



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO  
PRÓ-REITORIA DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA  
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL – UAB/IFPB  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NA  
MODALIDADE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA**

**SERGIO MAURÍCIO DA COSTA**

**O USO DO APLICATIVO GEOGEBRA 3D NO ENSINO MÉDIO**

**JOÃO PESSOA**

**2021**

**SERGIO MAURÍCIO DA COSTA**

## **O USO DO APLICATIVO GEOGEBRA 3D NO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação do Prof.: Me. Jefferson Dagmar Pessoa Brandão.

**JOÃO PESSOA**

**2021**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA PATOS/IFPB

C837u Costa, Sérgio Maurício da  
O uso do aplicativo GeoGebra 3D no ensino médio/  
Sérgio Maurício da Costa. - Patos, 2021.  
26 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em  
Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal da  
Paraíba, 2021.

Orientador: Prof. Me. Jefferson Dagmar Pessoa Brandão

1. Tecnologia 2. GeoGebra 3. Concepções de  
professores 4. Educação matemática I. Título.

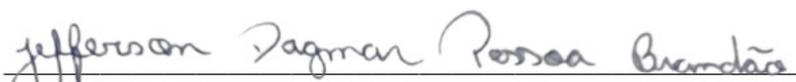
CDU – 51:004

# O USO DO APLICATIVO GEOGEBRA 3D NO ENSINO MÉDIO

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, para obtenção do título de Especialista em ensino de Ciências e Matemática.

## BANCA EXAMINADORA

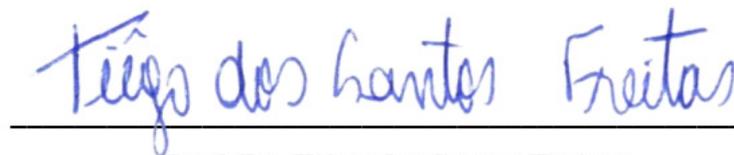
João Pessoa, 16 de fevereiro de 2021.



**Prof. Orientador: Me. Jefferson Dagmar Pessoa Brandão**



**Prof. Me. Ledevande Martins da Silva**



**Prof. Dr. Tiêgo dos Santos Freitas**

**Professor: Me. Jefferson Dagmar Pessoa Brandão**

Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática

## RESUMO

A presença das novas tecnologias tem contribuído significativamente, no aperfeiçoamento do processo de ensino/aprendizagem, sendo uma delas os recursos computacionais presentes no nosso dia a dia, incluindo o uso do celular, razão pela qual, há uma grande perspectiva por parte dos professores no que tange à utilização dessas novas tecnologias na educação. O presente trabalho tem como objetivo verificar o conhecimento e a utilização do software GeoGebra com os professores de redes estaduais, municipais e privadas, relatando suas experiências. Este artigo trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa do tipo exploratória descritiva, com questionários aplicados a doze professores das redes pública e privada do estado da Paraíba. Pretende-se afirmar que o GeoGebra pode favorecer uma experiência de aprendizagem mais significativa, tornando as aulas mais dinâmicas e facilitando o aprendizado de geometria, com esse software educacional, é possível criar atividades lúdicas com o auxílio do computador ou celular, proporcionando que os alunos interajam entre si. Com base no apelo visual e computacional eles podem entender melhor o conteúdo e suas propriedades de uma forma dinâmica e interativa, fortalecendo os canais de diálogo e a efetiva participação dos alunos nas tarefas de matemática. Alguns professores demonstraram ter conhecimentos do software e já ministraram aulas práticas. Eles relataram que o software facilita a visualização de alguns conteúdos para os alunos, mas elaborar as aulas fazendo uso do mesmo requer mais tempo e planejamento.

**Palavras-chave:** Tecnologia; GeoGebra; Concepções de professores; Educação Matemática.

## ABSTRACT

The presence of new technologies has contributed significantly to the improvement of the teaching / learning process, one of which is the computational resources present in our daily lives, including the use of cell phones, which is why there is a great perspective on the part of teachers regarding the use of these new technologies in education. The present work aims to verify the knowledge and use of the GeoGebra software with teachers from state, municipal and private networks, reporting their experiences. This article is a qualitative and quantitative research of the exploratory descriptive type, with questionnaires applied to twelve teachers from public and private networks in the state of Paraíba. It is intended to state that GeoGebra can favor a more meaningful learning experience, making classes more dynamic and facilitating the learning of geometry, with this educational software, it is possible to create playful activities with the aid of a computer or cell phone, providing students interact with each other. Based on the visual and computational appeal, they can better understand the content and its properties in a dynamic and interactive way, strengthening the channels of dialogue and the effective participation of students in math tasks. Some teachers have demonstrated knowledge of the software and have already given practical lectures. They reported that the software makes it easier for students to view some content, but designing lectures using it requires more time and planning.

**Keywords:** Technology; GeoGebra; Teachers' conceptions; Mathematical Education.

## 1. INTRODUÇÃO

Ensinar Matemática tornou-se um desafio na era digital. Com a velocidade que os novos recursos tecnológicos vêm sendo inseridos nos ambientes, em particular os educacionais, o vínculo entre essas novas tecnologias e a informática gerou posturas diferenciadas na educação atual.

Os computadores tornaram-se indispensáveis nas diversas atividades humanas. O papel da escola deverá inserir os alunos neste contexto, para incluí-los no mundo digital, portanto, o computador torna-se imprescindível como uma necessidade de um instrumento de apoio pedagógico.

Além dos jogos, o computador é um recurso de acesso a informação, às vezes, gerando fortes impactos na atuação profissional, portanto, é preciso ter um olhar crítico para reconhecer profundas rupturas nos processos pedagógicos tradicionais.

Neste artigo será feita uma pesquisa sobre o uso do aplicativo GeoGebra no Ensino Médio, um software educacional que colabora com as aulas e possibilita que os alunos interajam entre si e compreendam os conteúdos matemáticos de forma lúdica, tirando as aulas do tradicional quadro e giz, levando a um avanço na aprendizagem em matemática, e no ensino de geometria espacial.

O GeoGebra é um recurso visual que objetiva validar as propriedades estudadas em sala de aula. Para isso, o software deve estar de acordo com o objetivo que se pretende alcançar.

A sequência teórica construída foi fundamentada na teoria do ensino de procedimentos algébricos e geométricos enquanto ferramenta que possibilita ao aluno ter uma ampla visão do que se é trabalhado em sala de aula.

A metodologia alicerçou-se na pesquisa quali-quantitativa do tipo exploratória descritiva, por detalhar a existência de um fato, seus fenômenos e suas variáveis que, neste âmbito, compreendeu o desempenho dos participantes que foram analisados em uma abordagem quali-quantitativa. A pesquisa foi realizada em escolas públicas e privadas do Estado da Paraíba, com professores que lecionam no município de João Pessoa.

