



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TEFÉ  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**ALISON THAYLO DOS SANTOS PEREIRA**

**EXPLORANDO ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA APRENDIZAGEM DE ÁREA  
DE FIGURAS PLANAS UTILIZANDO O SOFTWARE GEOGEBRA EM UMA  
TURMA DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Tefé/AM  
2020/1

**ALISON THAYLO DOS SANTOS PEREIRA**

**EXPLORANDO ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA APRENDIZAGEM DE ÁREA  
DE FIGURAS PLANAS UTILIZANDO O SOFTWARE GEOGEBRA EM UMA  
TURMA DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**TCC (Projeto e Roteiro de Aplicação das Atividades da Pesquisa)** apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática, do Centro de Estudos Superiores de Tefé - CEST, da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, como requisito da Disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II ministrada pela Profa. Me. Denise Medim da Mota.

**ORIENTADOR(A): Prof. Carlos José Ferreira Soares**

Tefé/AM  
2020/1



GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

1 **ATA DA REUNIÃO EXTRAORDINÁRIA DO COLEGIADO DO CURSO DE**  
2 **LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS**  
3 **- CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TEFÉ CEST-UEA**

4 No sétimo dia do mês de junho do ano de dois mil e vinte às sete  
5 horas e zero minuto, o Colegiado do Curso de Matemática, atendendo  
6 a convocação para reunião com pauta específica reuniu-se  
7 remotamente através do Google Meet. Estiveram presentes os pares  
8 membros: **Severino Coelho da Cruz Junior, coordenador do curso,**  
9 **Carlos José Ferreira Soares, Cláudio Oliveira Santos, Denise Medim**  
10 **da Mota, Josimauro Borges de Carvalho, Luiz Augusto Reis Caxeixa,**  
11 **Robert Luís Lara Ribeiro, Sabrina de Souza Rodrigues e Simone**  
12 **Elizabeth Félix.** Em ato contínuo, o coordenador deu por iniciada a  
13 sessão para **discutir e deliberar** o item de pauta: **1) Alterações**  
14 **sobre as orientações e normas que regem o Trabalho de Conclusão do**  
15 **Curso de Matemática devidamente regulamentadas na página 79**  
16 **(setenta e nove) do Projeto Pedagógico do Curso (PPC),**  
17 **excepcionalmente no que compreende o período de pandemia do**  
18 **Novocoronavírus.** A professora Sabrina de Souza Rodrigues iniciou  
19 dizendo que em diálogos realizados com a professora Denise Medim  
20 da Mota chegaram a uma sugestão para atender as atividades  
21 relacionadas à entrega do Trabalho de Conclusão do Curso de  
22 Matemática durante o período em que se estender a pandemia da  
23 Covid-19, tendo em vista que as escolas públicas estão com as aulas  
24 suspensas, as atividades na Universidade do Estado do Amazonas só  
25 poderão ser presenciais a partir do dia 05 de outubro, e de se  
26 tratar da segurança no que tange à saúde de todos os envolvidos:  
27 deverá ser entregue um **roteiro de atividades para a aplicação da**  
28 **pesquisa** na escola campo de acordo com o projeto de pesquisa  
29 aprovado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I, na qual  
30 o mesmo deverá conter a sequência didática elaborada com auxílio  
31 do(a) professor(a) orientador(a) bem como a descrição da tendência  
32 em educação matemática e sua utilização, todos os modelos de teste,  
33 questionário e/ou entrevistas que seriam aplicados e demais  
34 documentos necessários à realização da pesquisa. Disse ainda que  
35 ao final o acadêmico apresentará o trabalho que poderá ser feito  
36 através de videoconferência para uma banca examinadora que avaliará  
37 e decidirá pela aprovação ou não do referido. Continuou sua fala  
38 argumentando que será disponibilizado pela professora da disciplina  
39 Denise Medim da Mota um modelo da estrutura de roteiro de atividades  
40 de aplicação da pesquisa para que haja um padrão a ser seguido  
41 pelos alunos pois os trabalhos de conclusão de curso ficarão  
42 arquivados na coordenação do curso de Matemática; que na defesa os  
43 alunos apresentarão rapidamente o escopo do projeto defendido na  
44 disciplina TCC I e em seguida o roteiro de atividades de aplicação  
45 da Pesquisa no tempo mínimo de 15 (quinze) minutos e no máximo de  
46 20 (vinte) minutos. No que segue, iniciaram as discussões, o membro  
47 Professor Carlos José Ferreira Soares sugeriu que além da



GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

48 possibilidade de videoconferência a defesa poderia dar-se-á no  
49 período que compreende 05 a 23 de outubro quando há espaço para  
50 atividades acadêmicas presenciais na UEA, visto que a conexão de  
51 internet é instável no município de Tefé. Após discussão a pauta  
52 foi colocada para votação no que as respostas foram positivas e  
53 unânimes. Nada mais tendo a declarar eu, Sabrina de Souza  
54 Rodrigues, lavrei a presente Ata, que após leitura será assinada  
55 por mim e por todos que estavam presentes na reunião.

56 *Carlos José Ferreira Soares*

57 *Sabrina de Souza Rodrigues*

58 *Genival J. de M.*

59 *Wendel Medeiros da Mata*

60

61

62



CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TEFÉ  
COLEGIADO DE MATEMÁTICA

**ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Aos três dias do mês de novembro de 2020, às 7:30 h, em sessão pública via Google Meet, na presença da Banca Examinadora presidida pelo(a) Professor(a) MSc. Carlos José Ferreira Soares e composta pelos examinadores: 1. Professor(a) MSc. Denise Medim da Mota; 2. Professor(a) Dr. Robert Luis Lara Ribeiro, o(a) acadêmico(a) **Alison Thaylo dos Santos Pereira** apresentou o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: *“Explorando atividades investigativas na aprendizagem de área de figuras planas utilizando o software Geogebra em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental”*, como requisito curricular indispensável para a conclusão do Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática. Após reunião em sessão reservada, a Banca Examinadora deliberou e decidiu pela **APROVAÇÃO** do referido trabalho, divulgando o resultado formalmente ao(à) acadêmico(a) e demais presentes e eu, na qualidade de Presidente da Banca, lavrei a presente ata que será assinada por mim, pelos demais examinadores e pelo(a) aluno(a).

Presidente da Banca Examinadora

Examinador(a) 01

Examinador(a) 02

Acadêmico (a)



**UEA**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DO  
AMAZONAS

**CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE TEFÉ- CEST**

**CURSO: LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**RESULTADO FINAL DO TCC**

**Dados de Identificação**

Nome do (a) Aluno(a): **Alison Thaylo dos Santos Pereira**

Título do trabalho: *Explorando atividades investigativas na aprendizagem de área de figuras planas utilizando o software Geogebra em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental*

Nome do (a) Professor(a) Orientador(a): **MSc. Carlos José Ferreira Soares**

Ano/Semestre: **2020\_1**

Turma: **MM16\_T01**

Período: **8º**

<b>TCC (Resultado Final)</b>
<b>0,0 - 10,0</b>
<b>9,1</b>

**BANCA EXAMINADORA**

(Presidente e Orientador(a))

(Membro 01)

(Membro 02)

Acadêmico (a)

Tefé, 03 de novembro de 2020.



GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA



FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO DAS ORIENTAÇÕES PARA O TCC

Acadêmico (a): Alison Daylo dos Santos Pereira  
Turma: MH16-T01 Período: 8º

Matrícula: 1526030003  
Turno: Matutino

DATA	CARGA HORÁRIA	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE REALIZADA	ASSINATURA ORIENTADOR (A)
24/08/20	1 hora	orientação presencial - orientação para a escrita da metodologia do projeto.	
05/09/20	1 hora	orientação virtual - orientação para a elaboração dos instrumentos da coleta de dados.	
09/09/20	1 hora	orientação virtual - orientação da 2ª escrita do projeto.	
17/09/20	1 hora	orientação virtual - orientação da 2ª escrita do projeto.	
23/09/20	2 horas	orientação virtual - orientação da 2ª escrita do projeto.	
25/09/20	2 horas	orientação virtual - orientação das correções da escrita do projeto.	
28/09/20	2 horas	orientação virtual - orientação das atividades investigativas que serão aplicadas aos alunos.	
29/09/20	2 horas	orientação virtual - orientação da formatação do TCC para entrega final.	

