



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CAMPUS BALSAS  
CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

DENIS DOS REIS SILVA MOREIRA

**CONTRIBUIÇÕES DO GEOGEBRA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA  
COM ALUNOS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

BALSAS-MA  
2024

DENIS DOS REIS SILVA MOREIRA

**CONTRIBUIÇÕES DO GEOGEBRA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA  
COM ALUNOS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Monografia apresentada ao  
Departamento de Matemática da  
Universidade Estadual do Maranhão  
do Campus Balsas como requisito  
final para obtenção do grau de  
Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Lusitonia da  
Silva Leite

BALSAS-MA  
2024

M838c

Moreira, Denis dos Reis Silva

Contribuições do geogebra para o ensino de geometria plana com alunos do 8º ano do ensino fundamental. / Denis dos Reis Silva Moreira. – Balsas, 2024.

56 f.

Monografia (Graduação em Matemática) Universidade Estadual do Maranhão – UEMA / Balsas, 2024.

Orientadora: Professora Lusitonia da Silva Leite

1. Contribuições do Geogebra. 2. Geometria Plana. 3. Ângulos Fundamentais. 4. Ensino Fundamental. I Título.

CDU: 514.112

DENIS DOS REIS SILVA MOREIRA

**CONTRIBUIÇÕES DO GEOGEBRA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA  
COM ALUNOS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Monografia apresentada ao  
Departamento de Matemática da  
Universidade Estadual do Maranhão  
do Campus Balsas como requisito  
final para obtenção do grau de  
Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Profa.Dra.Lusitonia da  
Silva Leite

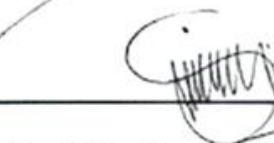
Aprovado em: 29/08 /2024

**BANCA EXAMINADORA**



---

**Prof. Dra. Lusitonia Da Silva Leite (Orientadora)**  
Doutora em Educação Ciências e Matemática  
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA



---

**Prof.Dr. Sérgio Noleto Turibus**  
Doutor em engenharia Nuclear  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA



---

**Prof.Esp. Eliana Vitérbia Mota de Sousa**  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA

## **AGRADECIMENTOS**

Minha gratidão a Deus é imensa por ter-me abençoado com saúde ao longo de toda a jornada acadêmica.

Agradeço profundamente à minha família, que sempre esteve ao meu lado com apoio e incentivo, especialmente nos momentos mais desafiadores.

Manifesto minha eterna gratidão à orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lusitonia da Silva Leite, cuja paciência, compreensão e vasto conhecimento foram fundamentais para a realização desta monografia. Sua orientação precisa e dedicada iluminou cada passo do meu percurso.

Agradeço também aos meus queridos colegas de curso, amigos que levo para a vida, pelos momentos de colaboração e apoio mútuo, que tornaram mais leves os desafios enfrentados durante essa caminhada acadêmica.

*“O espírito humano precisa prevalecer sobre a tecnologia.”*

*Albert Einstein*

## RESUMO

O *software Geogebra* é um avanço tecnológico capaz de facilitar o processo de ensino da geometria plana. O recurso metodológico utilizado foi a pesquisa bibliográfica, fundamentada de forma quantitativa e qualitativa. O público, sujeitos da pesquisa foram alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. A temática escolhida para esse trabalho justifica-se pela necessidade da inserção da tecnologia em sala de aula como estratégia de ensino, no caso o *software GeoGebra*, como abordagem metodológica de ensino da Matemática, no caso a geometria plana. O objetivo principal foi investigar as contribuições do *Geogebra* no ensino da geometria plana para alunos do 8º ano do ensino fundamental. O trabalho está dividido em três capítulos, o primeiro capítulo conceitua a respeito do *software Geogebra* e sua utilização na sala de aula, destacando a importância de o professor incentivar os alunos a usar esse recurso de ensino. O segundo capítulo destaca a construção dos ângulos de 30º graus, 45º graus e 60º graus com a utilização do *software*. Por fim, o terceiro e último capítulo apresenta os triângulos e sua construção através do *Geogebra*. A pesquisa de campo realizada em uma escola da rede municipal, a qual fundamentou sobre a utilização da prática dos recursos tecnológicos nas salas de aula das escolas públicas. De fato, a escolha de introduzir os conceitos fundamentais por meio dos exemplos apresentados no trabalho, trouxeram resultados positivos para a aprendizagem dos alunos.

**Palavras – Chave:** Contribuições do *Geogebra*. Geometria Plana. Ângulos Fundamentais. Ensino Fundamental.

## ABSTRACT

Geogebra software is a technological advancement capable of facilitating the process of teaching plane geometry. The methodological resource used was bibliographic research, based on quantitative and qualitative methods. The public, subjects of the research were 8th grade elementary school students. The theme chosen for this work is justified by the need to insert technology in the classroom as a teaching strategy, in this case the GeoGebra software, as a methodological approach to teaching Mathematics, in this case plane geometry. The main objective was to investigate the contributions of Geogebra in teaching plane geometry to 8th grade elementary school students. The work is divided into three chapters. The first chapter conceptualizes the Geogebra software and its use in the classroom, highlighting the importance of the teacher encouraging students to use this teaching resource. The second chapter highlights the construction of angles of  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  and  $60^\circ$  using the software. Finally, the third and last chapter presents triangles and their construction through Geogebra. The field research was carried out in a municipal school, which was based on the practical use of technological resources in public school classrooms. In fact, the choice of introducing fundamental concepts through the examples presented in the work brought positive results for student learning.

**Keywords:** Contributions of Geogebra. Plane Geometry. Fundamental Angles. Elementary Education.



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Tela inicial <i>mobile</i> .....                        | 16 |
| Figura 2 - Apresentação do <i>Geogebra</i> no <i>desktop</i> ..... | 17 |
| Figura 3 - Retas paralelas .....                                   | 22 |
| Figura 4 - Mediatriz de um segmento .....                          | 23 |
| figura 5 - retas perpendiculares .....                             | 24 |
| Figura 6 - Bissetriz de um Ângulo .....                            | 25 |
| Figura 7 - Ângulo de 30° graus .....                               | 25 |
| Figura 8 - Ângulo de 45° graus.....                                | 27 |
| Figura 9 - Ângulo de 60° graus .....                               | 27 |
| Figura 10 - Triângulo equilátero.....                              | 28 |
| Figura 11 - Triângulo isósceles .....                              | 29 |
| Figura 12 - Incentro .....   | 30 |
| Figura 13 - Circuncentro.....                                      | 31 |
| Figura 14 - Baricentro.....  | 32 |
| Figura 15 - Ortocentro .....                                       | 33 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1 – 8° A – Aula do Professor .....                 | 38 |
| Gráfico 2 – 8° ano C .....                                 | 39 |
| Gráfico 3 – 8° ano A - Construção no <i>Geogebra</i> ..... | 40 |
| Gráfico 4 – 8° ano C .....                                 | 40 |
| Gráfico 5 – 8° A – Construção no <i>Geogebra</i> .....     | 41 |
| Gráfico 6 – 8° ano C.....                                  | 42 |

## LISTA DE TABELAS

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Tabela 1 - 8° ano A.....  | 46 |
| Tabela 2 - 8° Ano C ..... | 47 |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                 | <b>13</b> |
| <b>2 SOFTWARE GEOGEBRA .....</b>                          | <b>15</b> |
| 2.1 Construção de retas e ângulos.....                    | 20        |
| 2.2 Construção de triângulos e seus pontos notáveis ..... | 28        |
| <b>3 METODOLOGIA .....</b>                                | <b>35</b> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>                    | <b>38</b> |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                         | <b>49</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                   | <b>51</b> |
| <b>APÊNDICE.....</b>                                      | <b>53</b> |
| <b>ANEXO .....</b>  | <b>56</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A utilização do *software Geogebra* permite que os usuários, estudantes e professores, verifiquem as suas ideias, conjecturas e construção cognitiva etc. Sendo que, visualmente se envolvem na exploração e na descoberta autônoma e autocrítica através de suas próprias observações. O estudante que é estimulado a explorar novos caminhos e objetivos tem mais condições de atuar em grupo enquanto evolui individualmente. As ferramentas utilizadas em sala de aula necessitam que sejam modificadas, atualizadas e alteradas frequentemente, especialmente em relação as mudanças que ocorrem rapidamente nas bases da sociedade moderna.

Há muitas ferramentas disponíveis que podem auxiliar o professor em sala de aula, tanto recursos didáticos como recursos tecnológicos pautados em uma didática prática e inclusiva para a nova geração. Dessa forma, o uso desse *software* em sala de aula promove maior liberdade e habilidade para manuseio completo e sistemático de uma figura ou objeto permitindo aos usuários que construam singularmente, manipulem tecnicamente e visualizem imparcialmente de maneira mais ágil e centralizada, ajudando diretamente na formulação de suas justificativas ao mesmo tempo em que desenvolve as soluções de problemas propostos. (Powell, 2014)

No que se refere aos manipulativos convencionais, um dos seus diferenciais está em promover a possibilidade de clicar, arrastar e transformar uma figura, sem interferir na preservação de suas propriedades euclidianas, caso essa seja a intenção do estudante ou professor. O *Geogebra* pode contribuir com o aprendizado matemático, visto que permitem a construção e o manejo de objetos matemática através da tela dos celulares e computadores. (Pereira, 2012). A tecnologia ainda é encarada de forma enrijecida por aqueles que defendem o tradicionalismo e por aqueles que embora não o defendam e façam discursos a favor da evolução e da construção cognitiva através do aluno atuando de forma independente, estes estão entre aqueles que na prática consideram o professor que utiliza tais recursos como alguém que está tentando “roubar tempo precioso do que é mais importante dentro de uma sala de aula”

Seguindo esta pauta, o discurso direciona-se para que o aluno precisa dedicar tempo exclusivo para a alfabetização, e quatro principais alterações

devido a defasagem presentes em muitas turmas, inclusive no 8º ano. No entanto, é importante destacar que as ferramentas tecnológicas fazem parte de um novo meio de aprender e “alfabetizar”, uma vez que a grande maioria das crianças e adolescentes as dominam plenamente. Neste ínterim, sugere-se que essas ferramentas com o *software Geogebra* seja usado em favor da educação, facilitando a construção não apenas de figuras e desenhos, mas também da construção do conhecimento.

De fato, para que uma figura geométrica seja construída com a utilização de um *software Geogebra* é necessário que o usuário tenha alguns cuidados. Ele pode construir um quadrado usando apenas o ícone polígono retangular e isso permitirá que o quadrado seja originalizado através de um processo de manuseio e construção que começa em uma circunferência. São inúmeras formas de colaborar por meio de uma interação síncrona ou integrar o *software* em ambientes online, permitindo que o professor oportunize um saber prático para os seus alunos em tempo real.

Esta monografia está dividida em três capítulos. O primeiro capítulo apresenta o *software Geogebra*, suas características e funcionalidade dentro da sala de aula. O segundo capítulo tem como foco os ângulos na geometria plana, enquanto o terceiro capítulo disserta sobre os triângulos. Foi realizada uma pesquisa de campo que envolveu quase 50 alunos de duas turmas do 8º ano. Na atuação em campo foi apresentado as duas turmas o *Geogebra* pela primeira vez. Ambas as turmas demonstraram bastante interesse na continuidade da utilização do *software*, enquanto alguns pontos importantes a se considerar ficaram bastante claros.

As metodologias utilizadas foram a pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo fundamentadas de forma quantitativa e qualitativa. O percurso metodológico orientou todas as partes fundamentadas do trabalho, direcionando para a importância da utilização do *software Geogebra* em sala de aula pelos professores de Matemática. Esse trabalho justifica-se pela necessidade da inserção da tecnologia como estratégia, abordagem e metodologia no ensino da Matemática, objetivando investigar as contribuições do *Geogebra* para o ensino de construções geométricas com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental.

## 2 SOFTWARE GEOGEBRA

Um exemplo de ferramenta digital para o ensino matemático é o *Geogebra*, que se trata de um *software* gratuito com linguagem Java criado pelo matemático *Markus Hohenwater* em 2001 na Universidade da *Salzburg* na *Áustria* que possui recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos, permitindo ao usuário construir figuras geométricas utilizando pontos, retas, segmentos de retas, polígonos, bem como outros recursos (Amancio; Sanzovo, 2020).

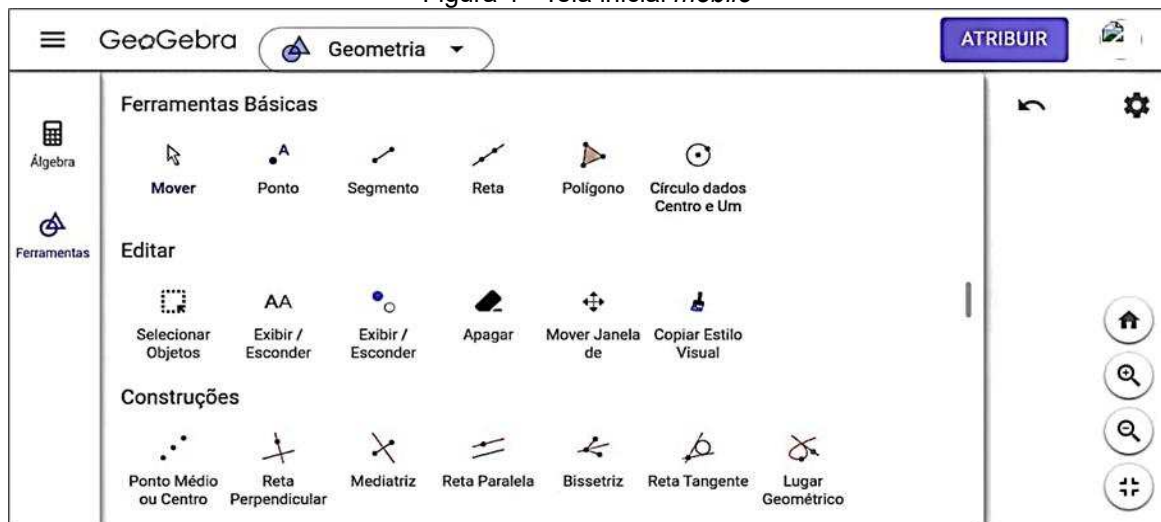
A interface do *Geogebra* possibilita que o usuário realize as operações do sistema de maneira facilitada, compreendendo que as instruções de uso precisam ser compreendidas antes do início da construção das figuras. O conhecimento prévio e o tempo de manuseio possibilitam o desenvolvimento de habilidades na utilização da ferramenta (Veiga; Veiga, 2020). Dessa forma, a interface do *Geogebra* tem a capacidade de lidar com diversas variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar diversas funções, tendo ainda a possibilidade de oferecer uma série de comandos que permitem a busca pelas raízes e pontos extremos de uma função.

