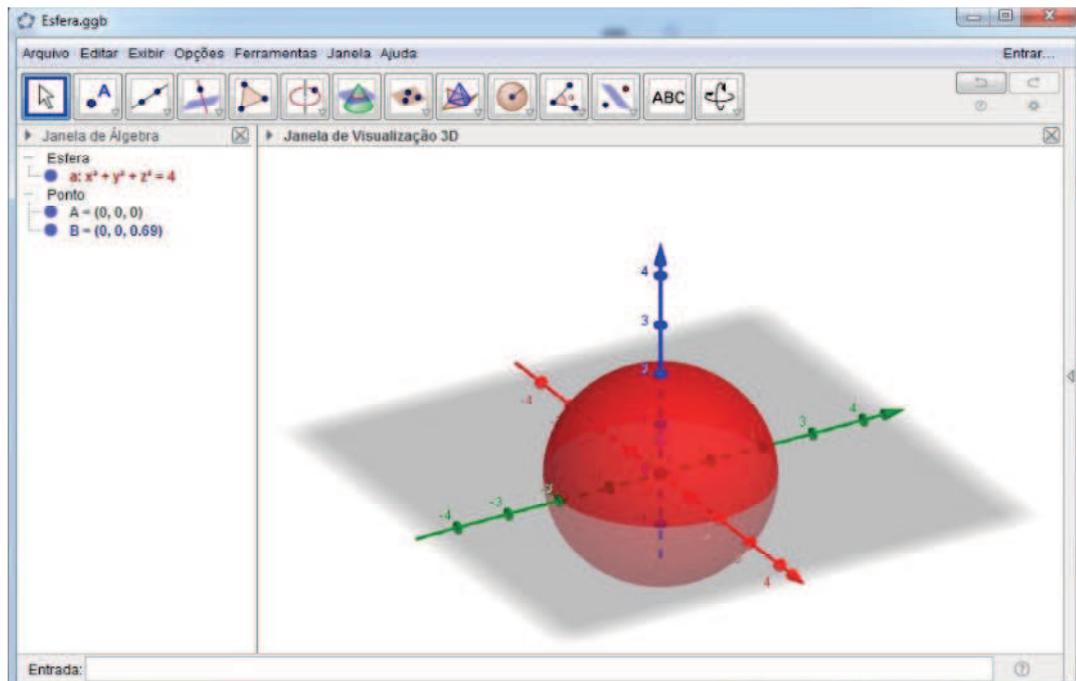
Onde, **V**: volume, **A<sub>b</sub>**: área da base, **π** (Pi): 3,14 aproximadamente, **r**: raio, **h**: altura

### 3.6.2.7. Esfera

Sejam dados um ponto O e um numero real r positivo. O conjunto de todos os pontos P do espaço cujas distâncias ao ponto O são iguais a r é denominado **superfície esférica de centro O e raio r**.

O Sólido limitado por uma superfície esférica chama-se esfera. Desse modo, **a esfera de centro O e raio r** é o conjunto dos pontos do espaço cujas distâncias ao ponto O são menores ou iguais a r.

Figura 29 - Representação de uma Esfera no GeoGebra 3D



Fonte: Autor (2017)

### Quadro 8: Área e Volume da Esfera

#### Área da Esfera

Para calcular a área da superfície esférica, utiliza-se a fórmula:

$$A_e = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

Onde,  $A_e$  = área da esfera,  $\pi$  (Pi): 3,14 aproximadamente,  $r$ : raio

#### Volume da Esfera

Para calcular o volume da esfera, utiliza-se a fórmula:

$$V_e = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$$

Onde,  $V_e$ : volume da esfera,  $\pi$  (Pi): 3,14 aproximadamente,  $r$ : raio

## CAPÍTULO II

### ASPECTOS METODOLÓGICOS

O curso de uso e manuseio da Lousa Digital conjuntamente com o Geogebra 3D na apresentação das figuras geométricas espaciais foi realizado na Escola Municipal Suzete Dias Correia que se localiza na cidade de Massaranduba - PB.