Obs.: Este documento deve obrigatoriamente ser preenchido, assinado e anexado junto ao TCC a ser entregue à Profa. Denise Medim da Mota, responsável pela disciplina de Trabalho de Conclusão II.



GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA



FORMULÁRIO DE ACOMPANHAMENTO DAS ORIENTAÇÕES PARA O TCC

Acadêmico (a): Alison Chapelos dos Santos Pereira  
Turma: MM16-F01 Período: 8º

Matrícula: 1526030003  
Turno: matutino

DATA	CARGA HORÁRIA	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE REALIZADA	ASSINATURA ORIENTADOR (A)
19/10/20	2 horas	orientação presencial - orientação geral da escrita do TCC.	

Obs.: Este documento deve obrigatoriamente ser preenchido, assinado e anexado junto ao TCC a ser entregue à Profa. Denise Medim da Mota, responsável pela disciplina de Trabalho de Conclusão II.

## SUMÁRIO

<b>I ESCOPO DO PROJETO DE PESQUISA .....</b>	<b>10</b>
<b>1 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....</b>	<b>10</b>
<b>2 PROBLEMA DA PESQUISA .....</b>	<b>10</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 GERAL .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 ESPECÍFICOS.....</b>	<b>11</b>
<b>4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>12</b>
<b>5 METODOLOGIA .....</b>	<b>17</b>
<b>6 CRONOGRAMA .....</b>	<b>20</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>21</b>
<b>II ROTEIRO DAS ATIVIDADES DE APLICAÇÃO DA PESQUISA.....</b>	<b>23</b>
<b>1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA DAS INTERVENÇÕES (OU OFICINAS PEDAGÓGICAS) .....</b>	<b>23</b>
<b>2 APÊNDICES.....</b>	<b>50</b>
<b>3 ANEXOS .....</b>	<b>55</b>
<b>4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>60</b>

## **I ESCOPO DO PROJETO DE PESQUISA**

### **1 DELIMITAÇÃO DO TEMA**

Explorando atividades investigativas na aprendizagem de área de figuras planas através do *software* GeoGebra em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental

### **2 PROBLEMA DA PESQUISA**

A pesquisa a ser abordada sobre a investigação matemática no aprendizado dos estudantes tem como perspectiva o conteúdo de área de figuras planas utilizando o *software* GeoGebra, pois nesta linha de pensamento o aluno tem o papel de ser um matemático investigativo na formulação de questões e conjecturas e na construção de provas e refutações, além disso, auxilia o aluno a se socializar com os colegas e professor nas apresentações de seus resultados (PONTE; BROCADO; OLIVEIRA, 2016).

Considerando-se a abordagem da Geometria Plana nas aulas de Matemática, pesquisas como Oliveira (2013), Schmitt (2015) e Surmacz (2016) ressaltam que o conteúdo permite que os estudantes vejam seus objetos e, possam representá-los no seu cotidiano, mas muita das vezes é deixado de lado por outros conteúdos como álgebra e funções, prejudicando a sua formação.

Neste contexto a investigação matemática permite que o discente aprenda os conceitos e objetos geométricos e suas aplicações em momentos reais do seu dia a dia, e ao utilizar ferramentas tecnológicas que permitam a construção e a manipulação de desenhos geométricos, auxilia-se na exploração de conjecturas e na investigação que precedem o aprendizado do aluno (PONTE; BROCADO; OLIVEIRA, 2016). Dessa forma, possibilita que o estudante compreenda o conteúdo dado pelo professor, formulando suas próprias ideias na construção de seu conhecimento, ou seja, ele constrói seu pensamento de forma autônoma.

O *software* GeoGebra é uma ferramenta potencial no processo ensino aprendizagem de matemática porque “[...] reúne vários recursos da geometria e da álgebra, assim como tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos de simbólicos em um único ambiente virtual” (LAMAS; MENDES, 2017, p. 31). Deste

modo o *software* ajuda nas representações geométrica em um plano que interage de forma dinâmica, porque além de apresentar essas possibilidades o estudante poderá abstrair de forma simples e clara, em que o alunos ira ser o próprio autor de seu conhecimento construído.

Diante disto, tem-se como problema de pesquisa: Como a Investigação Matemática pode contribuir com a aprendizagem dos alunos de uma turma do 7º ano da Escola Estadual Corinθο Borges Façanha quanto ao conteúdo de área de figuras planas utilizando o *software* GeoGebra?

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 GERAL**

Analisar de que forma a Investigação Matemática favorece a aprendizagem dos alunos de uma turma do 7º ano da Escola Estadual Corinθο Borges Façanha quanto ao conteúdo de área de figuras planas utilizando o *software* GeoGebra.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

- Identificar as dificuldades de aprendizagem dos alunos de uma turma do 7º ano em relação ao conteúdo de área de figuras planas;
- Desenvolver atividades investigativas explorando áreas de figuras planas que instiguem os alunos de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental a formular conjecturas, testá-las, validá-las ou refutá-las;
- Verificar as implicações da prática investigativa na aprendizagem dos alunos de uma turma do 7º ano quanto ao conteúdo de área de figuras planas.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1 Contexto atual da aprendizagem da matemática

Sabemos que em pleno século XXI ainda predomina o ensino no Brasil de forma tradicional<sup>1</sup>, principalmente em matemática, pois é vista como uma disciplina chata, ou até mesmo dificultosa de ensinar e aprender, considerada por muitos uma disciplina complexa.

Dessa forma, a maioria dos alunos ainda possui um tipo de reação cabisbaixo ao se tratar da matemática, de modo que o estudante é obrigado a decorar fórmulas e fazer os cálculos através de exercícios para fixar o conteúdo, visualizando então, a disciplina de maneira isolada.

No entanto, Brasil (1998) afirma que o ensino de Matemática pode contribuir para a formação ética do cidadão de maneira que os alunos possam ter confiança na sua capacidade e na dos outros quanto a construção de conhecimentos matemáticos, valorizando a troca de experiência entre os alunos e também, a aprendizagem.

Dessa forma, o conhecimento matemático é de suma importância para a formação do aluno na Educação Básica, pois a sua aplicação na sociedade contemporânea pode ser fundamental na formação de cidadãos críticos e cientes de sua responsabilidade social (BRASIL, 2017). Sendo assim, este não se limita a apenas decorar fórmulas e fazer cálculos, pois:

A matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, mediação de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não do mundo físico (BRASIL, 2017, p. 263).

Assim sendo, a mesma não se restringe a um sistema tradicional, muito pelo contrário ela possibilita que o aluno tenha uma visão de mundo na construção de representações que possam dar significado e argumentações em vários contextos sociais.

Diante do exposto, quando se trabalha com a matemática no ensino-aprendizagem deve-se partir do contexto real do estudante, para que o mesmo possa

---

<sup>1</sup> Metodologia Tradicional é transmissão de conhecimentos repassados do professor para os alunos de forma mecanizada, ou seja, o direito de opinião por parte dos alunos é vetada, sem possuir domínio da expressão livre, o que os leva somente a absorver e decorar. (FREIRE, 1987)

relacionar seu dia-a-dia com o conteúdo ministrado na sala de aula, procurando se apoiar através de materiais concretos, jogos e brincadeiras, na compreensão e apropriação de conceitos matemáticos (GHELLI et al., 2015).