A escolha desse ambiente se deu pelo fato do uso do software GeoGebra ser elemento de estudos no Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) desde 2007 (BRANDT, 2008), proporcionando por meio de suas ferramentas, o desempenho de atividades matemáticas, estimulando a utilização dos computadores na prática docente para enriquecer ambientes de aprendizagem e auxiliar o professor e o aluno no processo de construção do conhecimento

Procurou-se verificar qual conhecimento que os professores de Matemática têm sobre o GeoGebra e analisar a forma com que esse software é utilizado em suas práticas. Portanto, ao final do trabalho pretendemos responder a seguinte questão: Quais conhecimentos que os professores de Matemática possuem com relação ao uso do GeoGebra e como ele é utilizado em suas práticas de sala de aula?

Destacamos os seguintes objetivos específicos: a) analisar, na literatura a importância do uso do aplicativo GeoGebra 3D como ferramenta de ensino/aprendizagem; b) apresentar algumas atividades com o uso desse aplicativo, afim de diversificar os métodos de ensino a partir da sua utilização.

Esta ideia surgiu ao se verificar, nas escolas de ensino médio públicas e privadas do Estado da Paraíba, o interesse dos alunos com uso das tecnologias, principalmente a facilidade de uso dos celulares nos intervalos em possíveis aulas vagas. A aplicação do questionário aos 12 professores ocorreu no período de novembro a dezembro de 2020, utilizamos para coleta de dados o Google Formulário.

O presente artigo encontra-se organizado da seguinte forma: primeiro, apresentamos nosso referencial Teórico onde destacamos o GeoGebra enquanto ferramenta. Em seguida apresentamos uma Proposta de Atividade, com a utilização do GeoGebra, que acreditamos que possa ser aplicada em aula de Matemática durante a abordagem do conteúdo de Sólidos Geométricos. Posteriormente, apresentamos a Metodologia de pesquisa que adotamos nessa investigação. Dedicamos uma parte para os Resultados e Discussão, nessa são apresentados os dados de nossa pesquisa, a partir das respostas dos professores ao nosso questionário. Para finalizarmos trazemos nas Considerações Finais os principais resultados alcançados.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

De acordo com Andrade (2012), o GeoGebra foi elaborado a fim de se obter uma ferramenta para o auxílio no ensino de procedimentos algébricos e geométricos, como um meio inovador e dinâmico. É preciso que os professores se adequem a essa realidade que nos traz como uma das propostas principais a tecnologia da informação.

Silva (2014) analisa que a utilização do GeoGebra se justifica por ser algo diferente das aulas rotineiras e monótonas, visto que o dinamismo e a interatividade do programa atraem a

atenção do aluno e faz com que este se envolva mais com o que fora proposto ao ensino, interaja, aprenda e indague cada vez mais o professor.

Para Silva (2014), o software GeoGebra é uma ferramenta que possibilita ao aluno ter uma ampla visão do que se é trabalhado em sala de aula, além de que é capaz de prender a atenção do mesmo, pois, trata-se de uma modalidade de Implementação Pedagógica, diferente das formas tradicionais de ensino.

Pode ser considerado como um recurso lúdico, pois, o aluno terá uma atratividade com o software. O mesmo não estará apenas prestando atenção em uma explicação, como também estará pondo em prática o que está sendo trabalhado.

Vivenciar e refletir sobre as práticas pedagógicas são essenciais para o exercício da docência. Por isso, a competência é um saber que se traduz na capacidade de avaliar e julgar. O importante é desafiar o sujeito para que ele sinta que precisa tomar decisões favoráveis (FREIRE, 2007).

Os educandos ficam muito mais entusiasmados no que se refere a aulas ministradas com o auxílio do computador e da variedade dos recursos multimídia. Dessa maneira, o objeto de aprendizagem se apresenta como uma forma inovadora na prática pedagógica com aplicação ao ensino da Matemática contribuindo para se promover uma aprendizagem a partir da contextualização desta disciplina.

Segundo Marques e Caldeira (2018), as dificuldades no ensino/aprendizagem de matemática podem ser impactadas por vários motivos, dentre eles estão as metodologias adotadas pelos docentes, em que os alunos as consideram desinteressantes ou até mesmo ultrapassadas, e ainda indicam que o conteúdo da disciplina é muito difícil, sendo essa combinação prejudicial ao aprendizado. Diversificar a metodologia de ensino é interessante para estimular o aluno e facilitar a compreensão de conteúdo. Pois, dificuldades nesse processo são reais e têm diversas origens.

Vidaletti (2009, p. 15) atribui algumas dificuldades em geometria espacial a uma “falta de informação e de construção do conhecimento de forma gradual, concreta, interessante e significativa para os alunos”. Com base nas informações é notável que as tecnologias ou softwares educacionais podem levar a importantes contribuições para a educação.

O desenvolvimento tecnológico tem provocado transformações sociais e culturais na relação do ser humano ampliando os canais de informações, e ao mesmo tempo, formando e transformando os processos de ensino/aprendizagem.

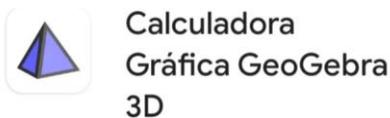
Howland, Jonassen e Marra (2011) argumenta que a tecnologia deve ser entendida como uma parceira intelectual e uma ferramenta com a qual os alunos podem aprender como organizar e resolver problemas, compreender novos fenômenos, construir modelos desses fenômenos, e, dada uma situação não conhecida, definir metas e regular a própria aprendizagem.

De acordo com Andrade (2012), um professor, além de conhecer as diferentes abordagens metodológicas, precisa ter os saberes necessários para construir novas práticas pedagógicas que permitam identificar avanços, dificuldades e possibilidades para a reconstrução das aprendizagem de seus alunos, pois o GeoGebra, disponível em [<https://www.geogebra.org>], é um software livre escrito em Java compatível com diversos sistemas operacionais, apresentando um programa de Geometria Dinâmica que pode ser utilizado tanto no Ensino Fundamental, Médio e Superior combinando harmoniosamente a Geometria, Álgebra, Tabelas, Gráficos, Estatísticas e Cálculo em uma aplicação.

Com a inclusão das funcionalidades 3D, é possível relacionar objetos construídos mediante as coordenadas tornando mais acessível a apresentação de objetos tridimensionais, favorecendo o pensamento geométrico e espacial, auxiliando na resolução de problemas. Seu funcionamento é semelhante da versão 2D, podendo ser possível realizar construções utilizando ferramentas já pré-definidas pelo próprio programa ao utilizar os comandos para construções mais elaboradas ou personalizadas.