**Figura 30 - Foto da Escola Municipal Suzete Dias Correia**



**Fonte:** <http://www.citybrazil.com.br/pb/massaranduba/galeriafotos.php?imagem=19387>

A pesquisa trata das práticas de ensino voltadas ao uso de recursos tecnológicos durante as aulas de matemática. Logo, considera-se uma abordagem de pesquisa quantitativa com predominância qualitativa, com o objetivo de descrever e interpretar as práticas de ensino dos professores de Matemática, assim como as concepções que estes professores têm dessas práticas e suas implicações no processo de ensino aprendizagem.

Dessa forma, foi adotado o tipo de pesquisa qualitativa para proporcionar uma maior autonomia e flexibilidade acerca da situação exposta, avaliando a turma. Segundo descreve Godoy (1995, p.58):

A pesquisa qualitativa não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida

que o estudo se desenvolve. Envolve obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

Para conseguir alcançar nossos objetivos, trabalhamos com uma turma composta por 15 (quinze) professores do município de Massaranduba – PB, que ministram aulas principalmente no ensino fundamental. O curso foi realizado no mês de novembro do ano de 2017, sendo dividido em quatro encontros com duração de 3 horas cada, sendo eles:

**1º Encontro:** Foi realizado à apresentação do curso com entrega de material para o acompanhamento deste, expondo a importância dos recursos tecnológicos no ensino da matemática, sendo realizada nesse momento uma dinâmica para a turma se conhecer e poder debate o assunto. Em seguida, os procedimentos de instalação da Lousa Digital integrada ao computador com o projetor, dando início a exploração das funcionalidades da Lousa Digital e suas aplicabilidades nos diversos conteúdos da Matemática.

**Figura 31–Momento da Realização da Dinâmica**



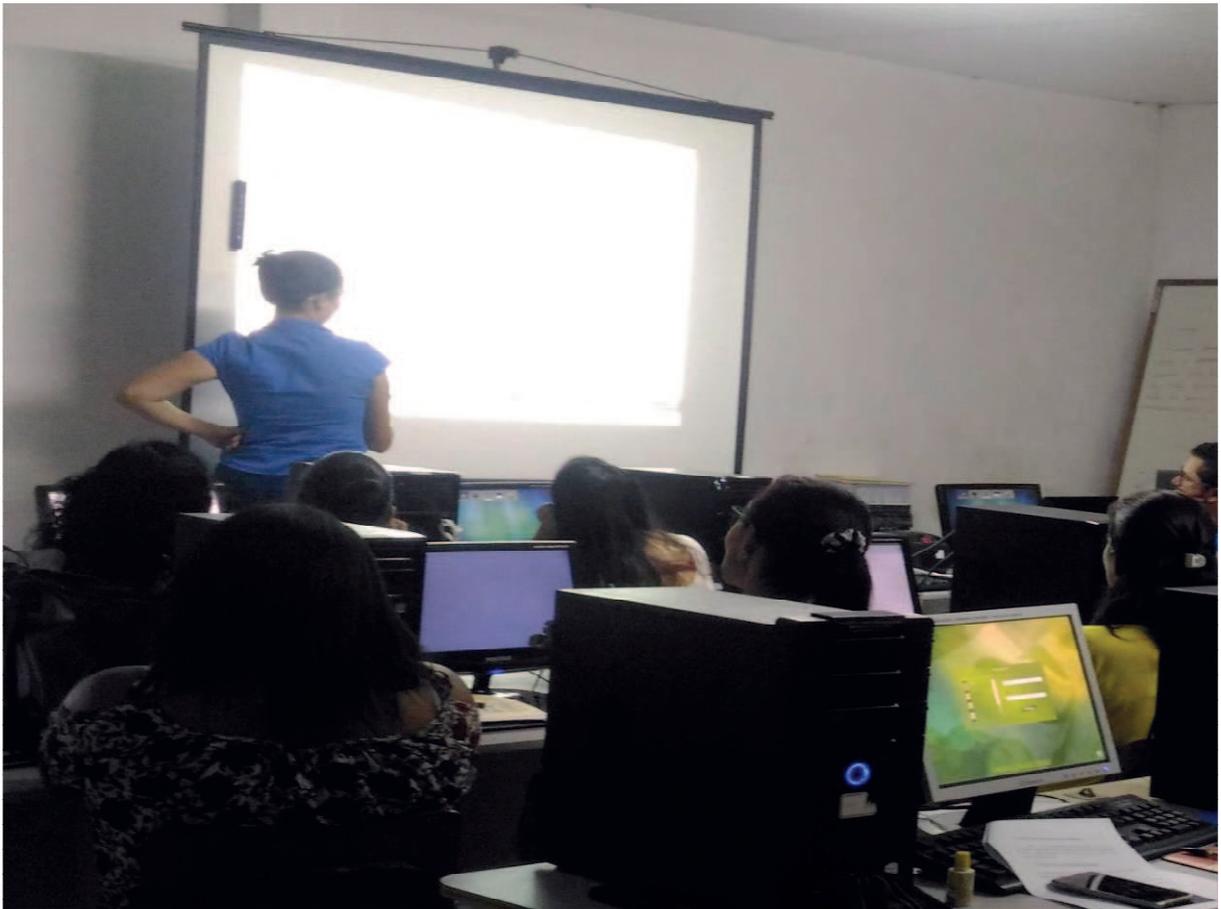
**Fonte:** Autor (2017)