O *Geogebra* consegue apresentar diversas representações de um mesmo objeto que interage entre si, além de outras vantagens. Diante dessa gama de possibilidades, esse *software* tem se tornado popular no mundo todo, sendo utilizado em 190 países e baixado por aproximadamente 300.000 usuários em cada mês, estando disponível para *desktop Windows* e *MAC* para smartphones *Android* e *IOS*, e traduzido para 58 idiomas (Nascimento, 2012). É possível observar essa representação nas figuras abaixo que mostram parte da tela inicial *Mobile* na figura 1, e parte da tela inicial do *Desktop* na figura 2.

Nos aplicativos móveis, o programa *Geogebra* atua de forma diferente, mesmo que ainda tenha similaridades, suas características no dispositivo possuem vantagens e desvantagens. Caso o usuário queira usar a versão 3D é necessário que seja baixado e ainda manterá várias funções como compartilhamento e diversos comandos, no entanto, o seu uso é mais difícil do que no *desktop*. Principalmente na procura de pontos, chaves, colchetes etc. O usuário precisará de um pouco tempo para poder ter domínio do *Geogebra* no

celular. Mas outras funções são mais fáceis de serem feitas, como a confecção de um triângulo. Na figura abaixo apresenta a tela inicial do *mobile*.

Figura 1 - Tela inicial *mobile*



Fonte: Autoria do autor.

*Geogebra* no *desktop* pode ser instalado facilmente baixando o aplicativo no *google* através do *Geogebra.org*. Após seguir os passos para o *download*, o arquivo estará pronto para ser executado e o usuário terá certa facilidade em comparação com os aparelhos celulares na utilização desse aplicativo para a produção de gráficos para o auxílio dos estudos matemáticos, e será mais fácil do que fazer inúmeros cálculos.

A interface do *Geogebra* no computador possui várias opções para que o usuário escolha o tipo de ferramenta necessária para o acadêmico e profissional. O plano cartesiano apresentado na tela inicial é a base para a produção dos gráficos que o *Geogebra* fará para o usuário, no entanto, é necessário que as informações sejam inseridas para que o aplicativo possa executar bem as suas funções. Na entrada que fica na parte interior, é possível que se faça alterações no plano cartesiano para a utilização de acordo com o que for necessário para a utilização daquele momento. Toda vez que uma função for inserida, ela aparecerá na tela com uma cor diferente, para que facilite para o usuário, e ele reconheça as alterações que fez. Na figura abaixo apresenta a tela inicial do *Geogebra* no computador após a execução de algumas funções.



Figura 2 - Apresentação do *Geogebra* no desktop

Fonte: Autoria do autor.

Como pode-se observar na figura 2, as ferramentas que permitem modificar as funções modificaram as setas de acordo com a equação realizada. De fato, a *Geogebra* é uma poderosa ferramenta para o desenvolvimento dos estudos matemáticos. Matemática e Tecnologias Digitais. O ensino e a aprendizagem da Matemática permitem desenvolvimento do raciocínio lógico e dedutivo, o que exige uma metodologia e ensino atraente, seja pela aversão de muitos alunos pela Matemática, seja ainda, pela própria complexidade dos conteúdos desta disciplina.

Além disso, o uso de tecnologias digitais no ensino da Matemática prepara os alunos para o mundo atual, em que a tecnologia está cada vez mais presente em diferentes áreas. Ao desenvolver habilidades digitais, como o uso de *softwares* específicos e a análise de dados feita pela ferramenta é possível, a partir da intervenção do professor, os alunos passem a adquirir competências relevantes para sua formação acadêmica, profissional e cidadã.

Isto porque, a tecnologia no ensino da matemática tem a intenção de tornar as aulas mais interessantes e dinâmicas, e assim, quebrar o mito de que a Matemática é difícil de aprender (Amancio; Sanzovo, 2020). Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) destaca a importância dessa ferramenta de ensino para a Matemática Brasil (2002, p.41). O impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento, sob uma perspectiva curricular, que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o

indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento.

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) consiste em um conjunto de tecnologias que permite a produção, o acesso e a veiculação de diversas informações e permite a comunicação entre as pessoas, independente da distância geográfica (Rodrigues et al., 2014). As TICs que são utilizadas em diversas áreas, incluindo a educação, se popularizou com o surgimento e difusão da internet. Nela estão introduzidos os *softwares* e *hardwares* que garantem a operacionalização da comunicação (Rodrigues et al., 2014).

Atualmente tem uma infinidade de recursos tecnológicos para o ensino da Matemática, vão desde calculadoras até os softwares, De acordo com Amancio e Sanzovo (2020) o uso de microcomputadores e de softwares ainda não está totalmente aceita na prática docente do professor de Matemática. Diante disso, é preciso que o ensino da Matemática seja revisto para que os recursos sejam inseridos, além de propor ações e estratégias para explorar o potencial dessas ferramentas.

O computador se utilizado de maneira correta em situações necessários torna-se um instrumento extremamente significativo para a aprendizagem da Matemática. Ele oferece *softwares* matemáticos, jogos matemáticos, planilhas, gráficos, entre tantos outros recursos (Henz, 2008). A *internet* é um dos meios tecnológicos mais utilizados atualmente. Ela possibilita rapidez e praticidade ao desenvolver várias tarefas, além de oferecer informações instantâneas sobre diversos assuntos. No ensino matemático ela serve para que os alunos realizem pesquisas, utilizem programas online, ou seja, explorem as suas capacidades (Henz, 2008).

As tecnologias na Educação estão cada vez mais ganhando espaço nas escolas e pauta nos discursos dos que apoiam essa inserção. Mas não basta apenas introduzir a tecnologia dentro de uma sala de aula, como é o caso da *Geogebra*, o professor precisa estar preparado para o direcionamento dessa tecnologia e a escola precisa também ter suporte para que possa ser acessível a essa ferramenta em seu dia a dia.

Muitas vezes a própria comunidade escolar que fala tanto em promoção de igualdade e da necessidade do usufruto da tecnologia na educação é a primeira barrar o uso dela em sala de aula. A princípio entende-se que o mau uso da

tecnologia pode trazer sérias consequências para todos os envolvidos, em especial no ambiente escolar, como por exemplo, o perigo do *cyberbullying* e de *sexting*. No entanto, não se trata de um uso descontrolado e abusivo das tecnologias, mas sim de uso orientado pelo professor.

Compreende-se que a presença das TICs no cotidiano das aulas de aula em todos os níveis de educação, desde a Educação Infantil, ao Ensino Fundamental e Ensino Médio, não é tratado como algo simples de ser incorporado. *Kienski*, (2007, p. 45), destaca que “A escolha de determinado tipo de tecnologia é capaz de alterar de forma profunda a natureza do processo educacional e a comunicação entre os participantes”. Dessa forma, urge a necessidade de reflexão sobre as pesquisas relacionadas sobre o assunto e a captação de aspectos que estão estreitamente envolvidos em implementações dessa natureza, para caminhar dentro das questões levantadas pelos próprios educadores e instituições escolares públicas e privadas.

A utilização do *software* de geometria dinâmica tem a capacidade de modificar o ambiente de aula potencializando-o por meio da criação de conjecturas que favorecem o ensino e aprendizagem de geometria, neste aspecto, o envolvimento do pesquisador com o *software Geogebra* constitui aspecto importante para a sua escolha. O *Geogebra* é apresentado como *software* livre, além disso, possui uma interface amigável que gere possibilidades que possibilitam a produção de aplicativos em páginas da *web*.

O *Geogebra* apresenta, portanto, ferramentas tradicionais de um *software* de geometria dinâmica e por essa razão possui grande vantagem didática, favorecendo o ensino e aprendizagem, pois sua composição é apresentada por duas representações diferentes de um mesmo objeto integrador entre os componentes, que é a janela geométrica e a janela algébrica.

De fato, as características do *Geogebra* potencializam a constituição de cenários capazes de investigar, que auxilia os alunos em todas as etapas da experimentação de situações em um processo dinâmico. Entende-se que as atividades e tarefas propostas na pesquisa passam a constituir situações que possibilitam e estimulam a busca, pesquisa, investigação, questionamento e a atuação crítica, pois convida o aluno a descobrir, formular questões, interagir, ser crítico, procurar respostas, discordar, planejar, levantar e verificar conjecturas,

possibilitando a si mesmo a compreensão dos diversos pontos relacionados a explanação do conteúdo apresentado.

Não há dúvidas de que a tecnologia em sala de aula é essencial, mas assim como acontece no *Geogebra*, é importante que haja um conhecimento prévio do estudante em conteúdos relacionados como é o caso dos ângulos e triângulos. No 8º ano do Ensino Fundamental esse conteúdo é bastante frequente, e o aluno precisa conhecer cada aspecto regente em relação a formação de ângulos e triângulos tanto com o auxílio do livro didático como da tecnologia.

## **2.1 construção de retas e ângulos**

Abordando os tópicos retas paralelas e perpendiculares ,ângulos de  $30^\circ$  , $45^\circ$  e  $60^\circ$ , triângulo equilátero e isósceles assim como os pontos notáveis no triângulo circuncentro, baricentro e ortocentro abordados nas aulas de geometria para os alunos do oitavo ano serão a base para os desenhos realizados usando o *Geogebra* .Este método oferece uma maneira alternativa e tecnológica de compartilhar os princípios e conceitos ensinados na disciplina usando recursos digitais para uma compreensão mais interativa.

É fato que o ensino da Geometria plana é essencial ao entendimento de diversas áreas da Matemática e essa ferramenta *Geogebra* proporciona uma visão diferente tanto aos professores quanto aos alunos melhorando a compreensão e a aplicação da geometria assim como a representação e compreensão de formas e figuras apresentadas.

Considerando as habilidades e competências expostas no mapa de foco da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), 2020 e livro didático Superação, da autora Teixeira (2022, p.35) utilizado no oitavo ano acerca do tópico geometria é possível interligar algumas competências e habilidades desenvolvidas na construção das figuras Geométricas que serão trabalhados com as turmas onde reitera o uso de *softwares* dinâmicos no ensino-aprendizagem de geometria abordando seguintes habilidades:

A habilidade EF08MA18 Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas translação, reflexão e rotação com uso de instrumento de desenho ou de *software* de geometria dinâmica. (pág,14)

A habilidade (EF08MA15) Construir, utilizando instrumentos de desenho ou *softwares* de geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de  $90^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $30^\circ$  e polígonos regulares. (pág. 13).

### Objetivos de Aprendizagem

- Conhecer as transformações geométricas isométricas no plano translações reflexões e rotações;
- Identificar a composições das transformações geométricas em contextos diversos como obras de arte;
- Construir figuras por composição de transformações geométricas com uso de régua e compasso;
- Conhecer as ferramentas de *software* de geometria dinâmica;
- Construir figuras por composições geométricas com uso de softwares de geometria dinâmica;

As habilidades e objetivos de aprendizagem no Livro Superação são abordadas através da execução gradual das construções geométricas. Já na plataforma de geometria dinâmica (GD) a implantação computacional da “geometria tradicional” como afirma Isotan e Brandão (2006), ou seja, de régua e compasso. Seguindo um processo semelhante ao tradicional, que envolve o uso de compasso, lápis e régua. A abordagem passo a passo tem o intuito de proporcionar uma aprendizagem sequencial e progressiva, preparando os estudantes a aplicar técnicas geométricas de maneira individual e reflexiva.

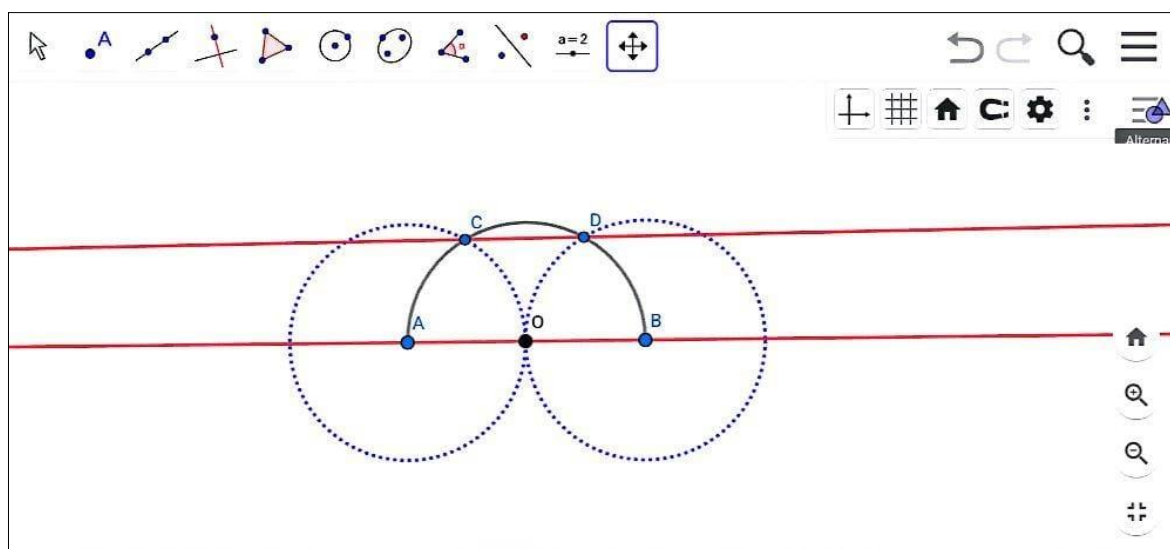
### Construção de duas retas paralelas

Retas Paralelas: Duas retas que não possui ponto em comum tendo o mesmo sentido.

- A partir de uma reta  $r$ , traça-se dois pontos  $A$  e  $B$ ;

- Marcar se um ponto  $O$  entre  $A$  e  $B$ ;
- Traçar uma semicircunferência delimitadas pelos pontos  $A$  e  $B$ ;
- Opção *compasso*, clique em  $O$  até  $A$  e de  $O$  até  $B$ , assim encontrando os pontos de intersecção  $C$  e  $D$ ;
- Ligue os pontos  $C$  e  $D$  com uma reta;

Figura 3 - Retas paralelas



Fonte: Autoria do autor.