A matemática não se resume a técnicas e nem a falta de um contexto da realidade do aluno, como muitos estudos sobre Tendências da Educação Matemática apontam, tais como os Anais de eventos científicos como o ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática. Além disso, estes têm a preocupação no ensino-aprendizagem pautado na transformação da sociedade com equidade com a intenção de transformar um país justo e menos desigual (BRASIL, 2017).

Portanto, o Ensino da Matemática é voltada para que o aluno possa aprender os conceitos, fórmulas, definição e outros não de forma sistemática, mas fazer com que o alunos forme suas próprias ideias e opiniões na construção de seu conhecimento.

## **4.2 Investigação Matemática**

Os primeiros estudos sobre Investigação Matemática surgiram por volta do início do século XX, onde Henri Poincaré se destacou por seus trabalhos em Análise Infinitesimal, os quais foram feitas análises sobre estes numa conferência apresentada na Sociedade de Psicologia de Paris, publicada originalmente em 1908. (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2016).

Após esses estudos, para os matemáticos profissionais a Investigação Matemática é descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades ou procurar conhecer o que não se sabe.

Dessa forma, sabe-se que esta área de conhecimento envolve inúmeros problemas e, com as Tendências da Educação Matemática observou-se que a Investigação Matemática se diferencia da Resolução de Problema e Modelagem. A Modelagem Matemática, parte de uma situação real, enquanto a Investigação Matemática parte de questões relativas à Matemática (MAGALHÃES; VARIZO, 2016).

Já no outro caso, a matemática consiste em resolver problemas, mas nesta situação é o professor que desenvolve o problema sucinta e claramente, enquanto na Investigação o aluno que propõe as questões a partir da situação problema. Ou seja,

na Resolução de Problemas o objetivo é o destino, enquanto que na investigação, o processo é o objetivo (MAGALHÃES; VARIZO, 2016).

Na aprendizagem do aluno, há a possibilidade de que ele se sinta um Investigador Matemático, que o mesmo procure estudar a matemática através de desafios propostos a ele, assim, constrói suas próprias conjecturas através de seus resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e professor, pois, a atividade investigativa se desenvolve habitualmente em três fases:

i) introdução da tarefa, em que o professor faz a proposta à turma, oralmente ou por escrito, (ii) realização da investigação, individualmente, aos pares, em pequenos grupos ou com toda turma, e (iii) discussão dos resultados, em que os alunos relatam aos colegas o trabalho realizado. (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2016, p. 25)

Referindo-se às características da Investigação Matemática, Ponte, Brocardo e Oliveira (2016) afirma que esta envolve quatro momentos principais, sendo o primeiro, reconhecer a situação problemática que nada mais é do que exploração e formulação de questões. O segundo momento é a organização dos dados, ou seja, é a parte em que o aluno formula suas próprias conjecturas. O terceiro momento é a realização do teste para a dedução de sua conjectura. E por fim a argumentação de sua conjectura através de demonstrações e avaliações do trabalho realizado.

Quanto às contribuições da Investigação Matemática na aprendizagem, Ponte, Brocardo e Oliveira (2016) ressaltam que as atividades ajudam a trazer para a sala um espírito genuíno da matemática, através de metáforas educativas, pois fazem com que os alunos se socializem e, que haja a participação deles na formulação de questões favorecendo o seu desenvolvimento na aprendizagem.

Desta forma, a investigação apresenta suas diferenças quanto as atividades que estamos acostumado a ver, pois as atividades muita das vezes são mecânicas e objetiva, em que só existe um processo e um resultado, mas a Investigação Matemáticas seu processo são questões abertas, onde o aluno forma sua própria conjectura e crie suas próprias questões (PEREIRA; BRAGA, 2012).

Sobre a as séries que podemos trabalhar a Investigação Matemática as autoras Sousa; Junkerfeurbom e Bassoi (2017, p. 40) afirmam que “A literatura aponta que a maioria das tarefas de Investigação Matemática são implementadas em turmas do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, [...]”, pois para se trabalhar com a tendência os alunos tem que apresentar um conhecimento prévio do conteúdo que irá trabalhar.

Portanto, a Investigação Matemática possibilita ao aluno construir seu próprio conhecimento, promovendo a socialização e agindo como um matemático e apresentando resultados e, além disso, discute e argumenta com seus colegas e professor.

### 4.3 Área de figuras planas

Com relação à geometria, que significa medir a terra, segundo Silva (2015) está relacionada ao encontro das necessidades do dia a dia, ou seja, atividades humanas ligadas aos conceitos de operações geométricas, como construir casas, prever os movimentos dos astros, etc.

Diante disto, pode-se levar em consideração que as atividades geométricas possibilitam aos alunos construir suas conjecturas, por meio de questionamentos matemáticos através de suas reflexões, assim contribuem para um trabalho investigativo.

Contudo, no mundo contemporâneo a utilização de computadores permite que o aluno forme suas próprias conjecturas através de visualizações e a manipulação dos objetos geométricos. Sendo assim, há a necessidade do emprego de programas de Geometria Dinâmica.

Esse suporte tecnológico permite o desenho, a manipulação e a construção de objetos geométricos, facilita a exploração de conjecturas e a investigação de relações que precedem o uso do raciocínio formal. Vários estudos empíricos destacam também que, na realização de investigações, a utilização dessa ferramenta facilita a recolha de dados e o teste de conjecturas, apoiando, desse modo, explorações mais organizadas e completas e permitindo que os alunos se concentrem nas decisões em termos de processo (PONTE; BROCADO; OLIVEIRA, 2016, p.83).

O *software* GeoGebra servirá de suporte para o estudo de áreas de figuras planas, pois os primeiros contatos que os alunos têm sobre área é no 6º ano, no cálculo de comprimento e de área (TOMIO; GÕES, 2011).

Esse contato que o aluno tem sobre o conteúdo de área de figuras se torna essencial para a formação do aluno, pois ele levará este conhecimento durante toda a sua vida de estudante.

Muitos livros didáticos destacam a exploração de áreas de figuras planas mediante a utilização de atividades envolvendo lajotas para reverter parede ou até a utilização de tintas. Outro método utilizado é a quantidade de quadrados de 1 cm que

são necessários para cobrir uma parede, dessa forma o discente aprende a calcular a área total que será utilizada (TOMIO; GÕES, 2011).

Dessa forma, o *software* a ser utilizado para o estudo de área de figuras planas será o GeoGebra, pois ele é voltado para o ensino e aprendizagem da matemática tanto na Educação Básica quanto na Superior e por ser um programa gratuito e livre para qualquer faixa etária (LAMAS; MENDE, 2017).

Segundo Lamas e Mende (2017, p.31):

Por ser um software livre é permitido instalá-lo sem custo quaisquer e utilizá-lo, seja qual for o ambiente, principalmente na sala de aula. O *software* GeoGebra vem ao encontro de novas estratégias de ensino e aprendizagem de conteúdo de geometria, álgebra, cálculo e estatística, permitindo a professores e alunos a possibilidade de explorar, conjecturas, investigar tais conteúdos na construção do pensamento matemático. Por meio da construção interativa de figuras e objetos geométricos, pode-se melhorar a compreensão dos alunos com a interação, visualização, percepção dinâmica de propriedade, estímulo heurístico à descoberta e obtenção de conclusões “validadas” na experimentação.

Portanto, inserir tecnologia na Educação Matemática possibilita que o aluno formule suas próprias conjecturas através de manipulações geométricas e, isto pode contribuir nas atividades investigativas quanto ao aprendizado de área de figuras planas.

## 5 METODOLOGIA

Considerando-se a presente pesquisa, cujo objetivo será Analisar de que forma a Investigação Matemática favorece a aprendizagem dos alunos de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Corinto Borges Façanha quanto ao conteúdo de área de figuras planas utilizando o *software* GeoGebra, será empregada a abordagem da pesquisa qualitativa, pois não se almeja apenas observar o ambiente investigado mas analisar todo o conjunto.