Essa dinâmica realizada com um barbante interligando os participantes teve como propósito de conhecer a turma, saber o que os professores esperavam do curso e ao mesmo

tempo mostrar que os conhecimentos estão interligados. Assim, debatendo que as tecnologias nos auxiliam na aquisição dos conhecimentos para com os alunos.

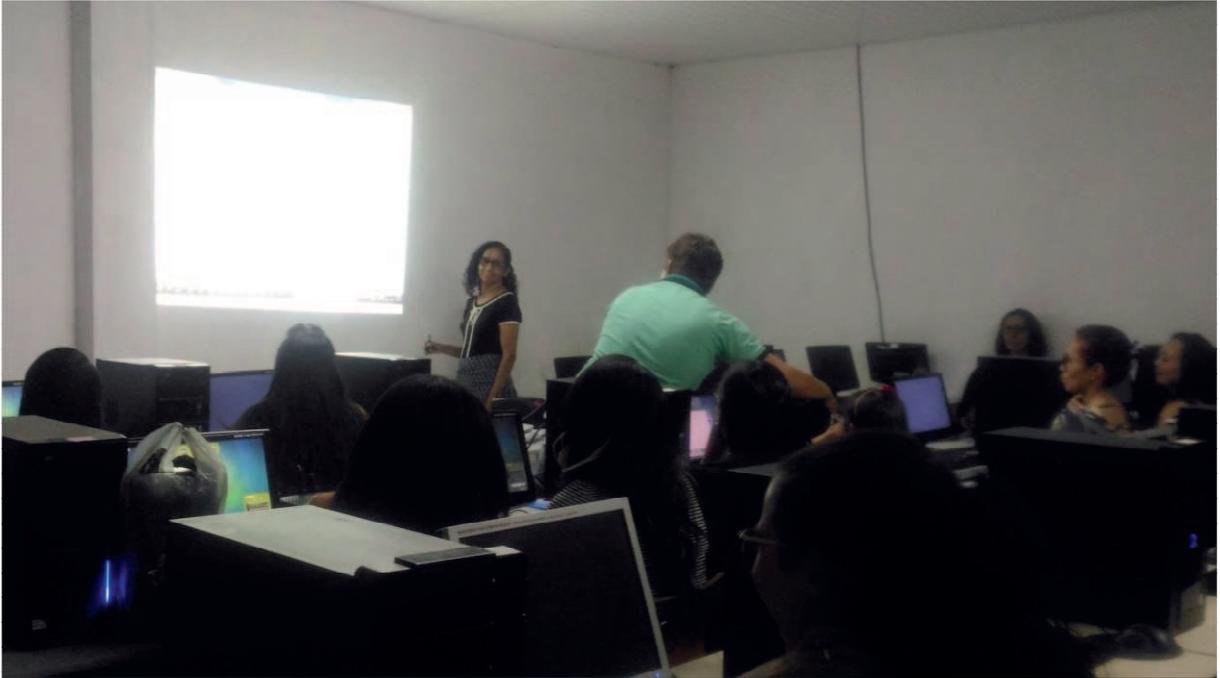
**2° Encontro:** Mostrar a instalação do Software GeoGebra 3D, sendo realizado uma exploração das funções do aplicativo. Dessa forma, sempre que possível buscando a interação e participação dos professores, os quais realizavam alguma ação com a Lousa Digital.