Para baixar o aplicativo GeoGebra 3D no celular basta acessar este link [<https://play.google.com/store/apps/details?id=org.geogebra.android.g3d>] ou clicar na loja de aplicativos e em seguida digitar no comando de pesquisa o nome do aplicativo ao qual ao qual se encontra com o presente ícone da figura 01.

Figura 01: ícone da Calculadora Gráfica GeoGebra 3D

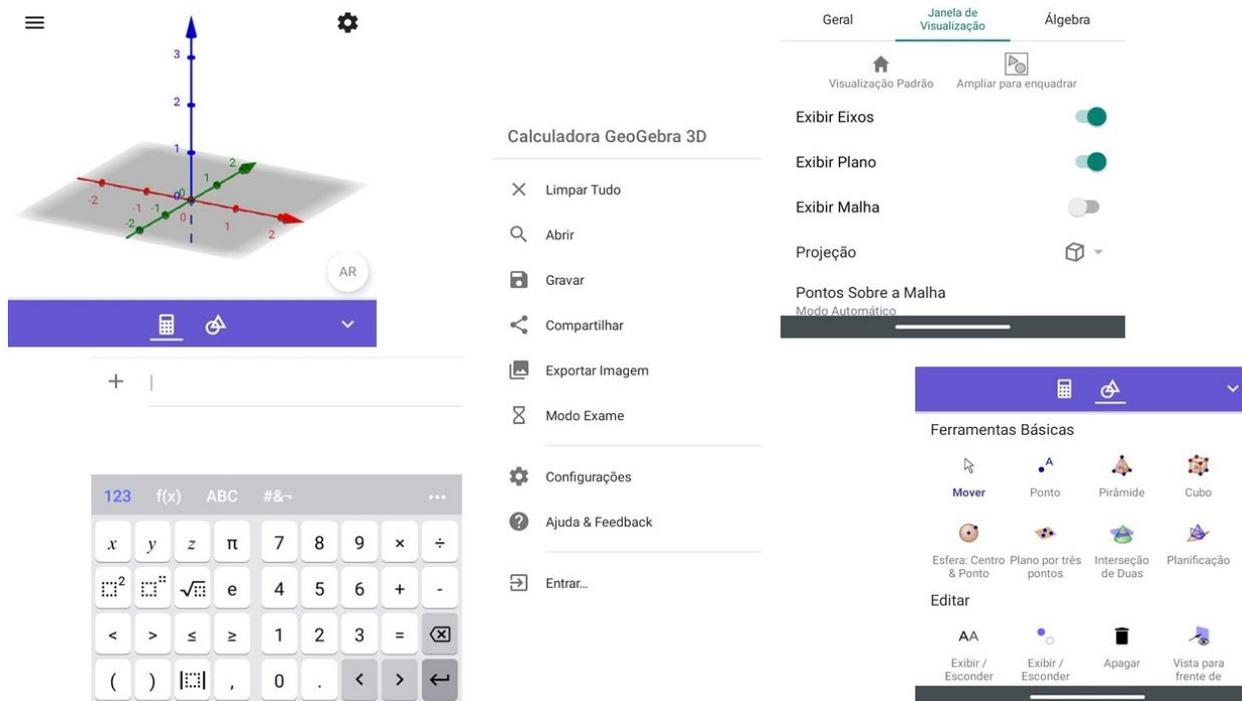


Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Ao encontrar o ícone acima, clique na opção instalar. Em seguida apresentaremos algumas imagens importante para o manuseio do aplicativo vista na tela do celular. A primeira imagem representa os eixos cartesianos no formato tridimensional. Ao clicar na engrenagem temos a

visualização de exibição dos eixos e da malha. Logo abaixo do plano temos dois ícones, a calculadora com suas funções e ao lado o ícone de ferramentas básicas.

Figura 02: Sequência de imagens importante no manuseio do aplicativo



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Para Marques (2018), o software GeoGebra se configura como de excelente qualidade como ferramenta que auxilia no processo de ensino/aprendizagem, ampliando a visão e a compreensão do que é estudado em sala de aula.

Lindquist (1994, p. 240) recomenda também que o papel da geometria seja idealizado de modo que “seu estudo propiciará a prontidão para o cálculo e desenvolverá a visualização espacial”. Portanto, pode-se falar que toda a problemática em relação a esse conteúdo encontra-se nos encaminhamentos da prática pedagógica e também nos recursos usados para abordá-lo em sala de aula.

A autora Pavanello (1989) em sua dissertação de mestrado faz uma análise histórica da instrução da Matemática no Brasil e no mundo, com a finalidade de responder a razão pela qual o ensino da Geometria vem gradativamente desaparecendo do currículo das escolas brasileiras.

O desaparecimento gradual da geometria, assim como, a resistência a aprendizagem da matemática no ensino médio, deve-se possivelmente à ausência de estímulos visuais. Atualmente estes meios têm chegado com mais clareza nessa estrutura de ensino pelas tecnologias e formação dos professores. Estas matérias dependentes de estímulos visuais, podem ter sua compreensão muito facilitada com a utilização de softwares.

### 3. PROPOSTA DE ATIVIDADES

Apresentam-se em seguida algumas atividades que sugerimos para os professores (as), as quais foram propostas para utilização com esse software de educação matemática, que nos permite visualizar de forma dinâmica a interação entre álgebra e geometria sugerindo-se que os recursos de visualização ajudem a compreender a eficácia do aprendizado.

Estas atividades apresentam uma reflexão aos professores de matemática em diversificar suas aulas, sendo fundamental a mediação do professor, pois um ambiente tecnológico pode “criar situações desafiantes” que possibilitem ao aluno percorrer novos caminhos e, ao mesmo tempo, reavaliar suas estratégias e objetivos. Tivemos experiência prévia com o GeoGebra 2D no ensino de álgebra, com equações do segundo grau. Os exercícios propostos aqui, para o ensino de Geometria, não puderam ser colocados em prática durante a criação deste artigo, porque na escola não havia internet livre e alguns alunos não possuíam celular. As versões do GeoGebra para celular ainda não funcionam sem internet. Pretendemos aplicar esta sequência de atividades com turmas de ensino médio para a visualização de sólidos geométricos, exibindo a planificação destes com uso da realidade aumentada, e também para mostrar o cálculo de perímetros, áreas e volumes.

São quatro atividades que elaboramos, com base em modificações de atividades propostas por Giovanni Júnior e José Ruy (2018).

**Atividade 01:** Construir os poliedros de Platão, sua planificação e identificar os vértices, as faces e suas arestas.

O objetivo desta atividade é construir os sólidos de Platão e visualizar suas planificações observando os vértices, as faces e suas arestas fazendo uso do software GeoGebra 3D.

Procedimentos básicos para realização da atividade, segundo Silva (2014):

Conhecer os poliedros de Platão que são: 1 – Tetraedro; 2 – Cubo; 3 – Octaedro; 4 – Dodecaedro; 5 – Icosaedro.