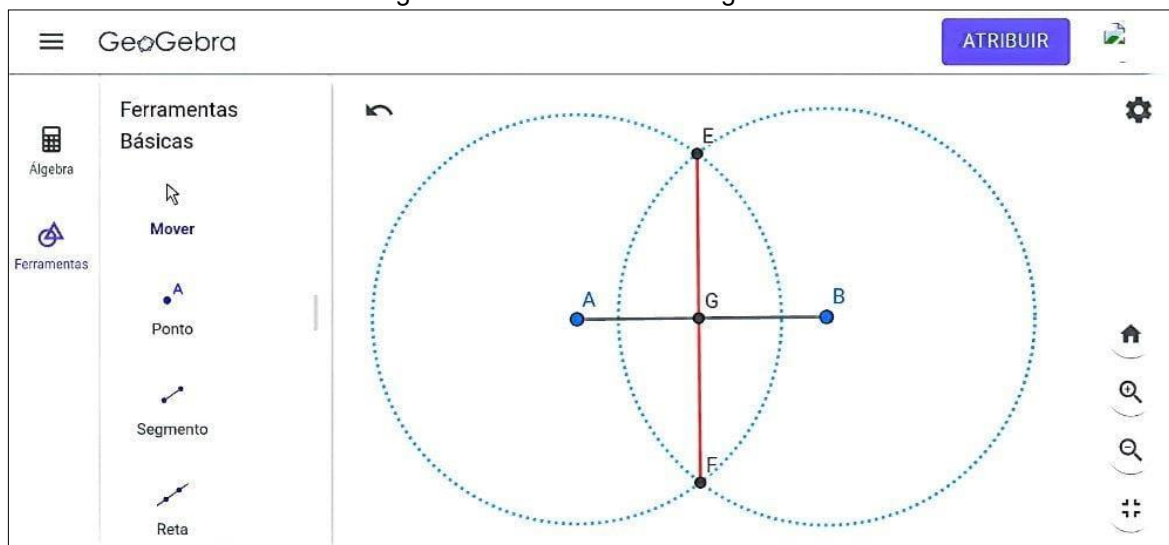
### Construção de uma Mediatriz:

Mediatriz: reta que passa perpendicularmente pelo ponto médio de um segmento cortando ao meio. A mediatriz divide um segmento de reta pela metade, trata-se da reta que traspassa e corta um segmento de reta ao meio de forma perpendicular. Essa é a sua principal diferença em comparação com a bissetriz, uma vez que ela divide um segmento de reta no seu respectivo ponto médio, e já a bissetriz divide um ângulo em dois de maneira que ambos passam a ter mesma medida, uma vez que, a bissetriz de uma semirreta tem início a partir do vértice e é considerada infinita no que se refere a apenas um dos lados, definindo-se como semirreta. De fato, a bissetriz o ângulo correspondente ao vértice no meio, tendo origem em um dos vértices do triângulo e a outra extremidade passa no lado oposto desse vértice.

Dessa forma, para a construção da mediatriz obtém-se:

- Segmento de reta  $\overline{AB}$ ;
- Clique no ponto  $A$  ,Círculo Centro e Raio, tamanho do raio maior que a metade do segmento  $\overline{AB}$  ;
- Traçar a circunferência sobre os pontos  $A$  e  $B$  , encontrando os pontos de interseção  $C$  e  $D$  ,ligue os pontos com uma reta encontrando o ponto  $E$ ;

Figura 4 - Mediatriz de um segmento

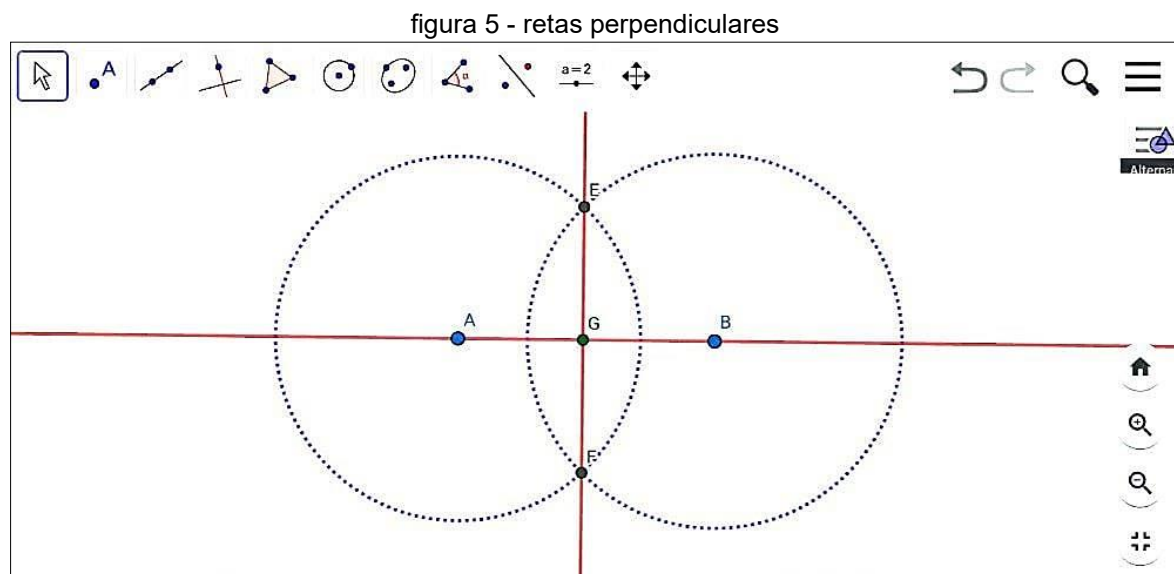


Fonte: Autoria do autor.

### Construção de duas retas perpendiculares:

- Segmento de reta  $\overline{AB}$ ;
- Opção *Círculo e raio dado*, raio maior que a metade do segmento  $\overline{AB}$ ;
- Centro em  $A$  ,traça-se a primeira circunferência.;
- Centro em  $B$  ,traça -se a segunda circunferência;
- Traçar a reta que passa pela interseção das circunferências;

Duas retas são perpendiculares quando se cruzam e formam Ângulos retos, o que se encontra logo na abertura da *Geogebra* no computador. Visto que se trata de uma reta perpendicular, tem por objetivo a intercepção, mas além de atuar na intersecção, essas retas vão se cruzar formando ângulos retos, isso significa que formarão Ângulos de  $90^\circ$ .



Fonte: Autoria do autor.

### Construção de uma bissetriz de um ângulo dado:

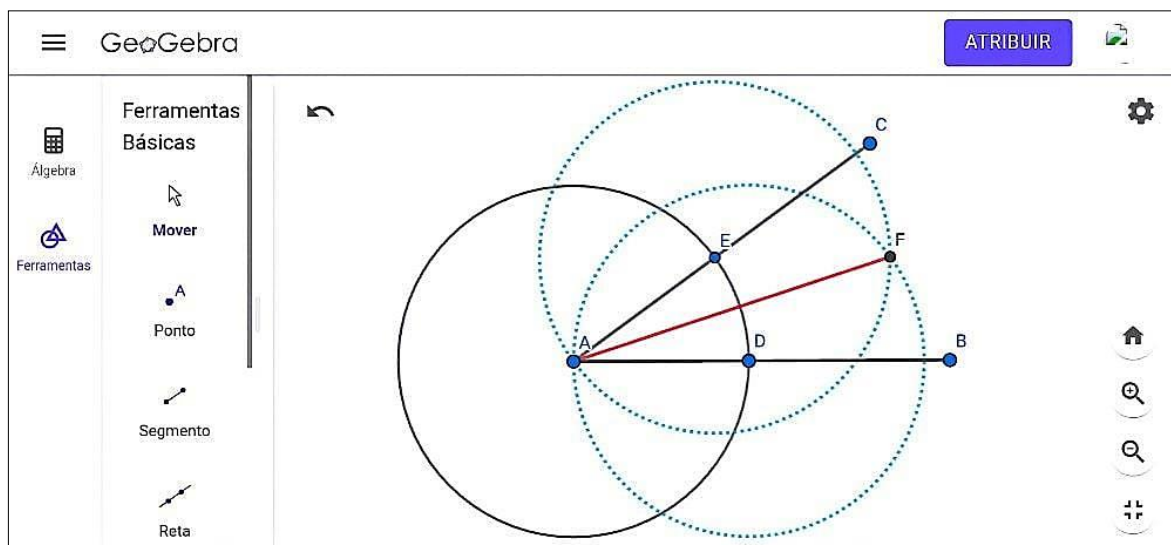
Bissetriz: É um segmento que divide um ângulo ao meio.

- A partir de um vértice  $A$ , traçar esboço de um ângulo qualquer;
- Opção *Círculo dado centro e um dos seus pontos*, com centro em  $A$  traçar a uma circunferência qualquer encontrando os pontos  $D$  e  $E$ ;
- Opção *Círculo dado centro e um dos seus pontos* com centro em  $A$  traçar a circunferência até o vértice  $O$ ;
- Opção *Círculo dado centro e um dos seus pontos com centro* em  $B$  traçar a circunferência até o vértice  $O$ ;
- Traçar um segmento de reta na interseção das duas circunferências;

O conceito da bissetriz de um ângulo é a semirreta interna do ângulo, com sua origem a partir do vértice do ângulo e que o divide em dois ângulos que são em sua característica congruentes. De acordo com a propriedade da bissetriz, todo ponto da bissetriz de um ângulo é equidistante a partir dos lados do ângulo como é frequentemente apresentado. Portanto, o segmento de reta que divide o ângulo em duas partes iguais, ou seja, esse é o entendimento da bissetriz de um ângulo.



Figura 6 - Bissetriz de um Ângulo

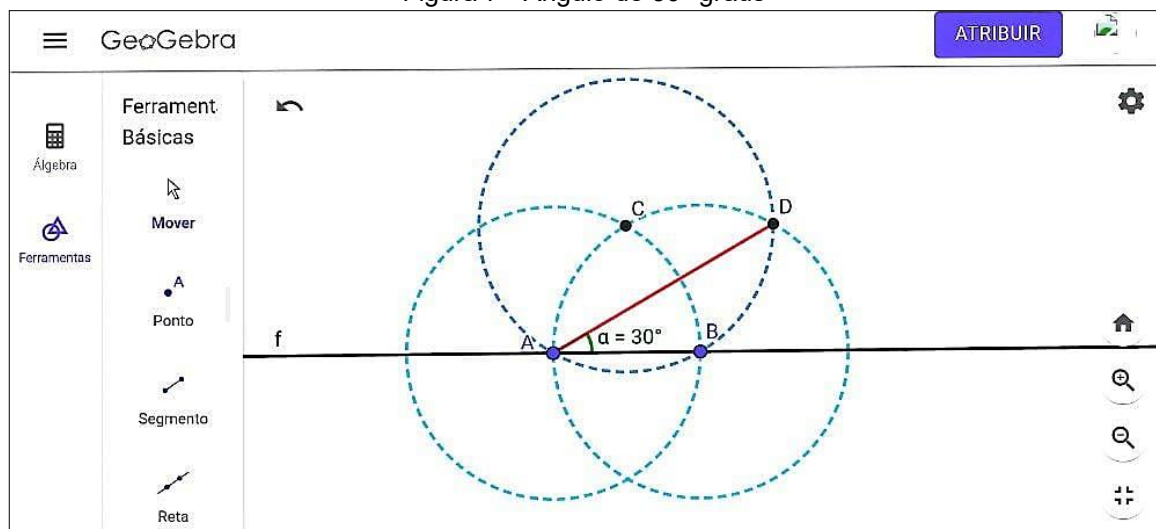


Fonte: Autoria do autor.

### Construção de um ângulo de 30° graus:

- Traçar uma reta  $r$  com os pontos  $A$  e  $B$ ;
- Opção Compasso centro em  $A$  até  $B$ ;
- Opção Compasso centro em  $B$  até  $A$ ;
- Opção Círculo dados Centro, Centro em  $C$  até  $B$ ;
- Traçar segmento do vértice  $A$  até a intersecção das circunferências;

Figura 7 - Ângulo de 30° graus



Fonte: Autoria do autor.

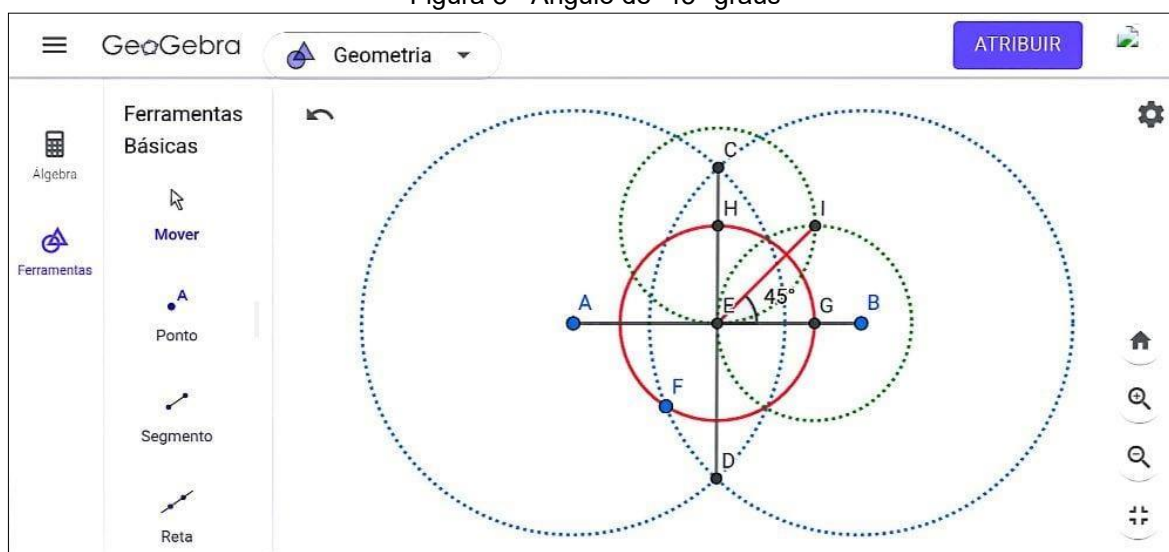
Os ângulos de  $30^\circ$  e  $60^\circ$  atuam como complementares, pois juntos somam  $90^\circ$ . O valor do seno de  $30^\circ$  é encontrado a partir do cálculo da razão entre o cateto oposto e a hipotenusa. Quanto ao valor do cosseno de  $60^\circ$ , entende-se que é a razão entre o cateto adjacente e a hipotenusa, ou seja, o seno de  $30^\circ$  e o cosseno de  $60^\circ$  do triângulo representam o valor completo de um triângulo de  $90^\circ$ . Entende-se, portanto, que a união das duas extremidades, ou seja, o cateto oposto e o cateto adjacente promovem um ângulo de 90 graus

Neste ponto, o *software Geogebra* ajuda o estudante na construção do Ângulo de 30 graus, produzindo os catetos e a hipotenusa. O aluno passa a entender a funcionalidade desses ângulos, e como eles funcionaram. Dessa forma cabe ao professor ajudar o aluno a desenvolver as habilidades necessárias para a utilização do *software*, promovendo, também, a inserção do aluno em trabalhos em grupo. A respeito do ângulo apresentado de  $30^\circ$  pode-se observar a representação desde a figura abaixo, e seus respectivos valores.