**Figura 32–Participação dos Professores**



**Fonte:** Autor (2017)

**3° Encontro:** Mostrar a integração do aplicativo ao ensino, abordando o conteúdo da Geometria Espacial, demonstrando algumas figuras tridimensionais, gerando suas respectivas planificações e calculando a área e o volume dessas.

**Figura 33–Participação dos Cursistas Professores**

Fonte: Autor (2017)

**4º Encontro:** Neste encontro foi dividida a turma em grupos, onde foi proposto um exercício de verificação, contendo 4 (quatro) questões de Matemática abordando a Geometria Espacial, sendo elas sobre: Prisma, Cubo, Pirâmides, Cone, Cilindro e Esfera. Dessa forma, ao final da resolução, o grupo escolheu um representante para expor a questão sorteada para os demais, utilizando a Lousa Digital conjuntamente com o aplicativo GeoGebra 3D.

**Figura 34–Grupo 1**

Fonte: Autor (2017)

**Figura 35–Grupo 2**

Fonte: Autor (2017)

**Figura 36–Grupo 3**

Fonte: Autor (2017)

Dentro da abordagem qualitativa da pesquisa foi realizado como instrumento para coleta de dados um questionário contendo 12 (doze) questões. A fim de coletar o aproveitamento do curso realizado.

O curso teve apoio da Secretaria Municipal de Educação do Município de Massaranduba - PB, no qual a seu término foi oferecido aos professores o Certificado de Conclusão contendo 12 (horas), onde foi ministrado em 4 (quatro) encontros com duração de 3 (horas) cada. Tal certificado foi assinado pelo ministrante do curso (Professor Formador), assim como pela Secretária de Educação do Município.

**Figura 37–Entrega de Certificado**



**Fonte:** Autor (2017)

**Figura 38–Foto da Turma**



**Fonte:** Autor (2017)

### **CAPÍTULO III**

#### **DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS**

Por meio da coleta das informações prestadas pelo questionário respondido pelos professores permitiu realizar uma reflexão acerca das práticas de ensino destes professores, assim como suas concepções sobre o uso de recursos tecnológicos no ensino aprendizagem da Matemática.

Os professores relataram as suas dificuldades com os recursos tecnológicos, decorrido principalmente da falta de tempo para uma dedicação em curso de aperfeiçoamento/capacitação. Contudo, reconhecia a importância de tais ferramentas no auxílio do ensino.

Alguns professores de início mostraram um pouco de receio. No entanto, no decorrer do curso grande parte ficou entusiasmado, pois muitos ainda não tinham ministrado aulas com auxílio da tecnologia.

Nessa perspectiva, ao final dos encontros foi realizado um debate entre os professores para ouvir possíveis argumentações relacionadas ao uso dos recursos tecnológicos aplicada ao ensino aprendizagem da Matemática: se aprovaram em que esse método de ensino poderia melhorar, entre outros assuntos abordados.