Para criar o tetraedro no seu celular fazendo uso do aplicativo do GeoGebra 3D, basta seguir os seguintes passos:

1º Passo: Com o celular na mão, crie um ponto A e um ponto B no plano da Janela de Visualização 3D;

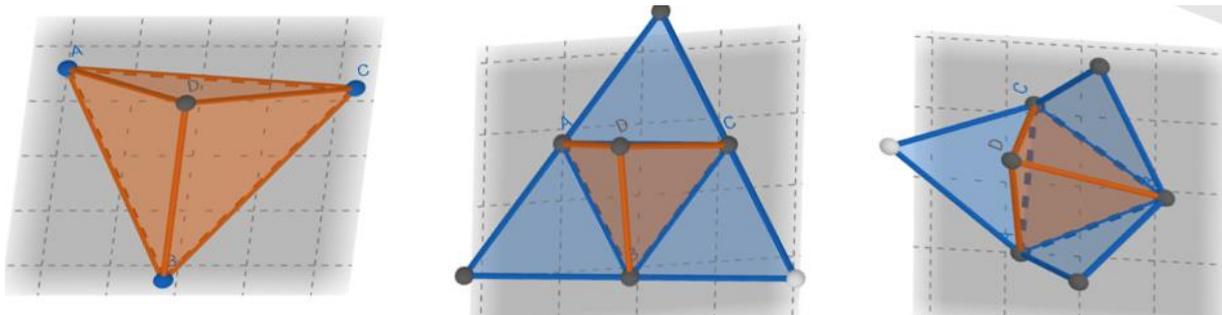
2º Passo: Na caixa de entrada digite o nome “Tetraedro [A, B]” e tecla Enter;

3º Passo: Para criar sua planificação, basta clicar em ferramentas básicas e selecione o ícone de planificação e em seguida dar um clique na figura do tetraedro;

5º Passo: Você pode rotacionar os eixos e visualizar o tetraedro nos mais diversos ângulos.

6º Passo: Para criar os demais poliedros basta seguir os passos e no 2º passo pôr o nome do poliedro desejado.

Figura 03: Tetraedro e sua planificação



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Na figura 03, é possível visualizar o tetraedro e suas planificações, para o tetraedro fechado temos uma ótima visualização dos vértices e de suas arestas, já para o tetraedro planificado é possível verificar suas faces (SILVA, 2014). Fazendo o uso do celular, o aluno pode visualizar por diversos ângulos o objeto de estudo, enquanto num slide a imagem fica parada sem poder ser vista de diversos ângulos.

**Atividade 02:** Dados os pontos  $A = (-1, 1, 0)$ ,  $B = (-1, 4, 0)$ ,  $C = (0, 3, 2)$  e  $D = (0, 2, 2)$ . Escrever o nome da figura geométrica que liga os pontos ABCD, nessa ordem e determinar a área e seu perímetro. O objetivo desta atividade é mostrar que é possível representar figuras planas

conhecendo seus vértices e fazer cálculo de área e perímetro fazendo uso do GeoGebra 3D no próprio celular (SILVA, 2014).

Procedimentos básicos para a realização desta atividade, de acordo com o autor supracitado:

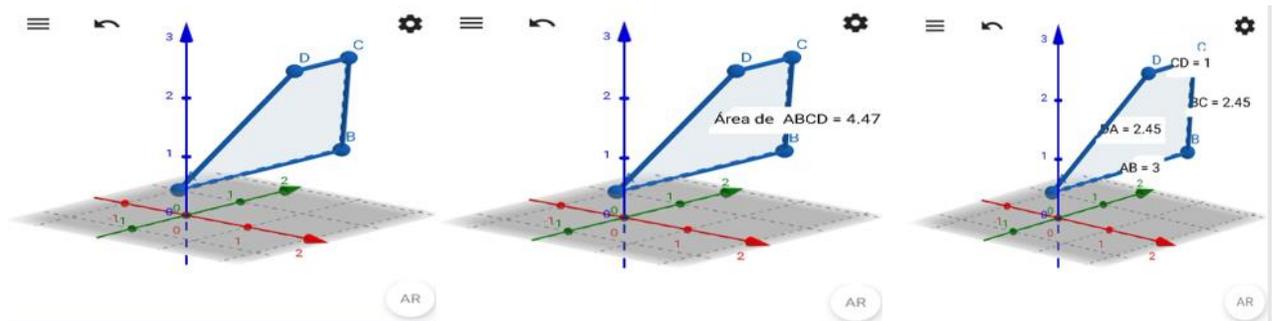
1º Passo: Digite os pontos na caixa de entrada do aplicativo;

2º Passo: Na opção de comandos, selecione a opção polígonos e em seguida clique nos pontos que você criou na ordem para visualizar a figura.

3º Passo: Para determinar a área do polígono basta procurar nas opções de ferramentas o ícone área e selecionar, em seguida basta clicar no polígono que você criou.

4º Passo: Para calcular o perímetro, basta selecionar a opção distância e comprimento nos ícones de ferramentas e em seguida clicar nos vértices dos polígonos. Ou, digitar: distância AB + distância BC + distância CD + distância DA e verá o resultado no aplicativo.

Figura 04: Representação do trapézio de vértices ABCD



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Na figura 04, os vértices representam um trapézio e sua área é 4,47 e para calcular seu perímetro basta somar as médias dos lados que são  $3 + 2,45 + 1 + 2,45 = 8,9$ .

**Atividade 03:** Dado um segmento com comprimento fixo de 3 cm, determine as áreas dos seguintes polígonos regulares obtidos a partir dos segmentos do hexágono e do decágono. Esta atividade tem o objetivo de mostrar que é possível representar um polígono e calcular suas respectivas áreas fazendo uso do aplicativo GeoGebra 3D no celular (SILVA, 2014).

Para responder esta atividade faz-se necessário o acompanhamento dos seguintes passos.