Nesta abordagem o autor Oliveira (2011, p. 24) descreve que pesquisa qualitativa “[...] procura captar não só a aparência do fenômeno como também suas essências, procurando explicar sua origem, relações e mudanças, e tentando intuir as consequências”.

Quanto à modalidade, será empregada a pesquisa participante, tendo em vista que a interação com os pesquisados durante todo o processo de investigação será fundamental para a instigação da formulação de conjecturas que posteriormente serão defendidas para validação ou refutação.

Sobre esse tipo de pesquisa, Severino (2007, p. 120) argumenta que “É aquela em que o pesquisador, para realizar a observação dos fenômenos, compartilha a vivência dos sujeitos pesquisados, participando, de forma sistemática e permanente, ao longo do tempo de pesquisa, das suas atividades”.

Quanto ao campo e sujeitos da pesquisa, serão alunos com idades de treze a quinze anos, em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, com 40 alunos onde se dividirão em 10 grupos de 4 alunos, da Escola Estadual Corinto Borges Façanha na cidade de Tefé/AM.

A razão para escolha desta série, em particular, se deu pelo fato de que ao analisar o Plano de Curso de Matemática cedido pelo professor da escola pública do ano de 2019, foi encontrado no plano que podemos utilizar atividades investigativas envolvendo o conteúdo de áreas de figuras planas, pois “Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento [...]” (BRASIL, 1997). Com isso o discente poderá compreender, organizar e descrever o mundo em que vive.

Quanto à escolha da escola, por ela apresentar um laboratório de informática será de grande importância a utilização dos computadores, pois durante a nossa

pesquisa os alunos utilizarão o laboratório para manusear o *software* GeoGebra com o propósito de os discentes fazer a formulação de suas conjecturas quanto ao conteúdo de áreas de figuras planas.

Sobre a coleta de dados durante a pesquisa serão utilizados os seguintes instrumentos: diário de campo do professor e aluno, gravador de voz, questionário, uma atividade investigativa e observação participante.

O diário de campo é um dos documentos imprescindíveis na coleta de informações tanto para o professor quanto para os alunos. Sobre a importância desse instrumento, Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 118 -119) explicam que é:

[...] é nele que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos. Quanto mais próximo do momento de observação for feito o registro, mais será a acuidade da informação.

Além do diário de campo, será utilizado o gravador de voz, para maior obtenção de informações durante a atividade investigativas. Brum (2012) salienta que se torna necessário o uso de recursos tecnológicos no decorrer das atividades investigativas, como câmeras, fotografias e gravador de voz, para a análise que servirão de alicerce para o trabalho em desenvolvimento.

Quanto ao questionário será utilizado no final da pesquisa para verificar as opiniões dos estudantes sobre a tendência da Investigação Matemática com questões objetivas e subjetivas, sendo que a aplicação vai ser de 2horas/aula.

Segundo Severino (2007, p. 36) o questionário consiste em um “conjunto de questões, sistematicamente articuladas, que se destina a levantar informações escritas por parte dos sujeitos pesquisados, com vista a conhecer a opinião dos mesmos sobre os assuntos em estudo”.

Além de um questionário será aplicado uma atividade investigativa, pois queremos saber dos alunos qual o nível de conhecimento deles sobre área de figuras planas, essa atividade terá uma duração de 2horas/aula, utilizando as três fases citado por Ponte, Brocado e Oliveira (2016) no referencial teórico, desta forma podemos identificar as dificuldades de aprendizagem em relação ao conteúdo de área de figuras planas.

Essa atividade investigativa servirá como base para que o estudante possa se familiarizar com a Investigação Matemática, por ser uma tendência que eles não conhecer, desta forma a atividade será de experimento para que os alunos se familiarizarem e como se comportar para as próximas atividades investigativas.

Vale ressaltar que durante todo o trabalho de pesquisa será utilizada a observação participante que ocorrerá em todo momento do projeto, que tem como característica colocar o observador e o observado do mesmo lado, fazendo com que o observador se torne um membro do grupo como molde. Com o objetivo de ganhar a confiança do grupo em questão para que os alunos entendam a importância da investigação (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Com a análise das atividades investigativas iremos verificar as implicações da prática investigativa na aprendizagem dos alunos do 7º ano quanto ao conteúdo de área de figuras planas.

Ao fim da pesquisa após o recolhimento dos dados, os mesmos serão analisados através da técnica de análise descritiva que consiste na descrição de características de determinados fenômenos, pois segundo Gil (2008) “As pesquisas deste tipo têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis”. Desta forma, com a utilização desta técnica, pretende-se descrever detalhadamente os resultados apresentados pelos alunos durante todo processo investigativo.

A pesquisa será ministrada em sete encontros, em que o primeiro será uma reunião com os pais e alunos da instituição, enfatizando o que será realizado durante o nosso trabalho investigativo em relação ao aprendizado dos alunos no conteúdo de Área de Figuras Planas. Este encontro terá uma duração de (1 hora/aula). Após a reunião os responsáveis receberão um termo de permissão para que seus filhos participem da pesquisa. O segundo será uma socialização com os alunos sobre o conteúdo e utilização do *software* GeoGebra que terá duração de 1 hora/aula.

A partir do terceiro encontro, irá ocorrer a aplicação de orientações básicas de manuseio do GeoGebra e duas atividades com 2 horas/aula cada uma, sendo que as mesmas estarão embasadas nas três fases da Investigação Matemática relatadas por Ponte, Brocardo e Oliveira (2016). Tal procedimento está pautado no objetivo de desenvolver atividades investigativas explorando área de figuras planas que instiguem os alunos de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental a formular conjecturas, testá-las, validá-las ou refutá-las.



## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_, MEC. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática – 3º e 4º ciclos**. Brasília: MEC, 1998.

\_\_\_\_\_, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Fundamental**. Brasília: MEC, 2017.

BRUM, Maria Gorete Nascimento. **Atividades investigativas para o ensino de matemática para alunos de 5ª série do Ensino Fundamental**. 2012. 127f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física e de Matemática) – Instituição de Ensino: Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, RS, 2012.

CONGRESSO INTERNACIONAL TRABALHO DOCENTE E PROCESSOS EDUCATIVOS,3.;2015, Uberaba. **IVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS: FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. Uberaba: UNIUBE, 2015.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos metodológicos**. – 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MENDES, Ijosiel; LAMAS, Rita de Cassia Pavan. **GeoGebra: animações geométricas**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2017.

NUERNBERG, Ingrid da Silva. **GEOGEBRA: UM RECURSO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE ÁREA E PERÍMETRO**. 2016. 65 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso: Especialização em Ensino de Ciência e Matemática para Séries Finais: Ensino Fundamental – 6º ao 9º ano – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2016.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira de. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. 2011. 72 p. Dissertação (curso de administração) – Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Goiás.

OLIVEIRA, Vilma dos Santos. **GEOMETRIA PLANA DENTRO DO CONTEXTO MATEMÁTICO**. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do

Professor PDE, 2013. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.1. (Cadernos PDE).Disponível em:<[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_uenp\\_mat\\_artigo\\_vilma\\_dos\\_santos\\_oliveira.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_uenp_mat_artigo_vilma_dos_santos_oliveira.pdf)>. Acesso em 03/10/19. ISBN 978-85-8015-076-6

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula.** – 3. ed. rev. ampl. ; 2. reimp. – Belo horizonte: Autêntica Editora, 2016.

SCHMITT, Fernanda Eloisa. **ABORDAGEM GEOMETRICA POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA: UM COMPARATIVO ENTRE 5º E 9º ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL.** 2015. 106f.. Dissertação (Mestrado em Ciências exatas) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23.ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Fábio Bernardo da. **Conceito de geometria plana com software GeoGebra: um estudo de caso no ensino médio.** 2014. 99f. Dissertação (mestrado) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí e Santa Rosa).