Dessa forma, com o intuito de coletar dados aplicamos um questionário com 12 (doze) questões. Selecionamos algumas respostas dos referidos professores:

1. Você possui computador em casa?

Resposta: 69,23% disseram que sim e 30,77% que não.

2. Você tem acesso a Internet em casa?

Resposta: 100% disseram que sim.

3. Celular/Smartphone tem acesso à internet?

Resposta: 100% disseram que sim.

4. Com qual frequência você tem acesso à internet?

Resposta: 92,3% disseram que todos os dias e 7,7% que algumas vezes.

5. Qual a Principal Finalidade do Uso da Internet para você?

Resposta: 38,46% rede sociais, 46,16% pesquisa escolares e 15,38% outros.

6. Nas aulas de Matemática você utiliza os computadores do Laboratório de Informática?

Resposta: 15,39% disseram que raramente, 61,53% que não e 23,08% a escola não possui laboratório.

Podemos perceber, por meio das respostas dos professores, em sua totalidade com relação ao uso da internet e ferramentas tecnológicas, por exemplo, celulares e computadores, que estes possuem internet, sendo utilizado com grande frequência.

Nessa perspectiva, incentivando e possibilitando os docentes a articularem o meio tecnológico como ferramenta de apoio para o ensino aprendizagem dos alunos será de grande valia, tornando as aulas atrativas, dinâmicas e participativas.

Assim, com o intuito de explicitar as concepções dos professores sobre o ensino por meio de recursos tecnológicos, foram apresentadas algumas questões:

7. O uso de Tecnologias (Computadores, Celulares, Calculadoras) melhora o aprendizado do aluno de Matemática? Por quê?

Resposta do professor A.

*Sim, com o uso das novas tecnologias torna-se as aulas mais dinâmicas e participativas colaborando assim, por um aprendizado melhor.*

Resposta do professor C.

*Sim. Facilita o aprendizado de forma mais dinâmica, uma vez que cada aluno pode mostrar o que sabe e facilitar seu aprendizado a partir de novas metodologias.*

8. Em sua opinião o uso de aplicativos como o quadro interativo e o GeoGebra 3D, contribuem para a abordagem do conteúdo? Justifique sua resposta.

Resposta do professor I.

COM CERTEZA! ESTE É MAIS UM RECURSO QUE DÁ UMA DINÂMICA MAIOR AO PLANEJADO PARA AS AULAS. SÃO POUCOS OS INSTRUMENTAIS QUE CONCRETAMENTE PODEMOS UTILIZAR, AS ESCOLAS NÃO DISPÕEM DE LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA, ENTÃO O QUADRO INTERATIVO E O APP CITADO SÃO EXCELENTE FERRAMENTAS PARA O TRATO MATEMÁTICO.

Resposta do professor M.

Sim. Quando se associa o uso de Tecnologias digitais aos conteúdos proporciona uma melhor forma de aprendizagem, é uma forma de prender e chamar a atenção do aluno.

9. Em sua opinião quais foram os benefícios e/ou malefícios durante o uso de aplicativos envolvendo conteúdos de Matemática?

Resposta do professor I.

NÃO DIRIA MALEFÍCIOS, CITO COMO NEGATIVO O USO DA LINGUAGEM EM IDIOMA ESTRANGEIRO, PARA MIM, ESTE É O ÚNICO OBSTÁCULO.

OS BENEFÍCIOS SÃO INÚMEROS, PRINCIPALMENTE NA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA E EM 3D DO UNIVERSO DA GEOMETRIA.

Resposta do professor M.

Personalmente não vejo que o uso de aplicativos envolvendo conteúdos de matemática ou qualquer outros conteúdos traga malefícios; no meu ponto de vista os contribui e muito para desenvolver o potencial de cada aluno, foi que oferece envolvimento entre alunos, colegas e professores.

10. A construção de figuras tridimensionais produzidos no GeoGebra com apoio do quadro interativo podem facilitar a aprendizagem Matemática? Por quê?

Resposta do professor I.