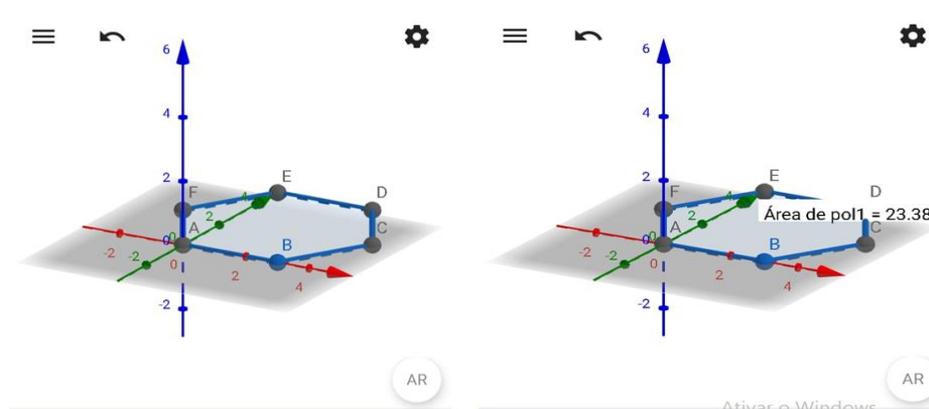
1º Passo: para construção de um segmento fixo, basta procurar nas opções de ferramentas os ícones de segmento fixo e selecioná-lo, em seguida ao clicar na área de visualização aparecerá uma janela perguntando o comprimento do segmento e digite o valor 3;

2º Passo: vamos construir um hexágono regular, basta selecionar a opção de polígono regular e em seguida clicar no vértice do seguinte que construímos, abrirá uma janela pedindo o número de lados; para criar um hexágono regular digite 6 e terá o hexágono formado.

3º Passo: Para calcular sua área, basta selecionar a opção de área e em seguida clicar no polígono que construiu.

4º Passo: para construir outros polígonos regulares e calcular suas áreas basta seguir os mesmos passos acima (SILVA, 2014).

Figura 05: hexágono regular e sua área



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

A figura 05 representa um hexágono regular conforme é solicitado no problema e a figura do lado com a representação de sua área. A partir deste exemplo é possível trabalhar diversos polígonos com representações infinitas de lados fixos.

**Atividade 04:** Um prisma hexagonal regular tem 5 m de aresta lateral e 2 m de aresta da base. Determinar a área da base, a área lateral, a área total e o volume do prisma. Esta atividade tem o objetivo de mostrar que é possível trabalhar com cálculo de área e volume de sólidos geométricos fazendo uso do aplicativo GeoGebra 3D no celular (SILVA, 2014).

Para a realização dessa atividade faz-se necessário seguir os seguintes passos:

1º Passo: Marcar os pontos A e B no plano, sendo que o ponto A = (0,0,0) e o ponto B = (2,0,0);

2º Passo: Selecionar o ícone polígonos regular e clicar nos pontos A e B, em seguida digitar os números de vértices para criar um hexágono regular;

3º Passo: Vamos criar um terceiro ponto com um controle deslizante, digite na opção de comando um ponto G = (0, 0, a), em seguida tecla Enter;

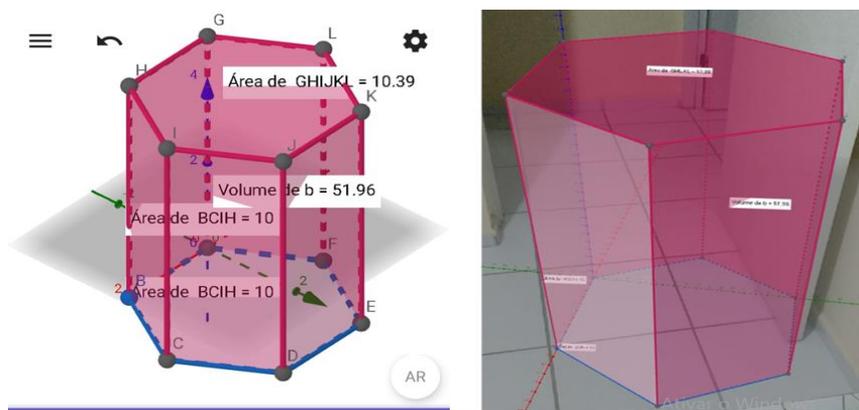
4º Passo: Clicar nos três pontinhos do controle deslizante, vá até a opção configurações e digite valor mínimo 0 e máximo 20 e incremento 1;

5º Passo: Agora vamos criar um prisma, selecionando a opção prisma e em seguida clicando no hexágono e no controle deslizante que criamos.

6º Passo: Para calcular o volume do prisma basta ajustar a altura no controle deslizante e selecionar a opção volume nos ícones de ferramentas, em seguida clicar no hexágono que criamos.

7º Passo: Para criar uma realidade aumentada basta clicar no ícone AR ao lado da figura e apontar a câmara para onde desejar pôr o prisma (SILVA, 2014).

Figura 06: Prisma hexagonal com sua realidade aumentada



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Na figura 06, temos um prisma hexagonal e ao lado o mesmo prisma com a realidade aumentada. Um dos pontos importantes no aplicativo GeoGebra 3D é a possibilidade de visualizar qualquer imagem criada no aplicativo em outros locais com a opção de realidade aumentada (AR). Com esta ferramenta, o aluno poderá aprender a geometria se divertindo, transformando algo imaginário em uma realidade. O recurso de Realidade Aumentada do GeoGebra 3D permite

sobrepor objetos matemáticos 3D em qualquer cenário, com ampla visualização em diferentes ângulos. Podemos citar como exemplo o prisma hexagonal representado na figura 06.

De acordo com Silva (2014), o uso deste aplicativo apresenta um sistema multimídia interativo que assume a importância crescente em todas as áreas da atividade humana que dependem de uma comunicação eficaz, incluindo a educação, onde professores e alunos poderão obter resultados satisfatórios no processo de ensino/aprendizagem.

Enfim, esta prática poderá ser desenvolvida em sua plenitude em qualquer época, de modo satisfatório, basta para isso que o aluno disponha dos meios adequados (celular/internet), pois com o desenvolvimento de tecnologias educacionais para o ensino da Matemática, a exemplo dos objetos de aprendizagem com simulação interativa que apresentam de forma abrangente uma relação entre as situações reais de vivência e as situações virtuais como meio favorável ao uso da tecnologia, o professor passa a considerar os recursos tecnológicos para o educando que ultrapassam as formas pragmáticas (livros, quadro, etc.) buscando problemas reais para serem trabalhados de forma atrativa.

#### **4. METODOLOGIA**

Ao passo que o homem se tornou sujeito da informação, o paradigma epistemológico da verdade única foi rompido devido às novas relações sujeito/objeto. Esta quebra propiciou vieses ao método científico acadêmico vigente, atribuindo à pesquisa um caráter social, que se apoia em relações humanas e culturais, tornando os estudos acadêmicos passíveis de serem estruturados com o rigor científico em meio às relações sociais.

Para a elaboração desse trabalho foi adotada a pesquisa quali-quantitativa do tipo exploratória, com o objetivo de verificar o conhecimento dos respectivos professores sobre a utilização do software GeoGebra relatando suas experiências.

Goldenberg (2004, p. 63) em um comparativo das duas abordagens, destaca:

Enquanto os métodos quantitativos pressupõem uma população de objetos de estudo comparáveis, que fornecerá dados que podem ser generalizáveis, os métodos qualitativos poderão observar, diretamente, como cada indivíduo, grupo ou instituição experienta, concretamente, a realidade pesquisada. A pesquisa

qualitativa é útil para identificar conceitos e variáveis relevantes de situações que podem ser estudadas quantitativamente.