### Construção de um ângulo de $45^\circ$ graus:

- Traçar reta  $r$  com pontos  $A$  e  $B$ ;
- Opção Círculo e raio dado, raio maior que a metade do segmento  $\overline{AB}$ ;
- Centro em  $A$ , traça-se a primeira circunferência;
- Centro em  $B$ , traça-se a segunda circunferência;
- Marcar segmento de reta entre a interseção das circunferências pontos  $C$  e  $D$ , marcando ponto  $E$ ;
- Opção Círculo dados Centro e Um, Traçar a circunferência  $F$ ;
- Marcar os pontos  $G$  e  $H$ ;
- Opção, Círculo dados Centro e Um, Do ponto  $G$  até  $E$ , do ponto  $V$  até  $H$ ;
- Traçar segmento  $\overline{EI}$  na interseção das circunferências;
- Opção ângulo, pontos  $G, E, H$ . Encontra-se o ângulo de  $45^\circ$ ;

Os ângulos em  $45^\circ$  graus percorrem a metade da distância dos segmentos dos pontos e são essenciais na compreensão e construção de Ângulos e Triângulos.

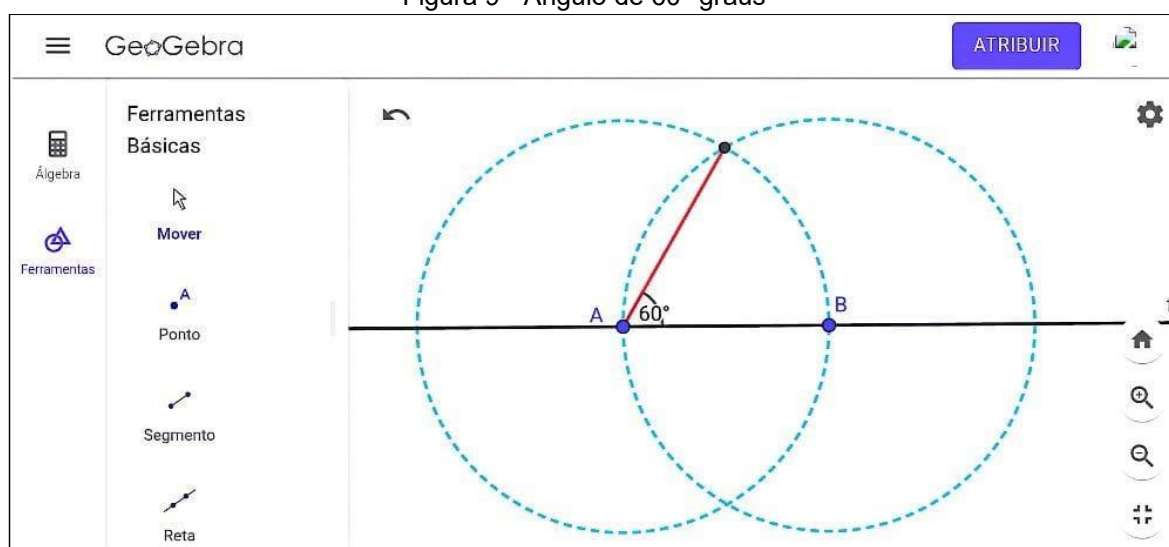
Figura 8 - Ângulo de  $45^\circ$  graus

Fonte: Autoria do autor.

### Construção de um Ângulo de $60^\circ$ graus

- Traçar uma reta  $r$  com os pontos  $AB$ ;
- Opção Compasso centro em  $A$  até  $B$ ;
- Opção Compasso centro em  $B$  até  $A$ ;

Neste seguimento, buscar marcar o ponto na interseção das circunferências como é apresentado na figura abaixo:

Figura 9 - Ângulo de  $60^\circ$  graus

Fonte: Autoria do autor.

No *software Geogebra* o aluno desenvolve os Ângulos de  $30^\circ$  graus,  $60^\circ$  graus e  $90^\circ$  graus. O estudante utiliza a seta para mover os ícones e organizar os pontos, retas, gráficos e semirretas. É importante que o professor auxilie em cada passo até que o aluno tenha pleno domínio sobre a utilização desse recurso. Além dos Ângulos, o *software Geogebra* também pode ser utilizado para a construção de Triângulos, como os equiláteros, escaleno, isósceles etc. O próximo capítulo abordará esse assunto e suas respectivas construções.

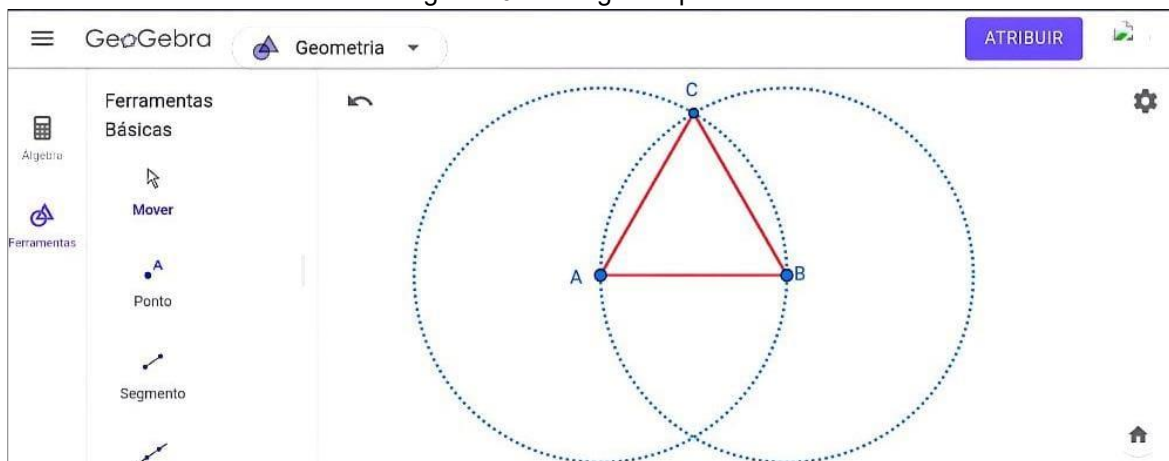
## 2.2 Construção de triângulos e seus pontos notáveis

Os Triângulos são polígonos que possuem três lados, conhecido como o polígono mais simples visto que possui o menor número de lados. De fato, os principais elementos dessa figura geométrica são os seus três lados e os três ângulos, para calcular o perímetro de um triângulo, somando os seus lados. Neste capítulo, serão abordados os vários tipos de triângulos: Equilátero, Escaleno, Isósceles, Retângulo, Acutângulo e Obtusângulo. Neste capítulo apresentará a construção passo a passo dos Triângulos, sua formação e resolução.

### Construção de um Triângulo Equilátero:

- Triângulo Equilátero: Triângulo que possui todos seus lados iguais;
- Traçar um segmento  $\overline{AB}$ ;
- Opção, Círculo dado Centro e Um ,abertura  $\overline{AB}$  depois  $\overline{BA}$  traçar as duas circunferências;
- Marcar um ponto  $C$  na intersecção das circunferências;
- Unir os vértices do triângulo;

Figura 10 - Triângulo equilátero



Fonte: Autoria do autor.

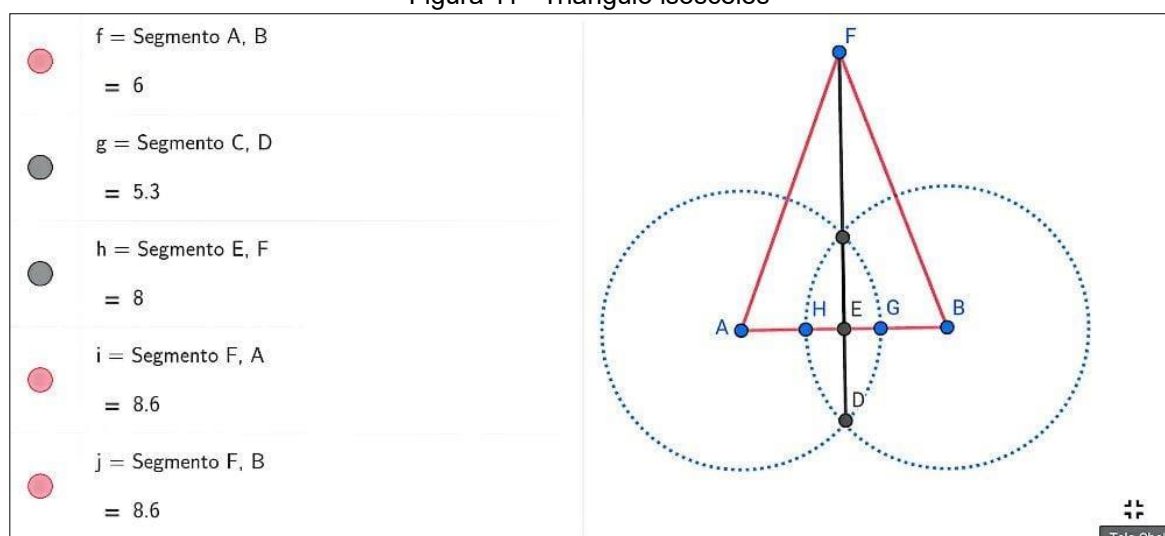
### Construção de um Triângulo Isósceles:

Triângulo Isósceles: Triângulo que possui dois lados congruentes.

Exemplo: Base= 6 cm Altura = 8 cm

- Segmento  $\overline{AB}$  com 6 cm.
- Opção, Círculo Dado Centro e UM, abertura  $AB$  e  $BA$  encontrando a mediatriz no ponto  $E$ .
- Traçar um segmento  $EF$  de 8 cm.
- Unir os pontos  $AFB$ .

Figura 11 - Triângulo isósceles



Fonte: Autoria do autor.

O Triângulo Isósceles tem dois lados que são medidos igualmente, sendo que o lado restante, que não esteve na observação, ou que é diferente, é chamado frequentemente de base. Este triângulo é um polígono que possui três lados, como citado, dois deles, pelo menos precisam ser congruentes, possuir a mesma medida. O cálculo da área do Triângulo Isósceles em relação a área que apresenta outros triângulos, não difere, dessa forma, o cálculo é feito por meio do produto entre a base a altura dividindo por 2. Em comparação com um triângulo equilátero, que é denominado assim quando todos os lados possuem a mesma medida, o Triângulo Isósceles possui um dos lados diferentes, conhecido como a base. Dessa forma, como expresso na literatura, e abordado nesta pesquisa, para

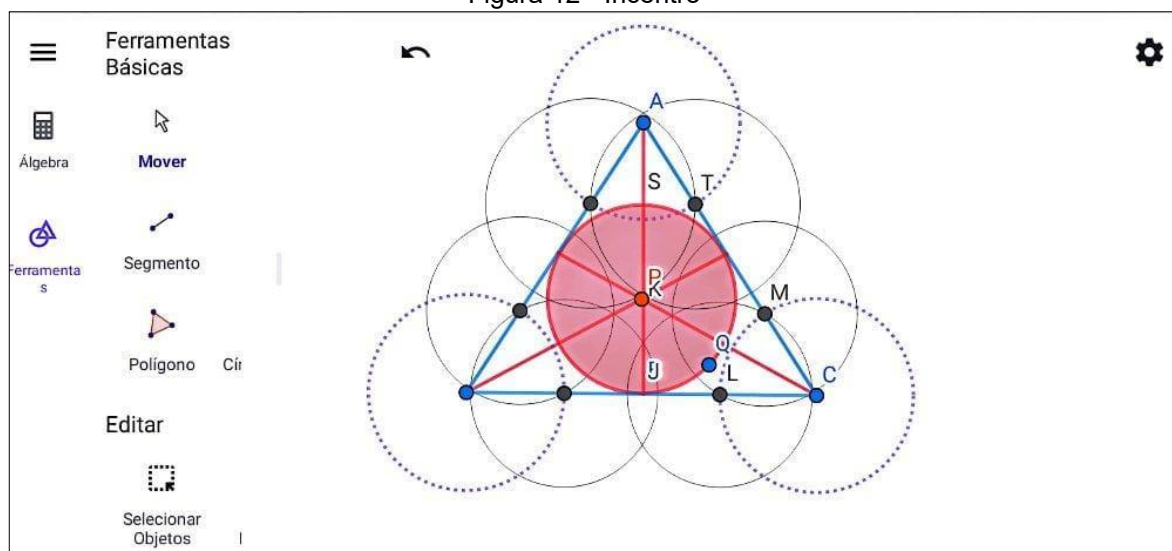
descobrir o terceiro lado desse Triângulo, a medida deste é igual a raiz quadrada de 2 vezes o quadrado da medida dos lados que podem ser medidos.

### Construção do Incentro de um Triângulo:

Incentro: Ponto de encontro das três bissetrizes.

- Traçar um triângulo  $ABC$  qualquer. Traçar as circunferências com espessura mínima;
- Opção, Círculo dado Centro e Um , traçar uma circunferência passando por cada vértice do triângulo;
- Marcar as intersecções das circunferências no triângulo;
- Opção, Círculo dado Centro e Um , encontrar as bissetrizes internas dos ângulos formando marcando seus respectivos pontos;
- Traçar segmentos a partir dos vértices aos pontos encontrados  $M, N$  ,e  $O$  ;
- Marcar um ponto  $S$  na intersecção dos três segmentos feitos na etapa anterior;

Figura 12 - Incentro



Fonte: Autoria do autor.

Dessa forma, o resultado é plenamente obtido, e todas as ações na construção desse polígono são direcionadas e regidas pela aplicação dos conceitos matemáticos decorrentes.