SILVA, Cleomar Terezinha Barbosa da Silva. **MANIPULAÇÃO E OBSERVAÇÃO DE TRIÂNGULOS USANDO O SOFTWARE GEOGEBRA.** 2015. Disponível em:<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134384/000985773.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 20 set. 2019.

SOUSA, Luciana de; JUNKERFEURBOM, Maiara Aline; BASSOI, Tânia Stella. **EXPLORAÇÃO- INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL.** 2018. Disponível:< <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/7882>>. Acesso em: 10 nov. 2020.

SURMACZ, Gervásio. **INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO DA GEOMETRIA.** In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2014. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.1. (Cadernos PDE). Disponível em:<[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unicentro\\_mat\\_artigo\\_gervasio\\_surmacz.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_mat_artigo_gervasio_surmacz.pdf)>. Acesso em 15/09/19. ISBN 978-85-8015-080-3

PEREIRA, Gabriela Nery; BRAGA, Maria Nilsa Silva. **INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA E A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO,** n. 3, p. 320 - 340, 2012.

VARIZO, Zaira de Cunha Melo; Magalhães, Ana Paula de Almeida Saraiva. **Atividades investigativas como uma estratégia de ensino e aprendizagem da matemática.** Curitiba: CRV, 2016.

TOMIO, Joana; GÓES, Anderson Roges Teixeira. **INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NA GEOMETRIA: ESTUDO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS.** In: XX Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e IX Internacional Conference on Graphics

Engineering for Arts and Design, 2011, Rio de Janeiro, RJ. Anais do Graphica 2011. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.

## II ROTEIRO DAS ATIVIDADES DE APLICAÇÃO DA PESQUISA

### 1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA DAS INTERVENÇÕES (OU OFICINAS PEDAGÓGICAS)

<b>ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL:</b> 7º ANO	
<b>TURMA:</b> em uma turma do 7º Ano	<b>TURNO:</b> VESPERTINO
<b>DISCIPLINA:</b> MATEMÁTICA	
<b>CARGA HORÁRIA:</b> 12 h/a	
<b>DATA (S):</b> 9 a 17 de novembro de 2020	
<b>CONTEÚDO (S):</b> <b>Geometria:</b> Área de figuras planas	
<b>HABILIDADES DA BNCC:</b> (EF07MA31) Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulo e de quadriláteros. (EF07MA32) Resolver e elaborar problemas de cálculos de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.	
<b>TÉCNICA (S):</b> Aula expositiva e dialogada utilizando as três fases de Ponte	
<b>TENDÊNCIA(S) DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:</b> <b>Investigação Matemática</b>	
<b>RECURSOS:</b> Quadro branco, pincéis, apagador, data show, computador, gravador de voz e folha de registro.	
<b>ATIVIDADES:</b>	

A realização da pesquisa ocorrerá em sete momentos, sendo que o primeiro será uma reunião com os pais onde falaremos sobre o projeto que iremos aplicar para os alunos, de uma turma do 7º ano, qual o objetivo que pretendemos alcançar com essa pesquisa e quanto tempo que irá dura essa pesquisa (duração da reunião 1 hora/aula) . O segundo momento será uma socialização com os alunos com duração de 1 hora/aula, onde iremos enfatizar a utilização do *software* GeoGebra para o aprendizado do conteúdo de área de figuras planas. O terceiro momento será aplicada de uma atividade investigativa, para saber o nível de conhecimento sobre área de figuras planas, com o objetivo de identificar as dificuldades dos estudantes quanto ao conteúdo de área de figuras planas (duração de 1 hora/aula). O quarto momento, para que os alunos se familiarizem com o *software* GeoGebra, iremos leva-los para o laboratório de informática para que eles tenham uma familiarização com os computadores e uma aula básica sobre o manuseio do *software*, quando aplicarmos as atividades investigativas utilizando o GeoGebra (duração de 2 horas/aulas). O quinto e o sexto momento será aplicado de duas atividades investigativas para cada grupo de 4 alunos, em que eles irão fazer as suas próprias conjecturas e argumentações utilizando o *software* GeoGebra, em todos os momentos iremos está presente na investigação dos alunos para que em caso de duvidas poderemos instigar os alunos a pensar numa solução para a sua resposta (duração das aulas 4 horas/aula) com o objetivo de desenvolver atividades investigativas explorando área de figuras planas que instiguem os estudantes de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental a formular conjecturas, testa-las, validá-las ou refutá-las e verificar as implicações da prática investigativa na aprendizagem dos alunos de uma turma do 7º ano quanto ao conteúdo de área de figuras planas. E por fim, o sétimo momento que será aplicado um questionário para saber o nível de satisfação dos alunos com duração de 2 horas/aula.

**LEITURA INDICADA:**

NUERNBERG, Ingrid da Silva. **GEOGEBRA: UM RECURSO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE ÁREA E PERÍMETRO.** 2016. 65 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso: Especialização em Ensino de

Ciência e Matemática para Séries Finais: Ensino Fundamental – 6º ao 9º ano – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2016.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula.** – 3. ed. rev. ampl. ; 2. reimp. – Belo horizonte: Autêntica Editora, 2016.

TOMIO, Joana; GÓES, A. R. T. **INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NA GEOMETRIA: ESTUDO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS.** *In:* XX Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e IX Internacional Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 2011, Rio de Janeiro, RJ. Anais do Graphica 2011. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.

Esta leitura é indicada para professores da rede de Educação matemática.

#### **AVALIAÇÃO:**

O principal instrumento de avaliação que será utilizado são as atividades investigativas. Os alunos serão avaliados por meio da análise descritiva, pois após o recolhimento dos dados realizados pelos alunos durante a pesquisa pretendemos descrever detalhadamente os resultados apresentados pelos discentes durante todo processo investigativo serão avaliados por meio da análise descritiva. Devido que, durante todo o processo do desenvolvimento das atividades investigativas é um instrumento de avaliação que cabe ao docente observar e registrar os acontecimentos com muita atenção.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

TOMIO, Joana; GÓES, A. R. T. **INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NA GEOMETRIA: ESTUDO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS.** *In:* XX Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e IX Internacional Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 2011, Rio de Janeiro, RJ. Anais do Graphica 2011. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.

**1º) Momento:**

Será realizada uma reunião com os pais ou responsáveis, alunos e o diretor da instituição de ensino onde ocorrerá a pesquisa. Essa ação será o início da pesquisa, que terá uma duração de (1 hora/aula), esse momento terá o objetivo de enfatizar o que iremos fazer durante o nosso trabalho investigativo em relação ao aprendizado dos alunos no conteúdo de áreas de figuras planas.

Logo, após a reunião com os pais e alunos distribuiremos um termo de permissão (ver apêndice 2) em que pais ou responsáveis assinarão para que seus filhos participem da pesquisa e um termo de concordância da instituição de ensino (ver apêndice 1) para o diretor.

**2º) Momento:**

Realizaremos uma socialização com os alunos, a qual será a 2º ação da pesquisa com duração de (1 hora-aula). Este momento tem o objetivo de destacar sobre o conteúdo de áreas de figuras planas. Sua importância e como a tecnologia pode contribuir para o aprendizado dos alunos por meio do *software* GeoGebra. Para a realização deste conteúdo os alunos já devem ter um conhecimento prévio do mesmo, pois os primeiros contatos que os estudantes têm de área de figuras planas é no 6º ano.

**3º) Momento:**

Neste momento será realizado a 3º ação da pesquisa, onde ocorrerá uma aplicação de uma atividade investigativa que foi retirado dos livros didáticos do 6º e 7º Ano de matemática do autor Álvaro Andrini do ano de 2012 e 2015, em que terá cinco questões, sendo três subjetiva e duas objetivas (Anexo 1) esta atividade terá uma duração de (2 horas-aula).