CERTAMENTE! O IMAGINÁRIO DOS LIVROS ENCONTRAM FORMA E MELHORA O ENTENDIMENTO.  
É A OPORTUNIDADE OUTORA IMAGÉSSÍVEL, DISPO-  
NIBILIZADO NESTE APLICATIVO

Resposta do professor E.

É uma nova tecnologia que faci-  
lita a aprendizagem da matemática. É,  
com certeza os alunos teram uma vi-  
sualização bem ampla, onde facilitará  
a sua aprendizagem, no desenvolvimento,  
na atenção, na memória

11. Como Caracteriza, neste momento, a sua relação com as novas tecnologias, que evolução se registrou, a este respeito, no decorrer do curso?

Resposta do professor L.

Foi muito bom entrar em contato com  
essa nova ferramenta de trabalho, pois  
cumplir minhas capacidades de manusear  
mídias no trabalho.

Resposta do professor M.

Sempre me despertou interesse o  
uso em sala de aula das tecnologias,  
embora não utilize todos os recursos  
em sala atualmente; Com o curso  
esse interesse se fez aumentar con-  
tribuindo para minha formação e  
prática docente.

12. Que sugestões você daria para uma melhoria do trabalho no ensino aprendizagem da Matemática?

Resposta do professor E.

Utilizando o uso de aplicativos como o quadro interativo e o GeoGebra 3D, envolvendo os conteúdos de matemática, para o melhor desenvolvimento na aprendizagem do aluno.

Resposta do professor M.

A sala de aula tem situações inesperadas a todo momento e a cada dia, deixando o "forçando" ao professor resolver situações não rotineiras e "criar" métodos que facilitem o processo de ensino-aprendizagem. E tendo o professor recursos que contribuam para isso, usará de grande valia; porém necessita que os mesmos (recursos tecnológicos) sejam utilizados de forma pedagogicamente correta. Porém para utilizar as tecnologias digitais em sala de aula necessita de uma preparação, de uma formação, como o curso que nos foi disponibilizado; oportunizando ao docente melhorar a sua prática e ter uma ferramenta de auxílio poderosa em suas mãos.

Por meio das respostas análogas dos professores se constata que a TIC como ferramenta de auxílio do ensino aprendizagem da Matemática é de fundamental importância, colaborando para uma aprendizagem significativa, flexibilizando uma autonomia e criatividade por parte dos alunos.

Portanto, a disponibilização de recursos tecnológicos para o ensino, necessita de uma formação de professores capaz a lidar com essas ferramentas tecnológicas, melhorando as

suas praticas de ensino, utilizando tecnologias de forma planejada onde os alunos possam observar e desenvolver o pensamento Matemático. Assim, possibilitando e estimulando mudanças na percepção desses sobre a aula de Matemática.

.

## Considerações Finais

Com o advento da globalização e o avanço da tecnologia nas diversas áreas do conhecimento em específico a Matemática, surgem discussões curriculares para melhorar o seu ensino. Logo, devemos buscar meios para uma aprendizagem significativa, mostrando a aplicabilidade dos recursos tecnológicos ao ensino aprendizagem da disciplina, para que esta, não traga consigo uma complexidade intransponível, desfazendo a concepção de uma disciplina complicada.

No entanto, os professores muitas vezes se vê despreparado para as mudanças, principalmente para as propostas inovadoras. Nesse sentido, devemos buscar formar profissionais capacitados em lidar com esses recursos tecnológicos. Afim destes, aplicar em sala de aula, mostrando a seus alunos como tornar a Matemática mais tangível, de um modo inovador, onde agora os alunos podem ver, tocar e experimentar a Matemática com apoio da tecnologia.

Nesse sentido, os recursos tecnológicos oferecem uma maneira nova de aprender Matemática que vai além do quadro e giz. Tornando assim, esta disciplina dinâmica, interativa e divertida de se aprender, facilitando a absorção de conceitos matemáticos.