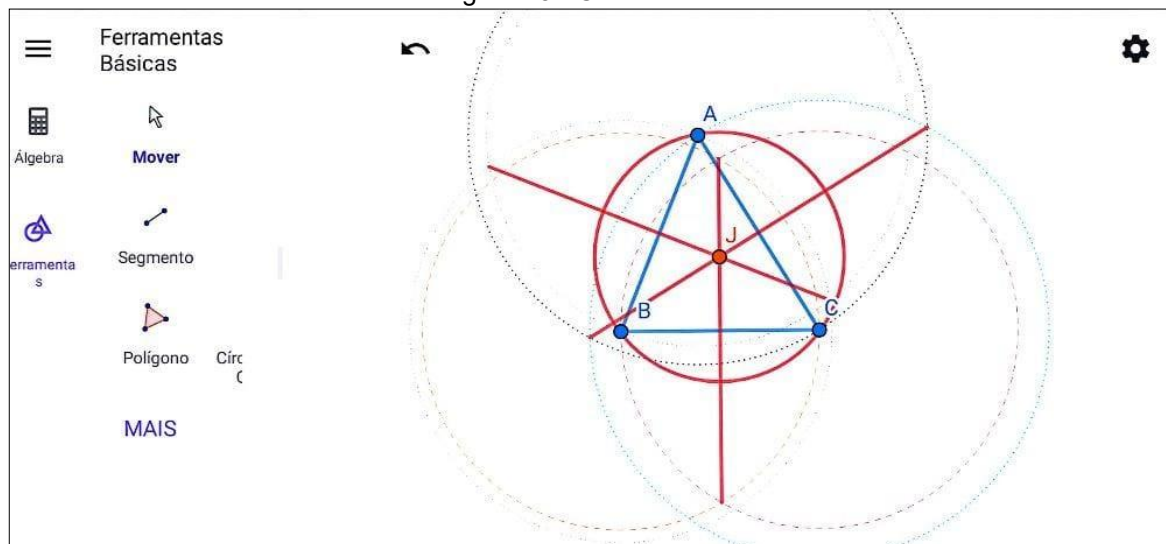
Portanto, para que o incentro seja localizado, pode-se fazer o desenho de cada uma das três bissetrizes, determinando o ponto em que todas são interceptadas. Neste momento, o incentro passa a ser o centro do maior círculo inscrito possível, por ser notável, atuando dentro do triângulo. As bissetrizes de um triângulo quando se encontraram, chamamos esse ponto de encontro de incentro, pois este o centro de circunferência inscrita nesse polígono.

### Encontrar o Circuncentro de um Triângulo:

Circuncentro: Ponto de encontro das mediatrizes.

- Dado um triângulo qualquer  $ABC$ ;
- Traçar as circunferências com espessura mínima;
- Encontrar a mediatriz de todos os lados do triângulo;
- Traçar segmento de reta pelos segmentos encontrados;
- Marcar o ponto  $J$  onde os três segmentos se cruzam;
- Opção, Círculo dado centro e Um, centro no ponto  $J$  encontrar a circunferência circunscrita;

Figura 13 - Circuncentro



fonte: autoria do autor.

De fato, para que o circuncentro seja definido, é necessário que haja o encontro das mediatrizes, isso significa que haverá intersecção entre elas. Uma vez que um Triângulo inscrito seja representado em uma circunferência, observa-se que o circuncentro é o centro dessa circunferência, ou seja, o ponto  $M$  é o

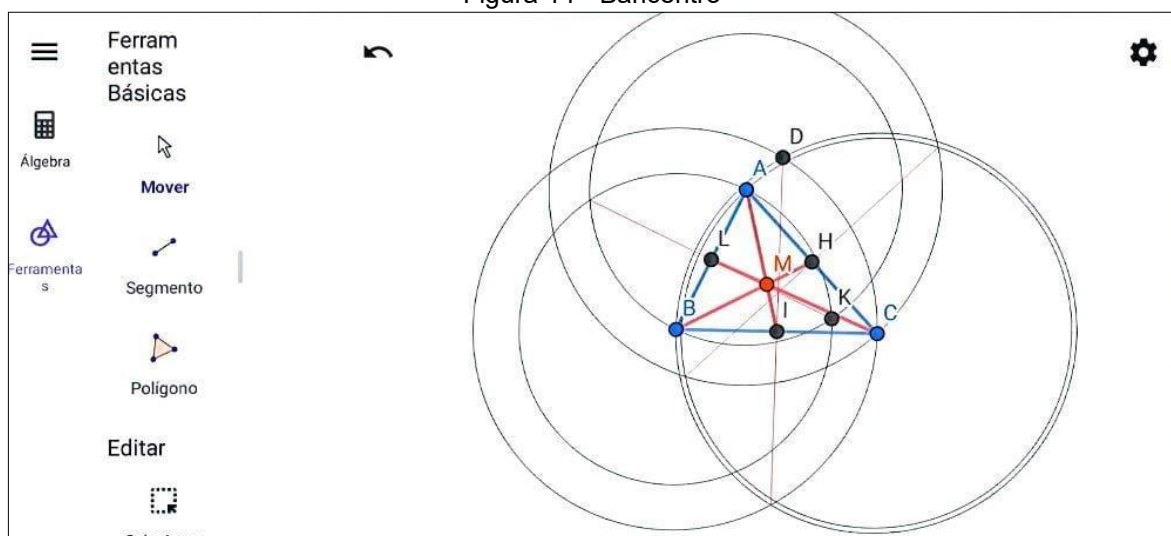
circuncentro do Triângulo ABC e o centro da circunferência. É importante destacar que o circuncentro será interno ao triângulo quando este for acutângulo, e será externo quando for obtusângulo, coincidindo com o ponto médio da hipotenusa em casos de triângulos retângulos.

### Encontrar o Baricentro de um Triângulo.

Baricentro: Ponto de encontro das medianas.

- Dado um triângulo qualquer  $ABC$ ;
- Traçar as circunferências com espessura mínima;
- Encontrar a mediatriz de todos os lados do triângulo;
- Unir o ponto médio de cada lado ao vértice oposto;
- Marcar ponto  $M$  na intersecção dos segmentos;

Figura 14 - Baricentro



Fonte: Autoria do autor.

O Baricentro de um triângulo é o centro da gravidade do triângulo e é frequentemente representado pela letra  $G$  nas fórmulas. Localiza-se no encontro das medianas do triângulo. A mediana de um triângulo é um segmento que parte da origem de um vértice e vai até o ponto médio do lado oposto a esse vértice.

E para que seja encontrado o par ordenado do Baricentro, é preciso somar os valores horizontais de cada um dos vértices, dividindo-os por três, sendo essa a sua propriedade, pois a divisão da mediana em duas partes, e o equivalente da menor  $1/3$  da própria mediana. O baricentro foi criado no século XIX pelo

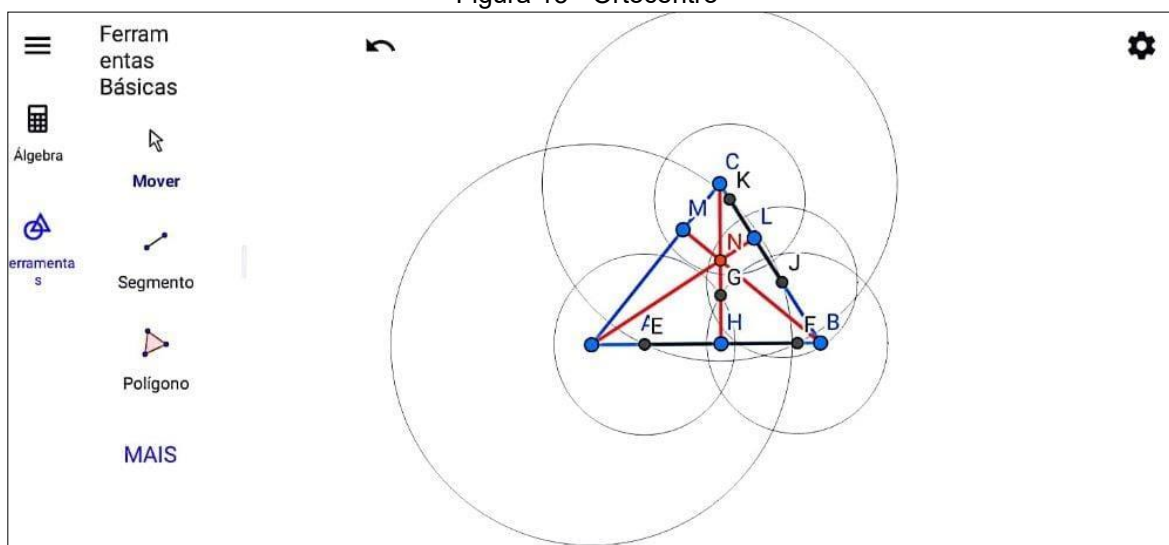


matemático e físico suíço *Leonhard Euler*, que descobriu, de maneira acidental que três pontos notáveis de um triângulo são sempre colineares, partilhando a mesma reta, e esses pontos representam o Baricentro, o Ortocentro e Circuncentro.

### Construção do Ortocentro de um Triângulo.

- Dado um triângulo  $ABC$  qualquer. Traçar as circunferências com espessura mínima.
- Opção Círculo dados Centro e, centro em  $C$  até a circunferência interceptar o segmento  $AB$ , marcar os pontos  $E$  e  $F$ .
- Opção, Círculo e Raio Dado maior que a metade do segmento  $EF$ , centro em  $E$  traçar a primeira circunferência, centro em  $F$  com o mesmo raio da anterior traçar a segunda circunferência marcar o ponto  $G$  da intersecção das duas, unir o vértice  $C$  passando pelo ponto  $G$  até prosseguindo até a base  $AB$ . a segunda
- Opção Círculo dados Centro e, centro em  $A$  até a circunferência interceptar o segmento  $CB$ , marcar os pontos  $K$  e  $J$ .
- Opção, Círculo e Raio Dado maior que a metade do segmento  $KJ$ , centro em  $K$  traçar a primeira a segunda circunferência marcar o ponto  $Q$  da intersecção das duas, unir o vértice  $A$  passando pelo ponto  $Q$  prosseguindo até o segmento  $CB$ .
- Marcar o Ponto  $N$ ;

Figura 15 - Ortocentro



Fonte: Autoria do Autor.

O Ortocentro de um triângulo é a intersecção entre as três alturas de um triângulo. Neste ínterim, a altura é o segmento que parte de um vértice até o lado posto, fazendo um trajeto de  $90^\circ$ . O ortocentro também pode estar sobre o triângulo, caso seja retângulo, ou fora, caso seja obtusângulo.

O simétrico do ortocentro em relação a qualquer um dos lados é pertencente ao circuncírculo. O simétrico do ortocentro em relação a qualquer um dos pontos médios dos lados do triângulo encontra-se sobre o circuncírculo.

### 3 METODOLOGIA

A natureza da pesquisa será qualitativa com uma análise de dados descritiva. De acordo com Minayo (2001) a pesquisa qualitativa responde a questões bem particulares, abrangendo um universo de significados, crenças, valores e atitudes, não podendo ser reduzida a dados quantitativos. Primeiramente será realizada uma pesquisa bibliográfica.

Conforme destaca Gil (2002), a pesquisa bibliográfica permite que o pesquisador investigue uma série de fenômenos que vão além do objeto de estudo diretamente. Ela utiliza contribuições de diversos autores em materiais relacionados ao tema. Os materiais utilizados nessa etapa da pesquisa serão livros, artigos científicos, dissertações, teses, legislações, *sites* oficiais, conteúdos disponíveis na *internet* e outras fontes relevantes que abordam o tema em questão. O enfoque principal dessa investigação é o ensino de desenhos geométricos com a utilização do *Geogebra* como uma ferramenta digital específica.

Em seguida, será feita a pesquisa de campo, que será realizada em uma Escola Municipal localizada na cidade de Balsas. Nesse contexto, farão parte do estudo os alunos do 8º ano do ensino fundamental para participarem da pesquisa. De acordo com Fonseca (2002, p.32) “[...] caracteriza as investigações que para além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se coletam dados juntos de pessoas, utilizando diversos tipos de pesquisa”. Nessa etapa será utilizada como técnica a aula expositiva utilizando projetor de imagem para apresentação do *layout* do *Geogebra*.

No que diz respeito a dimensão ética da pesquisa, serão resguardados o anonimato dos pesquisados e as informações extraídas serão utilizadas apenas para fins de pesquisa, conforme a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD – Art.17 Lei 13.709/18), o qual diz que toda pessoa natural tem assegurada a titularidade de seus dados pessoais e garantidos os direitos fundamentais de liberdade, de intimidade e de privacidade, nos termos da LGPD.

A pesquisa de campo foi realizada na Escola Municipal Elias Alfredo Cury nas turmas do 8º ano A matutino e do 8º ano C vespertino, com 24 alunos atendidos em cada turma, tendo um total de 48 alunos. Para a apresentação do software *Geogebra* nas duas turmas foram desenvolvidas em três dias distintos

seis aulas de 50 minutos sendo duas aulas seguidas em cada dia acontecendo no auditório da escola . Após a explanação da utilização desse recurso tecnológico, os alunos responderam um questionário de 10 questões no total, que será apresentado nos resultados e discussões em forma de gráficos e tabelas.

O objetivo dessas atividades foi introduzir o *Geogebra* como uma ferramenta educacional e sua utilidade a geometria plana. Essa atividade consistirá primeiramente com o auxílio de projetor de imagem em esclarecer aos participantes o intuito do estudo, sucedendo com apresentação do *software Geogebra*, sua historicidade quais os responsáveis pela criação do software a noções básicas de manuseio do software, suas especificidades e quais dispositivos estão aptos a funcionar adequadamente o *Geogebra*.

Posteriormente, foi realizado durante a primeira aula um momento de explanação sobre os conceitos iniciais da teoria das construções geométricas, abordando aspectos históricos relevantes para a compreensão do conteúdo. Continuando a sequência didática, após o primeiro momento, será introduzido o uso do *Geogebra* para as construções geométricas .

Nessa etapa, foram explicados em detalhes todos os comandos e funcionalidades do que serão utilizados para a realização desses exemplos. Em seguida, serão apresentadas explicações passo a passo sobre desenhos específicos, proporcionando uma compreensão mais aprofundada do processo de construção.

Após a fase de explanação teórica e explicação dos conceitos, iniciou-se o tópico de retas paralelas mediatriz de um segmento e retas perpendiculares que podem ser vistas nas Figura 3 ,Figuras 4 e Figura 5 respectivamente da presente monografia o objetivo dessa atividade foi permitir que os alunos fossem se habituando com o *Geogebra* com construções geométricas simples de serem feitas e, esclarecendo eventuais dúvidas que possam surgir ao longo do processo.

Diante o segundo encontro abordou-se ângulos iniciando com o conceito de bissetriz de um ângulo qualquer vista na Figura 6 , e a construção dos respectivos ângulos agudos com medidas de  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  e  $60^\circ$  visualizadas nas Figuras 7,8 e 9 prosseguindo com a sequência didática, triângulos equilátero e isósceles foram construídos destacando suas características específicas apresentadas nas Figuras 10 e 11.

No último encontro os pontos notáveis do triângulo incentro, ortocentro, circuncentro e baricentro foi o assunto em questão recorrendo a definição de cada um antes e realizando o processo de construção passo a passo de cada ponto notável expostos nas Figuras 12,13,14 e 15. Foi entregue o questionário aos alunos e recolhendo após todos tiverem completarem suas respostas o encontro concluiu-se com a correção da atividade.