Segundo Malhotra *et al* (2005), a pesquisa exploratória tem como principal objetivo proporcionar esclarecimento e compreensão para o problema enfrentado. Seu processo de pesquisa não é estruturado, caracterizando-se como flexível. Dessa forma informações necessárias são apenas vagamente definidas. A amostra é pequena, não representativa, além de apresentar uma análise dos dados primários qualitativos.

O instrumento que utilizamos para coletar os dados foi um formulário com sete perguntas hospedado no Google Forms. Os participantes são mantidos anônimos, pois nenhuma das questões envolve dados pessoais ou de identificação. Foi criado um link para este formulário, e esse link foi postado nos grupos dos quais eu faço parte, criados por coordenadores em encontros pedagógicos para possíveis trocas de informações e avisos das escolas. Após postado o link nos grupos do WhatsApp, solicitamos que os professores de matemática respondessem o questionário com o intuito de tirar conclusões e embasamento para fundamentar a pesquisa sobre o software GeoGebra.

O questionário foi elaborado com perguntas subjetivas e objetivas com intuito de verificar a utilização do software GeoGebra em sala de aula. As perguntas foram:

1. Você conhece o software GeoGebra? (sim/não)
2. Você já ministrou alguma aula fazendo uso do software GeoGebra? (sim/não)
3. Qual foi a reação dos alunos quando utilizou GeoGebra em sua aula de geometria? (ruim/regular/bom/ótimo/nunca usei)
4. Justifique sua resposta da questão 03.
5. Como você classificaria a compreensão dos alunos com relação aos conteúdos ensinados com o auxílio do software GeoGebra? (ruim/regular/bom/ótimo/nunca usei)
6. Justifique sua resposta da questão 05.
7. Faça um breve comentário sobre sua experiência com o uso do software GeoGebra em suas aulas práticas.

Doze professores responderam ao questionário, mas devido à ausência de questões de identificação, não é possível saber quantos lecionam em rede pública ou privada.

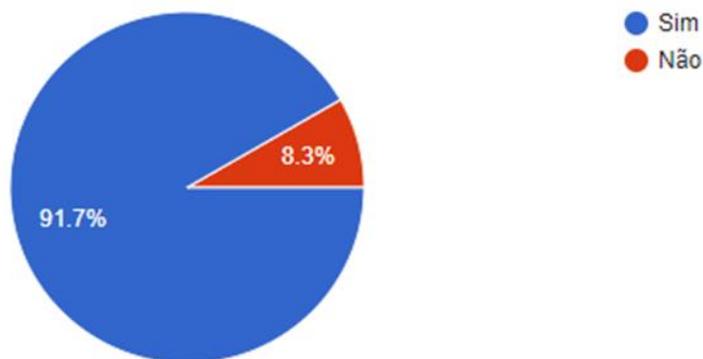
## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Especificamente no referido estudo, apresentamos e analisamos atividades relacionadas ao uso do aplicativo GeoGebra 3D. Os gráficos abaixo demonstram os aspectos importantes relacionados ao uso do aplicativo GeoGebra 3D e sua utilidade no processo de ensino/aprendizagem. É oportuno salientar que, estabelece-se como hipótese que quanto mais benefícios o ambiente proporcionar ao professor, mais positiva será a sua opinião.

Figura 07: Conhecimento do software GeoGebra

01) Você conhece o software Geogebra?

12 respostas



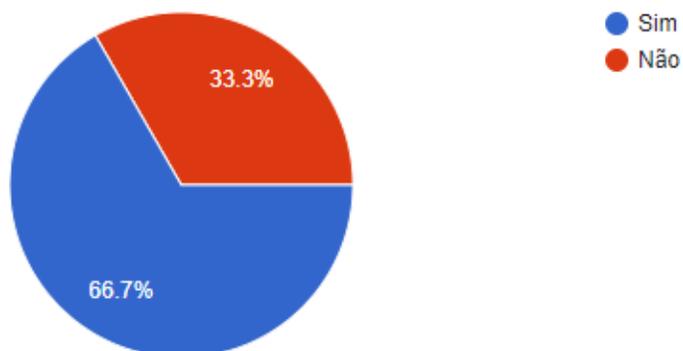
Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

De acordo com o gráfico 91,7% dos professores entrevistados conhecem o software GeoGebra e apenas 8,3% dos professores ainda não conhecem o software.

Figura 08: Utilização do software GeoGebra

02) Você já ministrou alguma aula fazendo uso do software Geogebra?

12 respostas



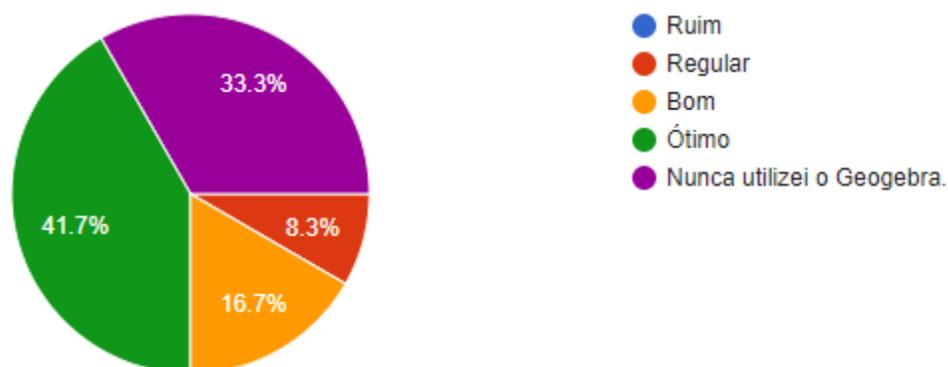
Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

No gráfico acima, percebemos que 66,7% dos professores utilizam o software em suas aulas de geometria, enquanto 33,3% dos professores não utilizam. De acordo com a análise dos gráficos muitos professores conhecem o software, porém nem todos utilizam em suas aulas práticas, por falta de recursos tecnológicos adequados.

Figura 09: Reação dos alunos com o software GeoGebra

03) Qual foi a reação dos alunos quando utilizou Geogebra em sua aula de geometria?

12 respostas



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

O gráfico da figura 09, representa a reação dos alunos nas aulas práticas de matemática com o uso do software GeoGebra a partir da visão do professor. De acordo com o gráfico, percebe-se que 33,3% dos professores nunca realizou uma aula prática com o uso do software GeoGebra, 41,7% dos alunos acharam ótimas as aulas com o auxílio do software GeoGebra e apenas 8,3% dos alunos acharam regular.