Nessa concepção, os recursos revertem a ideia que o aluno atua passivamente como mero expectador na construção do seu conhecimento. Despertando para o interesse em aprender, por meio do auxílio das ferramentas tecnológica voltadas para o ensino da Matemática.

Então, sejamos contribuidores nesse processo de formação de indivíduos críticos e conscientes, aptos a aprender e capazes a lidarem com os recursos tecnológicos para um melhor aproveitamento no ensino aprendizagem das diversas áreas do conhecimento.

Logo, Pode-se perceber que o objetivo dessa pesquisa foi alcançado, sendo apresentadas opiniões análogas de vários professores com relação à aplicabilidade da tecnologia ao ensino. A aproximação destes profissionais com a tecnologia foi de grande valia para suprir eventuais dificuldades e levarem tais aprendizagens/aperfeiçoamentos para ministrarem em sala de aula.

Em seu papel formativo, a Matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e

enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais. (BRASIL, 2002, p.43).

A tecnologia proporciona aos professores trabalharem com os alunos de uma forma dinâmica e mais participativa para uma aprendizagem significativa, onde os alunos começam a perceber que a Matemática não é complicada e que muitas concepções acerca desta disciplina podem começar a serem mudadas.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L.C.L, NÓBRIGA, J, C.C. Aprendendo Matemática com o geoGebra. São Paulo: Editora Exato, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Brasília, 2002.
- BRUNHEIRA, L. Ver estrelas ... Com o Geogebra. Educação e Matemática. 139-140, APM: Lisboa, 2016.
- CANAVARRO, Ana Paula; OLIVEIRA, Hélia; MENEZES, Luís. Práticas de ensino exploratório da Matemática: Ações e intenções de uma professora. 2014.
- DAL ZOTTO, Naiara, et al. Geogebra 3D e quadro interativo: uma possibilidade para o ensino de geometria espacial no ensino médio. 2013.
- FANTI, E. L. C. Utilizando o software Geogebra no ensino de certos conteúdos matemáticos. 2010.
- Godoy A. S. (1995a). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas, 35(2), 57-63.
- GIOVANNI, J. R.; BONJORNO, J. R.; GIOVANNI, J. R. Jr. Matemática Fundamental: volume único. São Paulo: Editora FTD S.A, 1994.
- GIRALDO, V.. Integrando Geometria e Funções: Gráficos Dinâmicos. Revista do Professor de Matemática (RPM), São Paulo, v. 30, n. 79, p. 39 - 46, 3º quadrimestre, 2012.
- PONTE, João Pedro da. Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In: *IV Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*. Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, 1999. p. 03-05.
- PONTE, João Pedro da. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?. *Revista Iberoamericana de educación*, 2000, 63-90.

PONTE, João Pedro da; OLIVEIRA, Hélia; VARANDAS, José Manuel. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. *Formação de professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares*, 2003, 159-192.

SANTOS, Edméa. Educação online para além da EAD: um fenómeno da cibercultura. *Educação online: cenário, formação e questões didático-metodológicas*. Rio de Janeiro: Wak Ed, 2010, 29-48.

VALENTE, J. A. (2003). **O papel do computador no processo ensino-aprendizagem**. Boletim Salto para o Futuro. TV Escola. Brasília: Secretaria de Educação a Distância SEED. Ministério da Educação. M. Integração das tecnologias na educação. Brasília MEC/SEED, 2005.

Varandas, J. M., Oliveira, H., & da Ponte, J. P. As Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação Inicial de Professores de Matemática: Uma Experiência Baseada na Internet.

## SITES REFERIDOS

TODA MATÉRIA. **Geometria Espacial**. 2017. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/geometria-espacial>>. Acesso em: 06 de novembro de 2017.

**SIGNIFICADOS**. Significado das Formas Geométrica. **Disponível em:** <<https://www.significados.com.br/formas-geometricas>>. Acesso em: 18 de outubro de 2017.