Essa avaliação teve como propósito obter informações sobre o desempenho individual de cada aluno na utilização do *Geogebra* para fins de estudos e resoluções matemáticas, bem como identificar suas principais dificuldades na utilização desse aplicativo, e coletar suas opiniões em relação ao uso do software *Geogebra* para as construções geométricas que, ao final, serão corrigidos os e tabulados para ser discutidos os resultados.

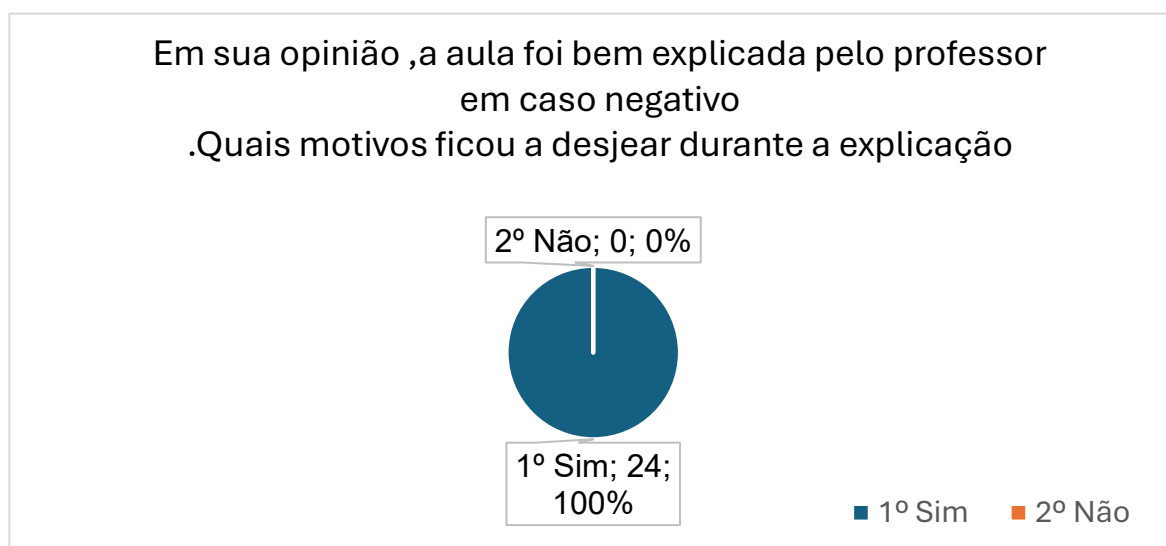
Finalizando com a análise de dados a próxima etapa a partir das respostas recebidas pelas atividades dos alunos, realizando discussões com bibliografias já publicadas que também tratam do assunto, a fim de compreender se a forma como foi trabalho o conteúdo teve resultado positivo ou não. Posteriormente sistematizaremos os resultados da atividade com o *Geogebra*, buscando compreender a interação na aprendizagem dos alunos com a ferramenta e as suas contribuições na aprendizagem.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Concretizado o processo de realização da presente monografia seguindo as etapas delineadas acerca da sequência didática e metodologia visando a obtenção dos dados necessários para alcançar os objetivos definidos. Durante seis aulas agendadas com a direção da escola e a professora titular das turmas oitavo ano A matutino com 24 alunos participantes e oitavo ano C vespertino com 24 vespertino realizou-se se a pesquisa de campo seguindo todas as etapas exposta na metodologia.

As perguntas direcionadas aos alunos do 8º ano A tiveram resultados que ajudam no direcionamento da compreensão desse tema em sala de aula. A primeira aluna entrevistada, que será chamada de aluna um, respondeu ao seguinte questionamento: Em sua opinião, a aula foi bem explicada pelo professor, em caso negativo, o que não foi insuficiente durante a explicação? De acordo com a aluna, a explicação foi satisfatória, pela completou: “Ele é ótimo, explica melhor do que a professora da minha sala de Matemática.”

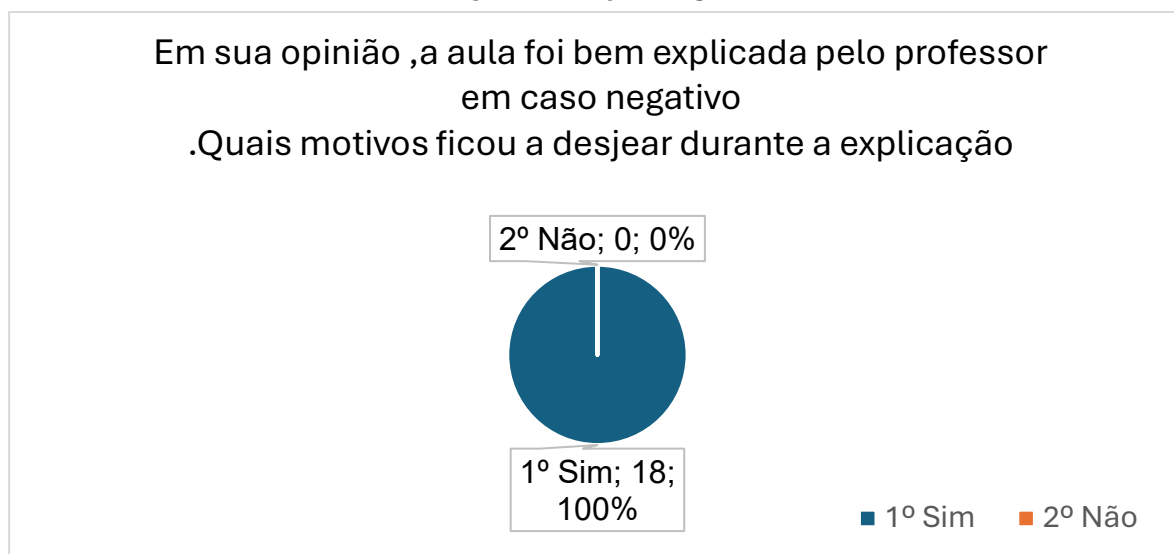
Gráfico 1 – 8º ano A



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na segunda pergunta: “Em sua opinião, as construções que foram feitas no *Geogebra* foram fáceis de compreender? Em caso negativo, o que ficou faltando? A aula respondeu que “Sim, os desenhos foram bem-feitos, tudo foi muito bom.”

Gráfico 2 – 8° ano C



Fonte: Elaborado pelo autor.

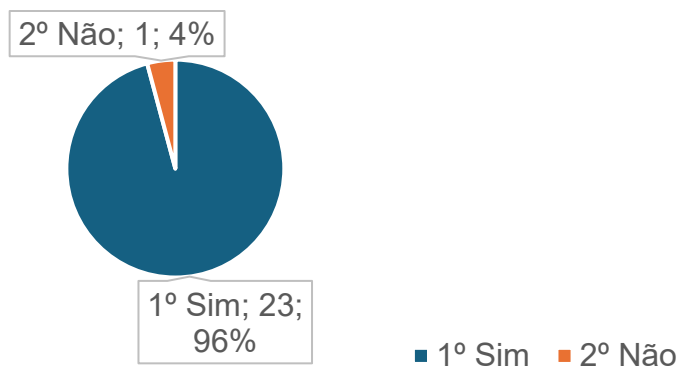
No 8° C, dezoito alunos foram entrevistados e receberam os mesmos questionamentos do 8° ano A. Eles consideram que as aulas foram bem interessantes, e o professor explicou muito bem apesar de que em alguns momentos a sala não cooperou muito. Eles destacaram que o barulho atrapalhou em certos momentos. Já outro aluno comentou que estava sonolento, ainda assim conseguiu entender.

Eles consideram que a permanência da *Geogebra* na sala de aula deixa as aulas mais dinâmicas. Ainda assim, os alunos acreditam que é muito importante a inserção da *Geogebra* pois facilita a aprendizagem. Os alunos destacaram que a aula do professor foi diferencial por metodologia aplicada, uma vez que não é comum esse tipo de aula nessa turma.

As duas respostas extraídas mostram que a apresentação do professor de Matemática tem um bom domínio no que se refere a apresentação e explanação do conteúdo, tanto de forma teórica quanto prática, inclusive com a utilização do *software* da *Geogebra*. A aluna mencionou que o desenho que ela mais gostou de construir foram os ângulos. Ao ser perguntada sobre se vale a pena continuar utilizando a *Geogebra* nas de Matemática, a aluna respondeu que “seria bom continuar, pois facilita as aulas, em especial para as pessoas que tem dificuldade”.

Gráfico 3 – 8º ano A

Em sua opinião as figuras que foram contruídas no Geogebra foram fáceis de compreender,em caso negativo que ficou faltando?

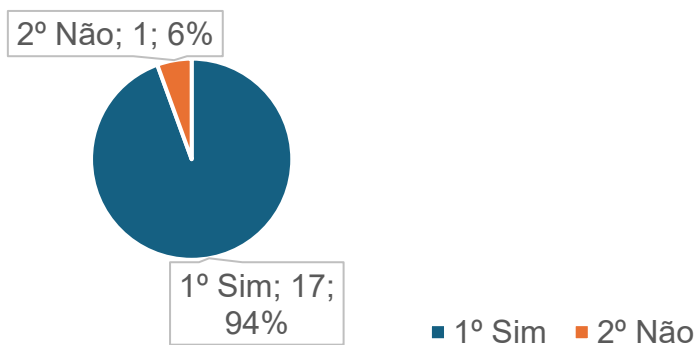


Fonte: Elaborado pelo autor.

O segundo aluno entrevistado, respondeu que “o processo de utilização da *Geogebra* foi fáceis de compreender, e que a explicação do professor sobre a *Geogebra* não faltou nada, sendo completa em sua opinião. Já o segundo aluno gostou mais de desenhar e construir as retas no *software*. Ele também afirmou que seria importante continuar utilizando o *Geogebra* em sala de aula, pois ele gostou da facilidade que isso trouxe para o seu aprendizado no desenvolvimento de retas e ângulos.

Gráfico 4 – 8º ano C

Em sua opinião as figuras que foram contruídas no Geogebra foram fáceis de compreender,em caso negativo que ficou faltando?

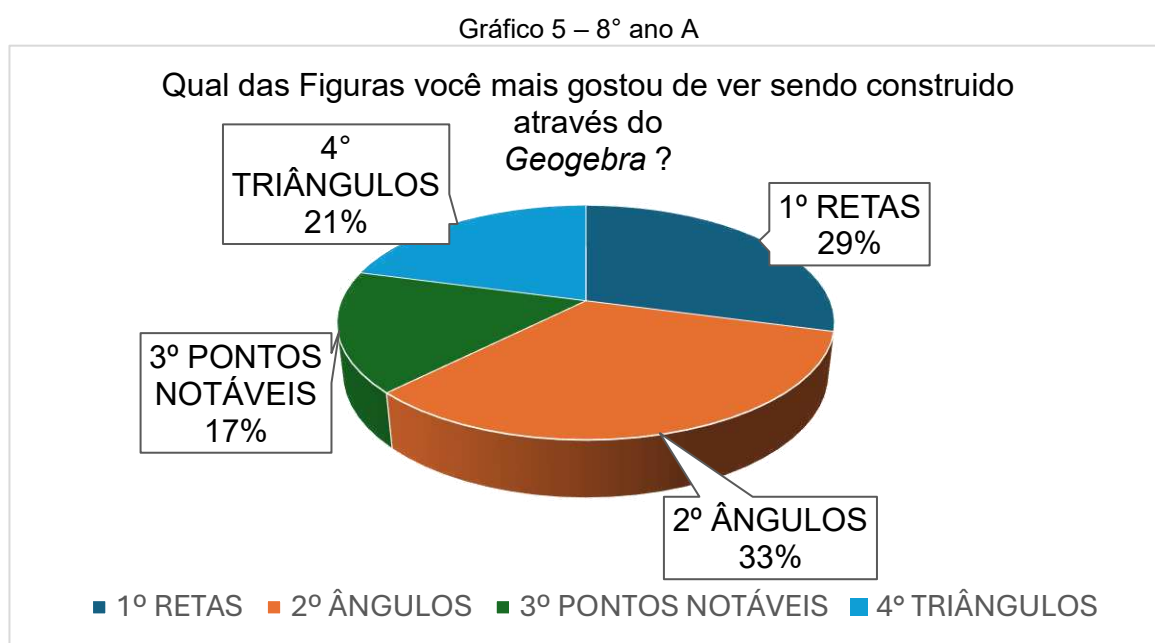


Fonte: Elaborado pelo autor.

O terceiro aluno entrevistado destacou na primeira pergunta que “o professor é bem-educado e a sua forma de explicar faz com que o aprendizado seja adquirido



de uma forma mais simples. O aluno destacou que foi mais fácil multiplicar e compreender as funções do *Geogebra*, além de que os desenhos tornaram o aprendizado mais fácil. Sendo que o ponto alto para este aluno foi a construção dos Pontos Notáveis, por essa razão, o aluno acredita que o *software* precisa continuar sendo usado em sala de aula visto que facilita o estudo e promove a prática em sala de aula através da tecnologia. Este aluno, por exemplo, não compreendeu que a seta é o ícone que se utiliza para mover algo no *Geogebra*, afirmando, porventura, que seria o ponto a executar esse trabalho.

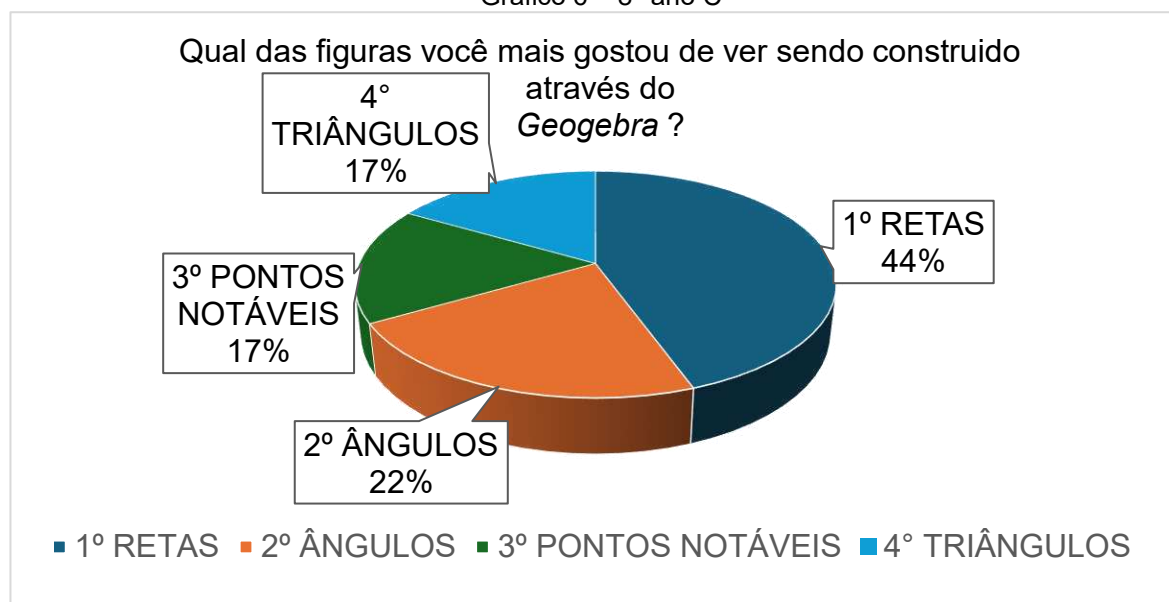


Fonte: Elaborado pelo autor.