Esta ação terá o objetivo de verificar o nível de conhecimento dos alunos sobre área de figuras planas, utilizando as três fases citadas por Ponte, Brocardo e Oliveira (2016) no referencial teórico. Com essa metodologia acreditamos que será eficaz para identificar as dificuldades de aprendizagem dos alunos de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental.

Quanto aos materiais utilizados nesta ação serão quarenta atividades investigativas impressas e quarenta folhas de rascunho impressas, que terá um custo de R\$ 8,00 no total.

#### 4º) **Momento:**

Na quarta ação será realizado um encontro de orientação básica de manuseio do *software* GeoGebra, para os alunos do 7º Ano com duração de 2 horas/aula.

Este encontro terá o objetivo de desenvolver atividades investigativas explorando área de figuras planas que instiguem os alunos de uma turma do 7º Ano do Ensino Fundamental a formular conjecturas, testá-las, validá-las ou refutá-las.

Esta ação será realizada no laboratório de informática da escola campo, em que iremos distribuir os computadores em grupos de quatro aluno, eles terão que escolhe um colega para ficar responsável pelo manuseio do computador, durante toda pesquisa. Desta forma, será dez computadores para quarenta estudantes. Também utilizaremos o data show para projetar o trabalho a ser realizado, como segui a baixo:

O GeoGebra é um *software* gratuito de matemática dinâmica para ser utilizado em ambiente de sala de aula e foi desenvolvido nos Estados Unidos por Markus Hohenwarter.


Por ter sido escrito em Java, roda em qualquer plataforma (Microsoft Windows, Linus, Macintosh, etc.). O GeoGebra pode ser baixado através do Link: <http://www.geogebra.at/>.

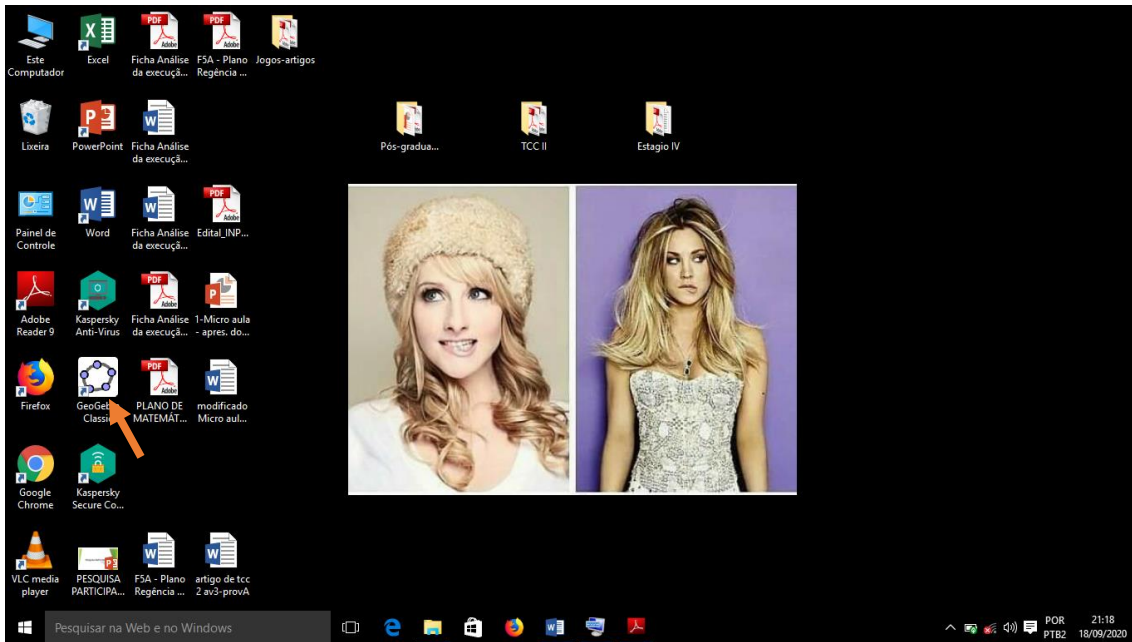
### APRESENTAÇÃO DO GEOGEBRA



Fonte: [www.boxsoftware.net/.../geogebra-3-0-beta-2.asp](http://www.boxsoftware.net/.../geogebra-3-0-beta-2.asp)

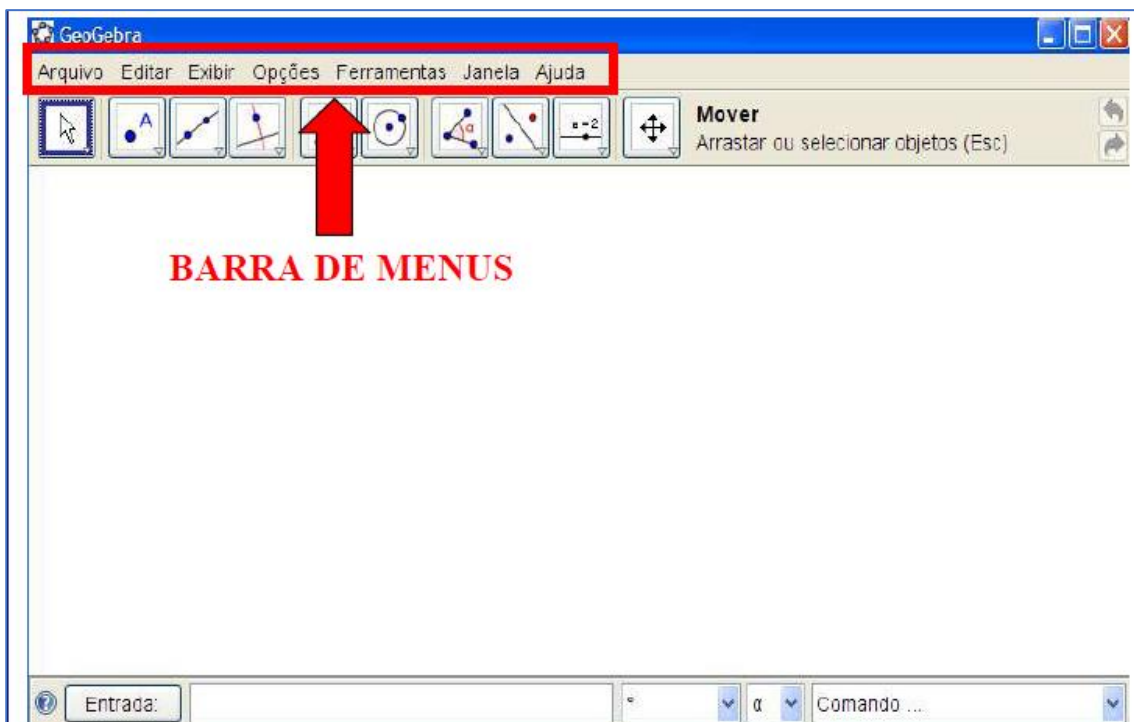
Vamos conhecer o software GeoGebra, sua tela de apresentação, barra de menus e principais funções, a barra de ferramentas e diversos comandos. Essas informações básicas serão importantes para o desenvolvimento do trabalho.