Quadro 1: Respostas à pergunta 04.

04) Justifique sua resposta da questão 03.

12 respostas

- O conteúdo que ministrei foi sobre a equação do 2º grau, mostrei pra eles o que significa os valores dos deltas. Eles acharam super legal.
- Ficaram animados por ser uma aula diferente.
- Os alunos conseguiram realizar uma atividade e tiva um bom retorno com elogios dos alunos doendo que conseguiram entender
- Eles gostaram muito de ter uma aula de matemática no laboratório de informática
- Alguns acharam interessantes, outros nem tanto. Então fica na média.
- A escola não tem sala de informática.
- A escola não dispõe de laboratório de informática.
- O software contribui na materialização do conceito abstrato de grandezas e formas geométricas
- Movimentação das funções
- Não utilizei
- Falta de recursos tecnológicos na escola
- Os alunos acharam interessante e caracterizaram a utilizar o geogebra.

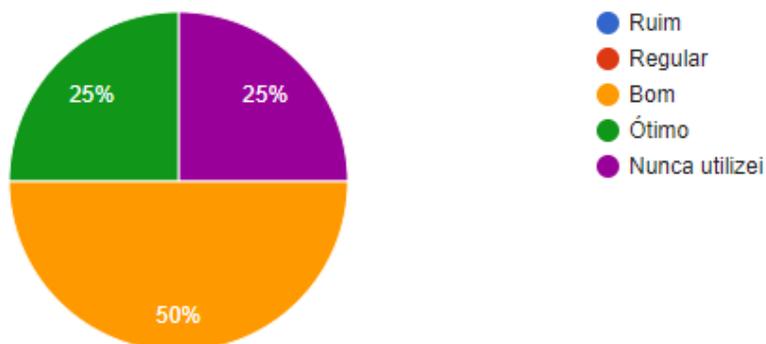
Diante das justificativas para os resultados apresentados, os professores relatam que tiveram bom retorno e elogios dos alunos dizendo que conseguiram compreender melhor o conteúdo; o software contribui na materialização do conceito abstrato de grandezas e formas geométricas. E quanto aos professores que nunca utilizaram o software, relatam que em suas escolas faltam recursos tecnológicos.

É notável que a falta de recursos e equipamentos tecnológicos nas escolas dificultam o conhecimento dos alunos nesta área. Porém acreditamos que os professores podem ser criativos criando seu próprio laboratório fazendo uso dos meios tecnológicos presente no seu dia a dia, como por exemplo o uso do celular.

Figura 10: Compreensão dos alunos com o software GeoGebra

05) Como você classificaria a compreensão dos alunos com relação aos conteúdos ensinados com o auxílio do software Geogebra?

12 respostas



Fonte: Acervo Pessoal, 2020.

Segundo o gráfico da figura 10, percebe-se que 50% dos alunos tiveram uma melhor compreensão dos conteúdos em suas aulas prática de geometria com o auxílio do software GeoGebra, 25% acharam bom e 25% alegam nunca ter utilizado o software. Um dos entrevistados se contradiz afirmando não ter usado o software na questão 3 e avaliando o uso na questão 5.

## Quadro 2: Respostas à questão 06.

06) Justifique sua resposta da questão 05.

11 respostas

- É uma ótima ferramenta
- Eles acharam interessante a relação da álgebra com a geometria e conseguiram entender melhor o conteúdo.
- com o software eles conseguiram "manipular os objetos"
- Alguns facilidade de utilização, porém outros ainda tinha uma certa dificuldade em compreender.
- Melhor visualização para assuntos de geometria, por exemplo. Algo que não conseguiria usando quadro e giz.
- A prática auxilia na compreensão.
- A escola não dispõe de laboratório de informática.
- Eles gostaram
- Veja como o gráfico consegui mm
- Nunca utilizei
- Eles conseguiram visualizar os gráficos facilitando a compreensão.

Os professores relatam em suas justificativas que os alunos acham interessante a relação da álgebra com a geometria; conseguiram visualizar os gráficos facilitando a compreensão; a aula prática auxilia na compreensão e para os professores que não utilizaram relatam que a escola não dispõe de laboratório de informática.

Deveria ser indispensável a presença de laboratório nas escolas, cuja razão já foi explicada anteriormente.

E, por fim, solicitamos para o professor relatar um pouco de sua experiência com o uso do software GeoGebra em suas aulas práticas.

Quadro 3: Respostas à pergunta 07.

07) Faça um breve comentário sobre sua experiência com o uso do software Geogebra em suas aulas práticas.

9 respostas

- Gosto muito de trabalhar com esse software, pois ele dinamiza uma visualização que os alunos não compreendem.
- É um recurso muito rico que podemos explorar e expor vários conteúdos, porém é um software difícil que requer planejamento e estudo. A aula utilizando geogebra foi interativa e os alunos conseguiram entender melhor o conteúdo.
- uma ótima ferramenta para as aulas de geometria que muitas vezes os alunos não conseguem enxergar os objetos e propriedades
- Sempre tento fazer aulas por meio de tecnologias, sempre que possível seja através de jogos ou softwares, e com o geogebra não é diferente. Auxilia e amplia a compreensão dos conhecimentos trabalhados em sala de aula da maioria dos alunos.
- É um recurso bastante útil para a visualização de alguns conteúdos. Porém, acredito que deve-se ter mais tempo para os alunos conseguirem utilizá-lo de uma forma correta.
- Eu desejo um dia ter uma oportunidade de utilizá-lo.
- Ainda necessitando de uma formação maior para o seu uso, mas foi algo que contribuiu bastante com a aprendizagem
- Nunca utilizei
- Um software muito bom, fácil de usar e acessível para todos.

Segundo os relatos, os professores afirmam que fazer aulas por meios de tecnologias, além de prender a atenção dos alunos, amplia a compreensão dos conhecimentos, porém requer planejamento e estudo. Outros relatam que há necessidade de uma formação para ajudar melhor a manipular essas ferramentas que serão bastante úteis nas aulas práticas.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) apontam para o uso de softwares em sala de aula, como recurso didático, ao afirmarem que os computadores podem ser usados nas aulas de Matemática com várias finalidades, por exemplo, como meio para desenvolver autonomia pelo uso do software que possibilitem pensar, refletir e criar soluções, ou também como uma ferramenta para realizar determinadas atividades: uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, bancos de dados, entre outras possibilidades. É de grande importância que os professores façam uso dos meios tecnológicos em sua aula para que os alunos possam associar seu aprendizado com o meio social.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), deve-se compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. Essa competência é fundamental no meio tecnológico e estabelece que o aluno deve dominar o universo digital, fazer uso de diversas ferramentas existentes e compreender o pensamento computacional e os impactos da tecnologia na vida das pessoas e da sociedade.