O quarto aluno gostou bastante da explicação do professor, mas ele achou difícil a utilização do *Geogebra*, apesar de ter gostado de construir os Pontos Notáveis. Este aluno prefere que a *Geogebra* não continue sendo usada na sala de aula, pois ele acredita que o aluno. Essa negativa do aluno mostra que para alguns alunos a inserção da tecnologia em sala de aula ainda é uma barreira, muitas vezes porque o aluno não tem tanto acesso a tecnologia, ou porque ele tem dificuldades em usá-la para fins educativos. No entanto, cabe ao professor de Matemática verificar o que leva esse aluno a não ter interesse em aulas práticas com o uso de recursos tecnológicos e tentar inserir esse aluno em atividades que o ajudem a desenvolver, antes mesmo de passar para *softwares* mais complexos como é o caso do *Geogebra*.

Em comparação com a turma do 8º ano A, a turma do 8º ano C é desordeira, os alunos estão mais dispersos e conversam bastante. Para que o professor por introduzir uma aula significativa nessa turma ele tem que ter também uma metodologia para manter a sala organizada e comportada. Em geral, sala onde há muita conversa e barulho, é um desafio para qualquer professor. No entanto, o comportamento dos alunos não pode ser uma barreira definitiva que dificulte o ensino e aprendizagem, pois cabe ao professor dinamizar suas estratégias e metodologias de modo a ajudar os alunos a participarem de forma ampla nas atividades e propostas escolares, em especial, as aulas práticas.

Gráfico 6 – 8º ano C



Fonte: Elaborado pelo autor.

A quinta aluna argumentou que gostou da aula do professor e achou bem explicativa, ao mesmo tempo disse que seriam necessárias mais aulas para compreender as retas e ângulos notáveis. E gostou de aprender a construção dos Pontos notáveis. A aluna destaca que é importante para o ensino da Matemática a continuação da utilização do *Geogebra* em sala de aula, uma vez que ela ainda sente muita dificuldade na construção das retas, pontos notáveis e ângulos. Ela corretamente acertou que o ícone correto para mover algo no *Geogebra* é seta.

A sexta aluna destacou que a aula foi muito boa, mas faltou a explicação sobre os motivos dos triângulos e os quadrados no *Geogebra*. Mas considera que os desenhos não foram difíceis de construir devido a explicação do professor. Ela

teve mais afinidade com a construção dos ângulos, e enfatiza que o *Geogebra* precisa continuar sendo utilizado nas aulas de Matemática, pois há muita coisa a ser desenvolvida ainda com o *software*.

O sétimo aluno frisou que o professor explicou muito bem e que apresentação do conteúdo foi ótima. Ele enfatiza que as construções feitas através do *Geogebra* foram fáceis de compreender, e a explicação foi tão boa que prendeu a atenção da sala inteira, havendo inclusive participação. O que este aluno mais gostou de aprender foram as retas. O aluno completa sobre a importância de continuar utilizando o *Geogebra* visto que essas plataformas são ferramentas imprescindíveis na explicação. O aluno também respondeu corretamente que o ícone usado para mover algo no *Geogebra* é a seta.

O oitavo aluno disse que “foi uma explicação excelente” e que “entendeu tudo perfeitamente”, porém, teve algumas dificuldades na execução. O que ele mais gostou foram os pontos notáveis, destacando que seria muito para o desenvolvimento pessoal e da turma a continuação da utilização do *Geogebra* em sala de aula.

A nona aluna explicou que a explicação do professor sobre *Geogebra* foi muito boa e clara, e acredita que foi uma explicação completa, não tendo nada o que acrescentar. O que ela mais gostou de ver sendo construído foram os Pontos Notáveis. Ela destaca que vale a pena continuar a utilizar o *Geogebra*, pois é essencial para o aprendizado, e facilita bastante na explicação. Ela também respondeu corretamente que o ícone de utilização é a seta para mover as coisas no *Geogebra*.

A décima aula considerou que a aula foi muito bem explicada, e permitiu que ela pudesse entender bem o conteúdo. Os Pontos notáveis foram os desenhos que ela mais gostou de ver sendo construído, e acredita que a continuação do *Geogebra* nas aulas de Matemática é importante, pois facilita o aprendizado e compreensão dos conteúdos de Matemáticas. Ela considera que a utilização dessa tecnologia em sala de aula favoreceria para uma disputa mais justa no mercado de trabalho e nos vestibulares, pois a tecnologia já é uma realidade, e a escola precisa acompanhar o passo da sociedade moderna na qual serve e que está inserida.

O décimo segundo aluno destaca que o processo de ensino do professor foi satisfatório e inovador, não faltando nada durante a explicação. O que ele mais

gostou de ver sendo construído foram os Pontos Notáveis. Considera também, que valeria bastante a pena a utilização contínua do *Geogebra*, uma vez que é muito importante para o crescimento da turma e favorece uma educação de qualidade pautada na tecnologia, na prática e na vivência do conteúdo além dos livros didáticos.

O décimo terceiro aluno considera que a aula foi excelente, que aprofundou de forma significativa o seu conhecimento e que gostou de aprender a fazer os desenhos no *Geogebra*. Ele também destaca que a aula foi bem-sucedida porque a explicação foi clara, simples e direta, embora não conhecesse o assunto, conseguiu entender. O aluno afirma que a construção das retas foi o ponto aula da aula e que a presença do *Geogebra* no ensino deveria acontecer desde agora, pois é o futuro deles que está em jogo.

O décimo quarto aluno considerou que a aula foi produtiva, interessante, bem explicada e que gostou de conhecer o *Geogebra*. Apesar de ser algo novo, também acha que a explicação foi o suficiente e que não faltou nada. O aluno explica que o ponto alto para ele dá aula foi ver a construção dos ângulos no *Geogebra*, e que a turma só teria a ganhar se esse *software* continuasse a ser usado em sala de aula, pois é um facilitador da explicação e ajuda no processo de ensino, contribuindo também para a concentração do aluno, pois requer dedicação para desenvolver as funções desse *software*.

A décima quinta aluna também considerou que a aula foi muito bem explicada, que não faltou nada a acrescentar, gostou muito da formação das retas no *Geogebra* e que iria pedir para a professora que esse *software* fizesse parte da rotina de suas aulas. A décima sexta aluna comentou que as aulas foram bem ensinadas, e os exemplos foram bastante usados e serão de grande ajuda para o futuro. Ela também gostou bastante da aplicação das construções, gostando especificamente a construção das retas. E acha que seria muito bom a continuação da utilização da *Geogebra*, ela também compreendeu que a seta é o ícone utilizado para mover a *Geogebra*.

A décima sétima aluna afirmou que a aula do professor foi bem explicativa, foi de fácil compreensão, e que gostou bastante de ver a construção dos Pontos Notáveis. Ela diz que seria muito bom utilizar a *Geogebra* para o auxílio da aprendizagem de Matemática. O décimo oitavo aluno destacou que a aula foi muito bem explicada e que os desenhos ajudaram a manter a atenção e

concentração dos alunos. O aluno preferiu a construção das retas durante a fase de observação. Ele também destacou sobre a necessidade de compreender a Matemática através da *Geogebra*.

Os alunos décimo nono a vigésimo quarto consideraram que aula foi bem explicada e o conteúdo foi absorvido de forma completa. Os alunos escolheram ângulos e retas como as construções que foram desenvolvidos pelo professor. Eles também acreditam que é muito importante que a *Geogebra* continue nas aulas de Matemática pois facilitam a prática, especialmente para quem tem bastante dificuldade. Os alunos também acreditam que esse tipo de aula os auxiliará no futuro, em especial nos vestibulares e em possíveis carreiras. Eles encaram que a forma mais fácil de compreender o conteúdo através do meio digital e facilitam a explicação do conteúdo.

A tabela a seguir mostra o questionário feito aos alunos do 8º ano A. As suas respostas indicam que apesar da explicação ter sido clara e objetiva, ainda há muito o que se explorar a respeito da utilização do *Geogebra* em sala de aula. No entanto, pode-se considerar um avanço significativo, uma vez que esse foi o primeiro contato da turma com o *software*. Além disso, demonstra que as aulas precisam ser mais dinâmicas, descentralizando cada vez mais do tradicionalismo e buscando estratégias e medidas que permitam que o aluno seja dono do seu próprio conhecimento, por participar plenamente, assiduamente e avidamente da sua construção cognitiva.

Também, pode-se observar por meio das respostas que foram dissertadas no decorrer desse capítulo, que os alunos têm desejo de aprender algo novo, de tentar novas possibilidades e acreditam que isso faça parte do novo mundo, da nova era da educação que abraça a tecnologia e as mudanças que o sistema passa, recriando-se, desenvolvendo-se, para que esteja plenamente preparado, plenamente equipado com todas as artes, metodologias e estratégias de ensino que são disponíveis para os alunos. O *Geogebra* é apenas um dos caminhos que a comunidade escolar precisa seguir para trilhar caminhos estáveis e duradouros por meio da formação de sujeitos críticos e independentes a partir do seu pensamento e de sua fala. Os alunos do 8º ano A respondeu um questionário de seis (06) perguntas direcionadas sobre o conhecimento prévio que eles tiveram ao observar o uso do *software Geogebra* e os conteúdos vistos em sala de aula. Segue abaixo o quantitativo das perguntas objetivas da atividade realizada ,

perguntas que também foram usadas para o questionário nas duas turmas. para que facilite a compreensão, apenas as palavras-chave de cada pergunta foram escritas na Tabela 1.

Tabela 1 - 8° ano A

| QUESTIONÁRIO | ALTERNATIVAS |    |    |    |
|--------------|--------------|----|----|----|
|              | A            | B  | C  | D  |
| Q5           | 0            | 16 | 5  | 3  |
| Q6           | 1            | 4  | 4  | 15 |
| Q7           | 19           | 2  | 2  | 1  |
| Q8           | 2            | 16 | 3  | 3  |
| Q9           | 17           | 0  | 6  | 1  |
| Q10          | 2            | 2  | 15 | 0  |

Fonte: Elaborado pelo autor.

As perguntas apresentadas na segunda tabela foram direcionadas aos alunos da turma do 8° ano C. Nem todos os alunos marcaram todas as questões, e por essa razão, há perguntas que não possuem o quantitativo correto de respostas devido as abstenções. Fazendo um comparativo entre as duas turmas, fica claro que o desenvolvimento do 8° ano A está à frente da turma do 8° ano C, uma vez que na turma A, os alunos têm mais comprometimento e interesse, estão mais compromissados com os estudados.

No entanto, há muito tesouro escondido na turma C que precisa ser descoberto, lapidado e então, após o seu estado puro, estará pronto para brilhar no mundo. É sempre comum que nas escolas uma turma seja mais avançada que a outra e o problema é que quando isso acontece, e acontece sempre, os professores, muitas vezes fazem apenas comparações desnecessárias sem realmente lutar pelo desenvolvimento e bem-estar da turma, desacreditando-a. No entanto, a melhor forma de trabalhar uma turma é mudando o conceito sobre ela e o conceito que ela tem sobre si mesma. De fato, há um potencial muito grande nessa turma, que apesar das conversas e dificuldades, ficou claro na apresentação do *software Geogebra*. Conforme podemos visualizar na Tabela 2.

Tabela 2 - 8° Ano C

| QUESTIONÁRIO | ALTERNATIVAS |    |    |    |
|--------------|--------------|----|----|----|
|              | A            | B  | C  | D  |
| Q5           | 0            | 14 | 2  | 2  |
| Q6           | 1            | 4  | 3  | 10 |
| Q7           | 16           | 0  | 0  | 0  |
| Q8           | 2            | 16 | 0  | 0  |
| Q9           | 14           | 0  | 3  | 1  |
| Q10          | 1            | 2  | 15 | 0  |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Contudo, as tarefas constituídas na sala de aula servem como estímulo e experimentação por meio do software *Geogebra*, fomentando as interações entre os alunos e colaborar para a composição de um ambiente colaborativo. Dessa forma, as tarefas constituídas na sala de aula do 8° ano C tiveram um olhar de questões investigativas, uma vez que, por meio da análise de algumas atividades apresentadas, como destaca Ponte *et al.* (2005, p. 27).

Permitir que os alunos tenham voz ativa é uma ótima maneira de inserir o educando nas atividades escolares. Os alunos do 8° ano C demonstraram interesse na continuação da utilização do *Geogebra* em sala de aula. Atender essa solicitação dos alunos seria importante para que os educandos sintam que suas opiniões são relevantes no processo de ensino e aprendizagem. Os estudantes que buscam uma interação por meio do *software Geogebra* reproduziam os comandos fornecidos durante a realização das atividades iniciais, demonstrando interesse e desejos de utilizar os recursos tecnológicos como o celular, encontrando na interpretação dada por outro aluno uma ponte para o desenvolver da tarefa. De fato, a disposição dos alunos dentro do espaço físico possibilitou o favorecimento do trabalho em grupo, pois eles passam de ser agentes passivos no ensino e se tornam agentes ativos.

Portanto, as contribuições do *Geogebra* no ensino da geometria plana são claras. Em geral, os alunos têm dificuldades em trabalhar com Triângulos, com o auxílio do *Geogebra* tudo fica mais fácil. Quando o aluno tem as coordenadas e conhece as funções básicas do software, ele consegue desenhar, construir e

elaborar todas as figuras necessárias, sem a necessidade de uma enxurrada de cálculos. O *Geogebra* não veio para “acomodar” os estudantes, pelo contrário, ele veio para “direcionar” por um caminho mais amplo, objetivo durante o processo de aprendizagem.

O *Geogebra* apesar de suas inúmeras contribuições em pouco tempo que foi apresentado para os alunos das duas turmas do 8º ano, ainda não será inserido de uma hora para outra na rotina escolar, certamente ainda enfrentará muita resistência, principalmente na questão de trabalhar com ele através dos aparelhos celulares em sala de aula, visto que muitas escolas estão com o laboratório de computadores em desuso, muitas vezes ultrapassados ou até mesmo sem condições de uso.