Na tela do computador clique no ícone  como mostra a imagem a seguir:



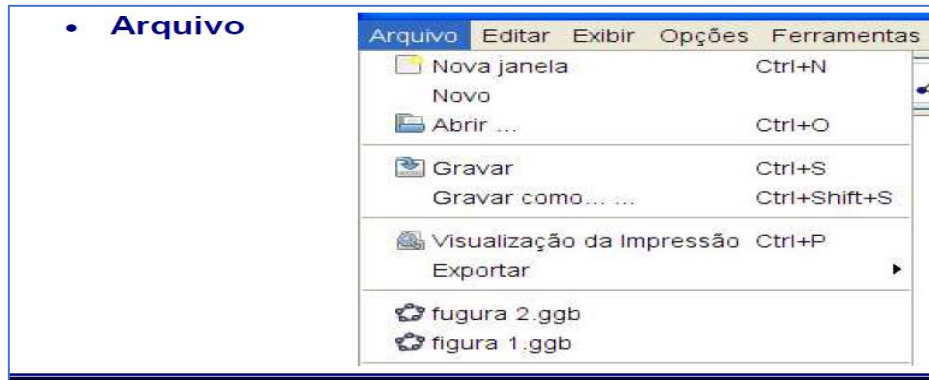
Fonte: Pereira, 2020

Na tela de apresentação do *software*, na parte superior aparecerá uma barra de menus:



Fonte: Pereira, 2020

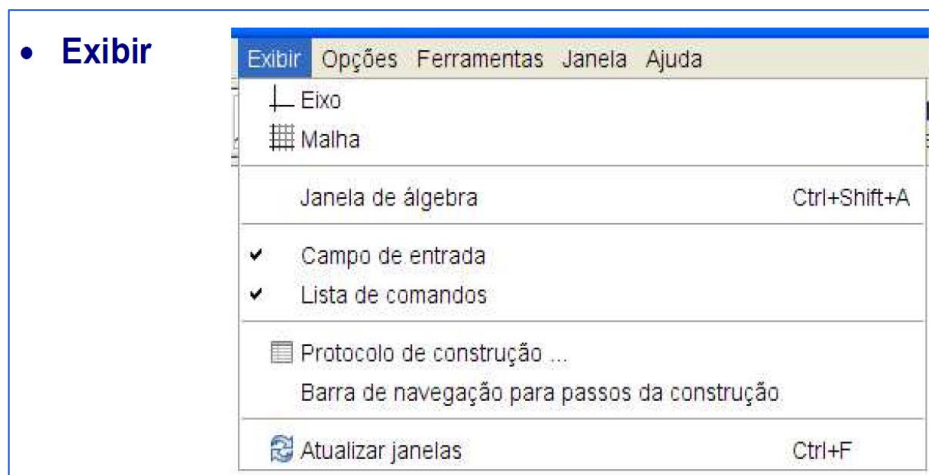
Ao clicar em um dos itens da barra de ferramentas teremos:



Fonte: Pereira, 2020



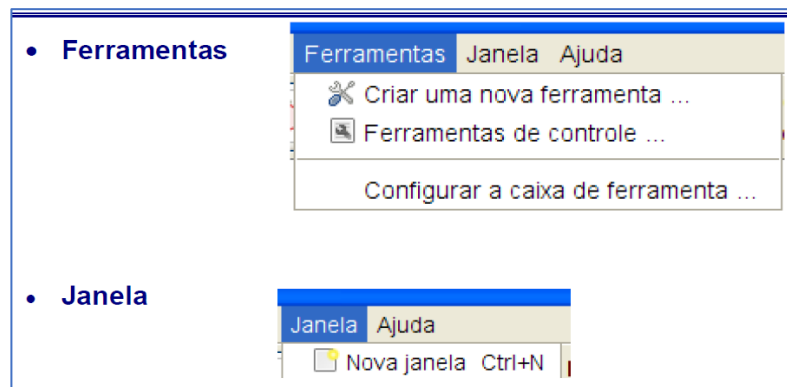
Fonte: Pereira, 2020



Fonte: Pereira. 2020



Fonte: Pereira, 2020

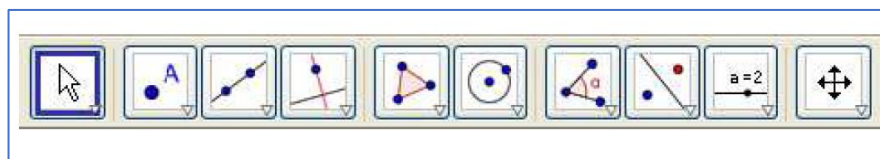


Fonte: Pereira, 2020



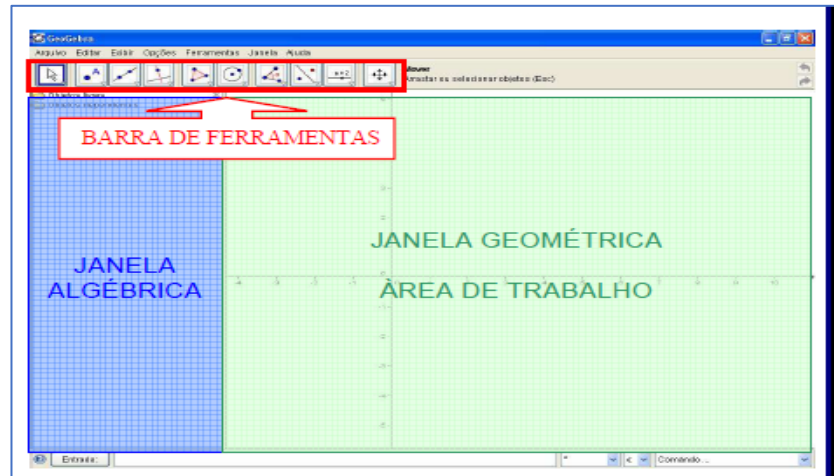
Fonte: Pereira, 2020

Logo abaixo da barra de menus, na barra de ferramenta, estão dez comandos. Cada um desses comandos dispõe de vários modos de trabalho.



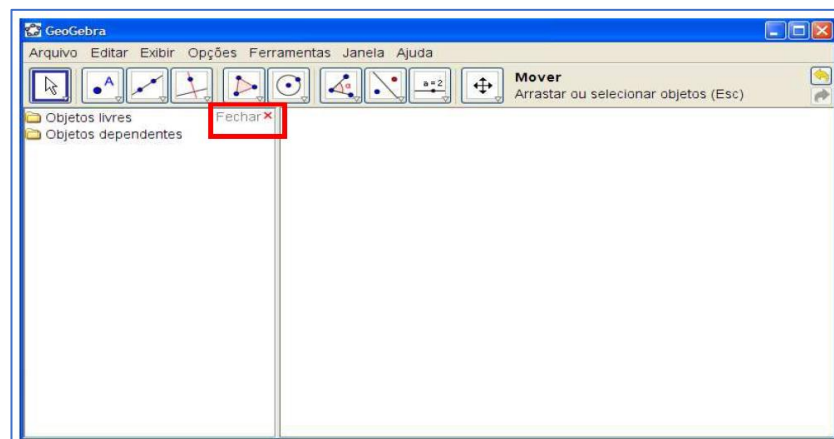
Fonte: Pereira, 2020

Visualizamos também na tela inicial duas janelas: a janela algébrica (a esquerda) e a janela geométrica (a direita), conforme figura:



Fonte: Pereira. 2020

A janela algébrica pode ser fechada, clicando, com o botão esquerdo do mouse, no x que aparecer em seu canto direito superior.



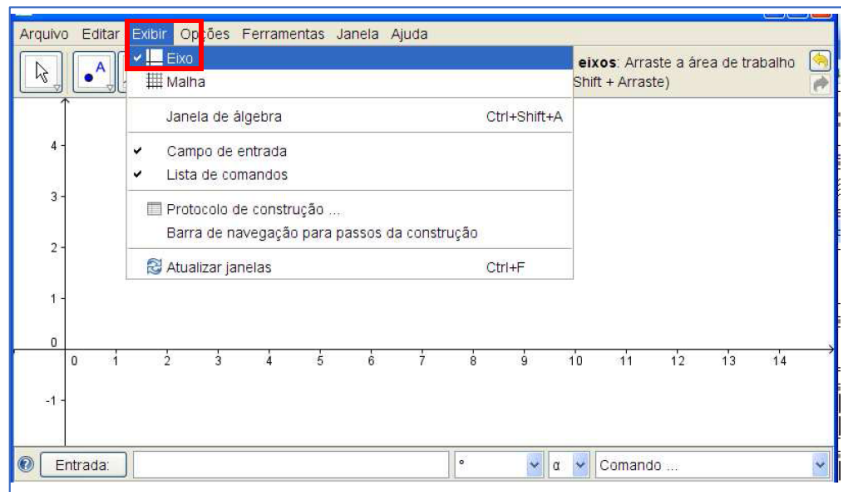
Fonte: Pereira, 2020

Para visualizar novamente, clique em **Exibir** (no alto da tela) e selecione **Janela de álgebra**, conforme mostra a seguir.