GESTÃO ESCOLAR. **Manual do usuário do sistema de Lousa Interativa Portátil uBoard**. Disponível em:

<[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/proinfo/manual\\_usuario\\_sistema\\_lousa\\_a.PDF](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/proinfo/manual_usuario_sistema_lousa_a.PDF)>. Acessado em 02 de outubro de 2017.

LOUSA DIGITAL MEC. **Tutorial**. Disponível em: <<http://bit.ly/2AQPSE6>>. Acessado em 02 de outubro de 2017.

FOTO DA ESCOLA SUZETE DIAS CORREIA. Disponível em: <<http://www.citybrazil.com.br/pb/massaranduba/galeriafotos.php?imagem=19387>>. Acesso em: 22 de outubro de 2017.

## **APÊNDICES**

**CURSO****Uso e manuseio da Lousa Digital Conjuntamente com o aplicativo  
GeoGebra 3D na apresentação de figuras tridimensionais.**

Data de Início da Turma: 21.11.2017    Término: 4 Encontros (Total de 12 horas)

Entidade de Apoio: Secretaria Municipal de Educação de MASSARANDUBA - PB

Horário de início: 17:30

Formador: DIEGO MAX FREITAS SARMENTO

**LISTA DE FREQUÊNCIA**

<b>NOME</b>	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	

**Questões sobre as Figuras Geométricas**

1. Com base na exposição das aulas do decorrer do curso construa os seguintes poliedros, e ao final calcule a sua área e o seu volume.
  - a) Prisma com aresta 5 (cinco), gerando a sua planificação;
  - b) Cubo, com aresta 5 (cinco), gerando a sua planificação;
  - c) Pirâmide, com aresta 5 (cinco), gerando a sua Planificação;
  
2. Construa um Cone circular com raio da base 3 (Três) e a sua altura 5 (cinco), calculando a sua área e seu volume.
  
3. Construa um Cilindro com raio da base 3 (Três) e a sua altura 5 (cinco), calculando a sua área e seu volume.
  
4. Construa uma esfera com raio da base 3 (Três) e a sua altura 5 (cinco), calculando a sua área e seu volume.

**Questionário: O uso e manuseio da Lousa Digital conjuntamente com o aplicativo GeoGebra 3D no Ensino da Aprendizagem da Matemática.**

**Nome:**

**Sexo:**feminino ( ) masculino ( )

**Data:** / /

1. Você possui computador em casa?

( )Sim ( )Não

2. Você tem acesso a Internet em casa?

( )Sim ( )Não

3. Seu Celular/Smartphonetem acesso à internet?

( )Sim ( )Não

4. Com qual frequência você tem acesso à internet?

( )Todos os Dias ( )Algumas Vezes

( )Raramente ( )Não Possui

5. Qual a Principal Finalidade do Uso da Internet para você?

Acesso às Redes Sociais     Pesquisas escolares

Outros     Não Possui Acesso

6. Nas aulas de Matemática você utiliza os computadores do Laboratório de Informática?

Sim, Raramente     Sim, Frequentemente

Não     Esta escola não Possui Laboratório

7. O uso de Tecnologias (Computadores, Celulares, Calculadoras) melhora o aprendizado do aluno de Matemática? Por quê?

---

---

---

---

---

8. Em sua opinião o uso de aplicativos como o quadro interativo e o GeoGebra 3D, contribuem para a abordagem do conteúdo? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

9. Em sua opinião quais foram os benefícios e/ou malefícios durante o uso de aplicativos envolvendo conteúdos de Matemática?

---

---

---

---

---

10. A construção de figuras tridimensionais produzidos no GeoGebra com apoio do quadro interativo podem facilitar a aprendizagem Matemática? Por quê?

---

---

---

---

---

11. Como Caracteriza, neste momento, a sua relação com as novas tecnologias, que evolução se registrou, a este respeito, no decorrer do curso?

---

---

---

---

---

12. Que sugestões você daria para uma melhoria do trabalho no ensino aprendizagem da Matemática?

---

---

---

---

---

**Obrigada por Colaborar!**