Porém, como esse trabalho tem buscado desde o início, é fundamental que o *Geogebra* seja apresentado para professores e alunos, e para os pais, gestores e coordenadores, para que ele ganhe espaço significativo no processo de ensino e aprendizagem dos alunos que cursam o 8º ano do Ensino Fundamental. O *Geogebra* não é apenas um *software* facilitador, mas é um caminho de inovação educacional na área da geometria plana, possibilitando que mais estudantes compreendam de forma simples este conteúdo, que é fundamental para a sua vida acadêmica e profissional. A tecnologia já faz parte do mercado de trabalho, o *Geogebra* já estão presentes nas grandes empresas, a escola só precisa agora acompanhar o futuro que já lhe está determinado.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa bibliográfica juntamente com a experiência em campo foram fundamentais para o desenvolvimento dessa monografia. A compreensão do *software Geogebra* possibilitou que os alunos tivessem essa experiência única. Quando este *software* passa a ser integrado como parte do ambiente e rotina escolar, o aprendizado na resolução de tarefas específicas da interação garante um caráter colaborativo de produção coletiva que é constituída através do saber prático com a utilização de recursos tecnológicos, por meio de diferentes espaços comunicativos e mediação compartilhada de vários registros.

A utilização do *Geogebra* no ensino de geometria plana é fundamental, uma vez que a geometria possui fórmulas, formas, triângulos, retângulos e demais figuras complexas para serem elaboradas, que se tornam barreiras para os alunos e muitos acabam desistindo de construir esses desenhos, não se esforçando tanto para desenvolver essas habilidades. Através do *Geogebra* todo o trabalho de construção gráfica fica mais fácil, a ação de arrastar, mover, traz uma contribuição significativa para o estabelecimento da diferença entre desenho, que é caracterizado como um exemplo, e a figura, que é configurada como uma classe. Dessa forma, na ação de construção um quadrado é produzido com a utilização da régua e compasso, uma figura passa a apresentar uma infinidade de objetivos, e então, o saber ganha proporção e forma.

Na parte da pesquisa de campo, a elaboração e contextualização deste estudo forneceram subsídios concretos para a reflexão, uma vez que os alunos não estavam familiarizados com o *software*, entretanto, apesar de não haver domínio predominante por parte dos alunos, a aula foi proveitosa, pois os estudantes conheceram as particularidades e as partes significativas do estudo da geometria, tratando-se um estudo complexo que ao ser inicializado no *Geogebra* ganha notoriedade nas construções dos modelos.

Destacou-se a necessidade de estimular os alunos a utilizarem o *software* em sala de aula, e possibilitar que esses alunos trabalhem em grupo, vencendo as suas dificuldades, em especial as barreiras impostas pela sociedade ou por si mesmos. Em Matemática, é de extrema importância justificar, e para muitos estudantes, é natural que fazer a justificativa de suas respostas é algo muito difícil. Mas através do trabalho em grupo, da interação entre todos na turma,

inclusive com o educador na turma, os licenciandos em algum momento, sentem-se mais livres, sentindo-se capazes de atuar durante o desenvolvimento de suas respostas podendo gerar conjecturas e observar propriedades, conceitos relacionadas ao conteúdo estudo e que foram emergindo de forma natural durante essa interação, favorecendo, portanto, a possibilidade de construção da validade permitindo que os educandos atuam de forma crítica e construtiva.

Este trabalho pontuou a importância da utilização do *software Geogebra* no ensino da geometria plana, apresentando nos dois capítulos seguintes a sua relevância na formulação de ângulos e triângulos. Na pesquisa de campo, os recursos metodológicos direcionaram para a necessidade da utilização do referido software nas aulas de Matemática para facilitação da apresentação do conteúdo, determinando os pontos que necessitam de melhora, como o professor estar preparado para a utilização desse recurso, como ser responsável em instituí-lo e estimulá-lo em sala de aula. Destacou também a importância da presença do corpo e escolar e da família no processo de inserção definitiva do *Geogebra* e demais recursos tecnológicos na escola.

Portanto, a partir dos questionamentos levantados e propostas apresentadas, que o ensino da Matemática evolua, assim como essa própria ciência tem evoluído ao longo dos séculos, adaptando-se a cada nova realidade e sendo de capaz de se reestrutura e de atender a necessidades de várias gerações. Que o *software Geogebra* faça parte contínua do processo de ensino da geometria plana, possibilitando aos estudantes que estejam preparados para o crescimento pessoal e construção de uma sociedade igualitária e com o senso crítico aguçado para a criação e promoção de novas metas e ideias.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMANCIO, D. de T.; SANZOVO, D. T. Ensino de Matemática por meio das tecnologias digitais. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 47, 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2020
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2002.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2020/lei/l14020.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14020.htm). Acesso em: 26 abr. 2023.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- HENZ, C. **O Uso das Tecnologias no Ensino-Aprendizagem da Matemática**. Erechim - RS, p. 6-28, 2008.
- Isotani, S., & Brandão, L. de O. (2006). **Como Usar a Geometria Dinâmica? O Papel do Professor e do Aluno Frente às Novas Tecnologias**. In Anais do Workshop de Informática na Escola (Vol. 1).
- KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologia: o novo ritmo da Informação**. Campinas. SP: Papirus.2007.
- MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.
- NASCIMENTO, E. G. A. do. **Avaliação do uso do software GeoGebra no ensino de geometria: reflexão da prática na escola**. XII Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa da Unifor, v. 8457, p. 110-117, 2012.
- PEREIRA, T. L. M. (2012). **O uso do software GeoGebra em uma escola pública: interações entre alunos e professor em atividades e tarefas de geometria para o ensino fundamental e médio**. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
- PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **A aula de investigação**. In: **Investigações Matemáticas na sala de aula**. 1. ed. Belo Horizonte-MG: Autêntica, 2005. p. 25-53.


POWELL, A. B. (2014). **Construção colaborativa do conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo de professores de matemática**. Boletim Gepem. N. 64, p. 1-19. doi:10.4322/gepem.2014.023

RODRIGUES, R. B. [et al.]. **A cloud-based recommendation model**. In: **Euro American Conference on Telematics and Information Systems**, 7., 2014. **Proceedings...** 2014.

TEIXEIRA, Aparecida. **Superação Matemática** .1.ed. São Paulo: Moderna , 2020.

VEIGA, D. A. M.; VEIGA, A. J. P. **Tecnologias digital e analógica no ensino de desenho geométrico**. Curitiba: Braz. J. of Develop., v. 6, n. 6, p. 39114-39119, 2020.

## APÊNDICE

|   |  |           |               |        |
|---|--|-----------|---------------|--------|
|  | ESCOLA MUNICIPAL ELIAS ALFREDO CURY  |           |               |        |
|   | Aluno (a): _____   | Nº: _____ | Série :8º Ano | Turma_ |
|   | Professor (a)  | Turno:    | Data:         | Nota:  |
|   | OBS: Não rasurar; não usar corretivo; não usar celular e similar; utilizar caneta azul ou preta; proibido qualquer tipo de consulta. |           |               |        |
| ATIVIDADE DE AVALIAÇÃO DO PROJETO   |  |           |               |        |

1) Em sua opinião ,a aula foi bem explicada pelo professor em caso negativo .Quais motivos ficou a desjear durante a explicação ?

---

( ) Sim ( ) Não

2)Em sua opinião as figuras que foram contruidos no Geogebra foram facéis de compreender,em caso negativo que ficou faltando?

---

( ) Sim ( ) Não

3) Qual das figuras você mais gostou de ver sendo construido através do Geogebra ?

( ) Retas ( ) Ângulos ( ) Pontos Notáveis ( ) Triângulos

4 )Em sua opinião, acha que vale a pena continuar utilizando o Geogebra na aulas de Matematica? Caso afirmativo justifique sua resposta .

---

( ) Sim ( ) Não

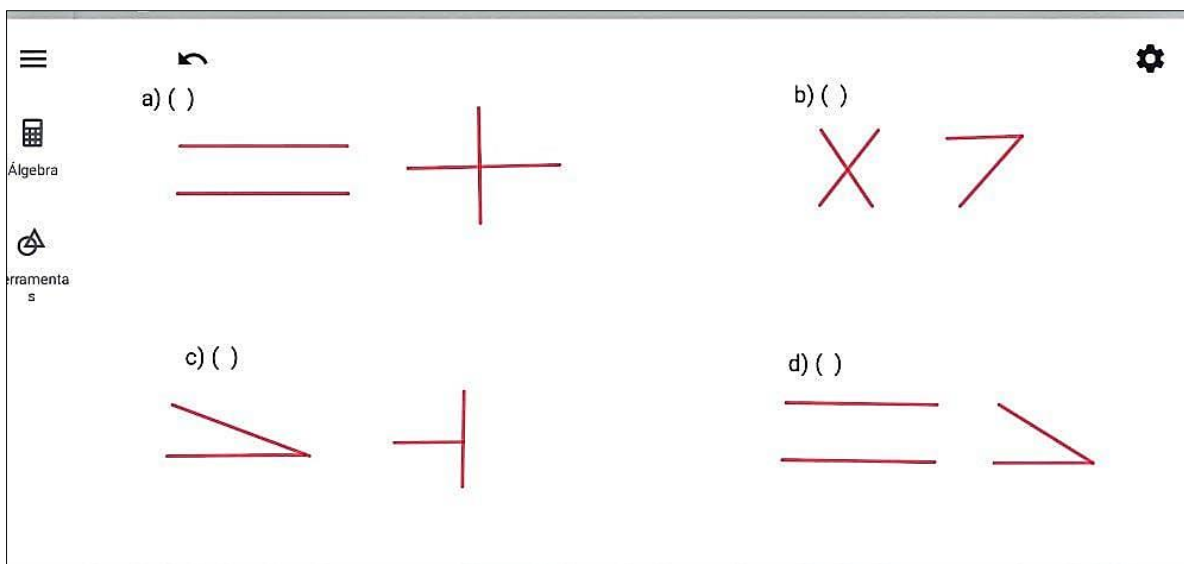
5) Qual dos Incones a seguir é usado para Mover algo no Geogebra?

A) ( ) Borracha B) ( ) Seta C) ( ) Ponto D)( ) Reta

6) Qual opção é usada para contruir uma circunferência com opção de determinar o tamanho do raio?

- a) ☐ Compasso b) ☐ Semicirculo c) ☐ Arco Circular d) ☐ Centro e Raio dado

7) Quais das opções a seguir representa duas retas paralelas e duas retas perpendiculares?



8) Como são classificados os ângulos de acordo com suas medidas ?

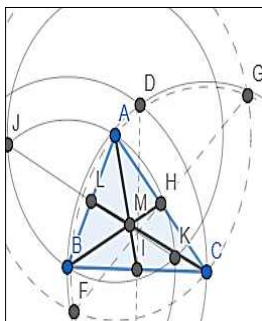
- a) ☐ Reto ,escaleno,obtuso e adjacentes.  
 b) ☐ Agudo ,Reto ,Obtuso e Raso.  
 c) ☐ Complementares, Reto ,Agudo e Raso.  
 d) ☐ Suplementares ,Reto ,Obtuso e Raso.

9) Como são chamados triângulos que possui todos os lados iguais e apenas dois lados iguais respectivamente ?

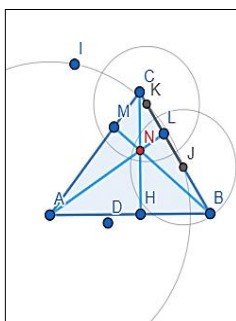
- a) ☐ Equilátero e Isóceles  
 b) ☐ Isóceles e Escaleno  
 c) ☐ Escaleno e Equilátero  
 d) ☐ Escaleno e Isóceles

10) Qual das imagens a seguir representa o circuncentro de um triângulo?

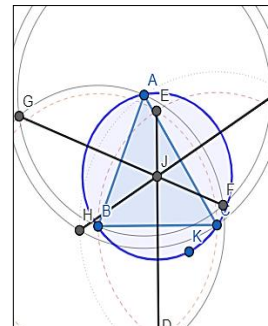
a) ( )






b) ( )



c) ( )



## ANEXO

|  |  |   |
|--|--|---|
|   | <b>PREFEITURA DE<br/>BALSAS</b><br><small>Continua a construção da cidade que queremos</small> | <b>SECRETARIA MUNICIPAL DE<br/>EDUCAÇÃO</b><br>Educar para Crescer! |
| <b>Ofício: Nº 94/2024 – SEMED - GS</b>   |  | <b>Balsas, 18 de abril de 2024.</b>                                 |
| <p>À</p> <p>Profa. Dra. Lourimara Farias Barros Alves</p> <p><b>Coordenadora do Curso de Matemática Licenciatura</b></p> <p><b>CAMPUS BALSAS/UEMA</b></p>  |  |   |
| <p><b>Assunto:</b> Resposta à solicitação de pesquisa em escolas municipais.</p>   |  |   |
| <p>Utilizo-me do presente instrumento para oficializar a autorização ao acadêmico do Curso de Matemática Licenciatura, <b>Denís dos Reis Silva Moreira</b>, realizar pesquisa de campo necessária para elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) no período relativo ao semestre de 2024.1 na <b>E.M.Elias Alfredo Cury</b>. Reiteramos que se refere a atividade regulamentada por <b>LEI Nº 11.788 de 25/09/2008 e Resolução Nº 1191 – Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão - CONSEPE de 03 de outubro de 2014</b>, não caracterizando vínculo empregatício do mesmo durante o período de estágio nas escolas em que realizarão o mesmo.</p> |  |   |
| <p>Salientamos ainda, que se faz necessário para um maior cuidado e controle do acesso e permanência de pessoas alheias ao cotidiano escolar. Nessa perspectiva, solicitamos que cada Universidade/Instituição de Ensino providencie uma credencial (crachá) ou a própria carteirinha de estudante com os dados do mesma, bem como nome, foto e o curso.</p>   |  |   |
| <p>Sem mais para o momento, nos colocamos à disposição para auxiliar, dentro da nossa esfera de competência, no que for necessário.</p>  |  |   |
| <p>Cordialmente,</p>   |  |   |
| <p><b>Elaine Costa Pires</b><br/>Secretária Mup. de Educação<br/>Matrícula: 4744-3<br/><b>Elaine Costa Pires</b></p>   |  |   |
| <p><b>Secretária Municipal de Educação de Balsas – MA.</b></p>   |  |   |
| <p>Edifício Dom Franco 1º andar Sala 104 - Rua Padre Franco s/n, Balsas - MA<br/>e-mail: <a href="mailto:secretaria@edu.balsas.ma.gov.br">secretaria@edu.balsas.ma.gov.br</a></p>  |  |   |
|   |           |   |