Em relação à abordagem dos autores Andrade (2012) e Silva (2014), o software GeoGebra poderá contribuir de forma significativa no estudo da geometria, pois apresenta ferramentas dinâmicas para as construções planas e compreensão de conceitos e propriedades geométricas.

Os resultados obtidos com o questionário demonstraram que o aplicativo GeoGebra é eficaz e cada vez mais aceito pelos professores investigados, considerando-o como uma ferramenta importante no processo da aprendizagem de geometria, atendendo, assim, os seus objetivos gerais, que são: aprendizagem colaborativa; desenvolver iniciativa para resolver problemas; participação ativa da sala, menos dispersão; poder continuar com a modelagem fora do ambiente escolar; e a avaliação é mais pontual, menos subjetiva.

Os ambientes de aprendizagem dinâmicos animam os alunos a medir e pesquisar situações geométricas. Permitem mudanças dinâmicas de alguns dados, para observar quais elementos permanecem invariantes. E o destaque em software da Geometria, a motivação e capacidade de pesquisa dos alunos, suscitam hipóteses. Essas atividades têm um papel importante no currículo de Geometria, fortalecendo a compreensão dos alunos sobre a aprendizagem em Geometria.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A função das tecnologias como potencializadoras de ações e o apoio dado pelo professor ao diálogo constituem-se em uma forma positiva no modo como os alunos envolvem-se nas atividades com o auxílio do GeoGebra. Trata-se de um aplicativo considerado compatível com o progresso tecnológico em andamento e que estimulou a forma metodológica de ensinar geometria nas escolas de nível médio, como afirma Silva (2014). O aplicativo GeoGebra ajuda a desenvolver diferentes habilidades, necessárias ao aluno, por meio de representações matemáticas visuais que

podem levar a mais conhecimentos matemáticos estruturados. Isso ficou demonstrado no levantamento bibliográfico, bem como, ficou constatado no resultado da pesquisa realizada com professores.

O GeoGebra mostra-se bastante relevante, conforme a análise descrita no capítulo 3 – Resultados e Discussão, pois facilita o aprendizado de geometria para os alunos do nível médio. Além do mais é um software gratuito e pode ser encontrado facilmente em lojas de aplicativos. Com ele pode ser desenvolvidas diversas atividades, desde as mais simples até mesmo as mais complexas, no parâmetro estabelecido para o ensino médio.

Mediante o software GeoGebra, podem ser explorados, ainda, estruturas algébricas ou geométricas de forma dinâmica e avaliada a influência de seus parâmetros, visualizando simultaneamente suas diferentes apresentações. Esse trabalho atendeu ao seu objetivo, que foi investigar a utilização do software GeoGebra pelos professores de redes estaduais, municipais e privadas, relatando suas experiências.

Para os professores, o cenário da Educação Matemática vem sinalizando, nas últimas décadas, um crescente interesse pelos processos de ensino/aprendizagem em Geometria na Educação Básica. Esta importância pode estar relacionada à disponibilidade de novos softwares de geometria dinâmica que, aliados aos materiais manipuláveis, oferecem ambientes de aprendizagem mais interessantes, nos quais os alunos podem fazer experimentos e testar hipóteses.

A inscrição de sólidos, apesar de muito estabelecida em vestibulares, é uma característica muito pouco tratada nas aulas de Geometria Espacial. Pode-se observar que, o percurso dos alunos envolvidos a respeito do GeoGebra, este produziu uma discussão muito mais significativa do ponto de vista da exploração das representações de um objeto 3D e da percepção de relações entre estas. Os alunos descobrem os objetos tridimensionais de forma investigativa e os recursos do software permitiram ações sobre o objeto geométrico, na busca de soluções para a situação. Ao fazer-se uso do GeoGebra, verificou-se um estímulo com a troca dos saberes e o conhecimento das competências.

Destaca-se dizer que o uso do software contribui para a formação de imagens mentais e para o desenvolvimento de habilidades espaciais. Dessa forma, espera-se que este trabalho contribua com os professores de Matemática e torne mais interessante o ensino de Geometria Espacial.

Sugere-se aos docentes, apropriar-se dos diversos recursos multimídias de forma significativa para desenvolver o conhecimento na relação ensino/aprendizagem por meio dos mecanismos pedagógicos com o uso da tecnologia em sala de aula, o que deve ser uma tarefa planejada para gerar um ensino de matemática mais dinâmico, favorecendo as novas transformações do comportamento social.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. A. **GeoGebra**: Uma ferramenta computacional para o ensino de geometria no ensino fundamental 2. Vitória da Conquista: UESB, 2012.

GIOVANNI, J. R.; CASTRUCCI, B. **A Conquista da Matemática**: 8º Ano: Ensino Fundamental: Anos Finais. 4.ed. São Paulo: FTD, 2018.

BRANDT, S. T. J.; MONTORFANO, C. **O software GeoGebra como alternativa no ensino da geometria em um mini curso para professores**. Curitiba, Secretaria de Estado da Educação, 2008. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/329-4.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2021.

BRASIL. BNCC – BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. Ministério da Educação e Conselho Nacional de Educação. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC / SEF, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 35 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. Rio de Janeiro. RJ: Editora Record, 2004.

HOWLAND, J.L.; JONESSEN, D.; MARRA, R. M. **Meaningful Learning with technology**. 4. Ed. Boston: Pearson, 2011.

MALHOTRA et al., **Introdução a Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

LINDQUIST, M. M; SHULTE, Alberto P. (org). **Aprendendo e ensinando geometria**. Trad: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

MARQUES, V. D.; CALDEIRA, C. da C. Dificuldades e carências na aprendizagem da Matemática do Ensino Fundamental e suas implicações no conhecimento da Geometria. **Revista Thema**, v. 15, n. 2, p. 403-413, 2018.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino da Geometria: uma visão histórica**. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas, 1989. Dissertação de Mestrado.

SILVA, R. O uso do GeoGebra como ferramenta no processo de ensino aprendizagem da matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 5., 2014, Natal. **Anais eletrônicos**. Natal (RN): UFRN, 2014.

VIDALETTI, V. B. B. **Ensino e aprendizagem da geometria espacial a partir da manipulação de sólidos**. Lageado: UNIVATES, 2009. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/82>. Acesso em: 17 fev. 2021.

## Documento Digitalizado Restrito

### Artigo de conclusão de curso

**Assunto:** Artigo de conclusão de curso  
**Assinado por:** Sérgio Costa  
**Tipo do Documento:** Tese  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Restrito  
**Hipótese Legal:** Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Sérgio Mauricio da Costa, ALUNO (201916310167) DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - CAMPUS PATOS**, em 22/05/2021 19:38:45.

Este documento foi armazenado no SUAP em 21/10/2021. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 353737  
**Código de Autenticação:** 2654bdc101