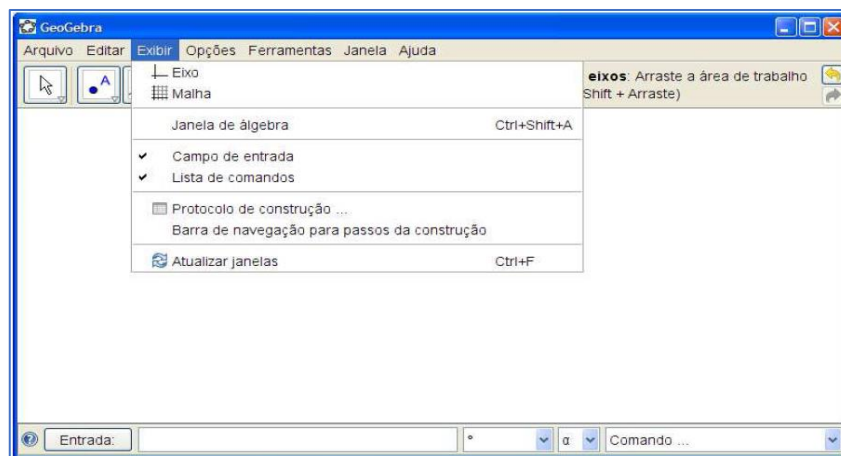
Fonte: Pereira. 2020

Ainda em **Exibir**, observe que a opção **Eixo** está ativada, assim aparecem os eixos cartesianos na janela geométrica.



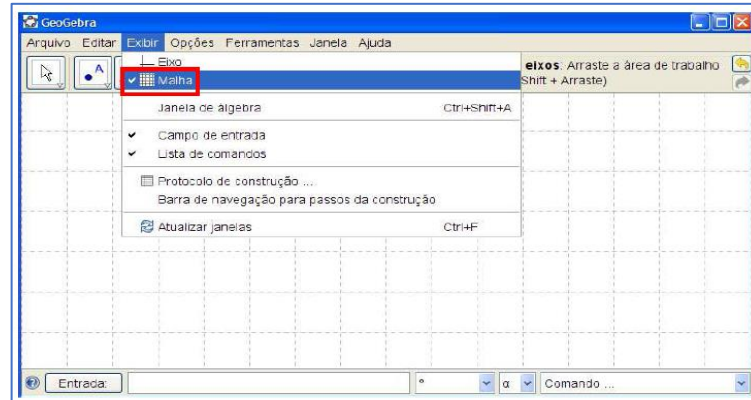
Fonte: Pereira. 2020

Para retirá-lo basta desmarcar essa opção.



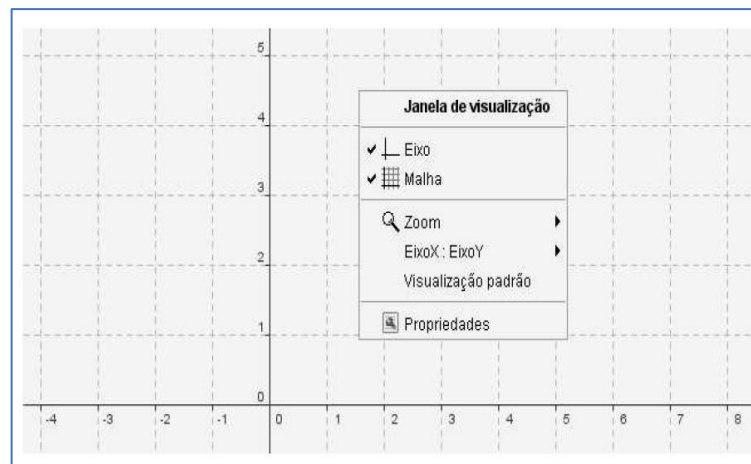
Fonte: Pereira, 2020

Se preferir que a janela geométrica fique quadriculada, selecione **Malha**.



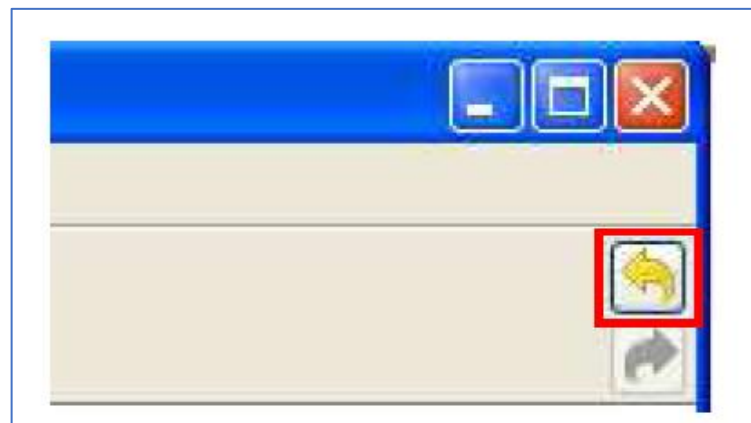
Fonte: Pereira, 2020

Essa alteração pode ser feita também clicando com o botão direito do mouse sobre a janela geométrica. Isso faz abrir uma caixa com algumas opções, conforme figura abaixo.



Fonte: Pereira. 2020

No canto direito superior da tela do Geogebra, há o comando desfazer, que apagar a última ação realizada.



Fonte: Pereira. 2020

## POSSIBILIDADES DA BARRA DE FERRAMENTAS

A seguir, veremos a função de cada botão da barra de ferramentas e seus comandos.

- Clicando na seta vermelha do 2º botão da barra de ferramentas, visualizamos:



Fonte: Pereira, 2020



**novo ponto** – selecione esta ferramenta e clicando na janela geométrica, com o botão esquerdo do mouse, cria-se um novo ponto.

- Para movimentar um ponto há dois modos, clique na seta vermelha do 1º botão da barra.

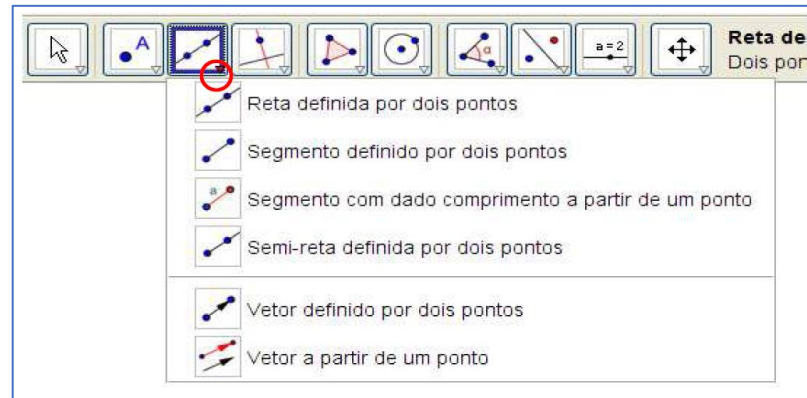


Fonte: Pereira, 2020



**mover** – selecione essa ferramenta e pressione o botão esquerdo do mouse sobre um objeto é possível arrasta-lo por toda a janela geométrica.

- Clicando na seta vermelha no 3º botão da barra, visualizamos:

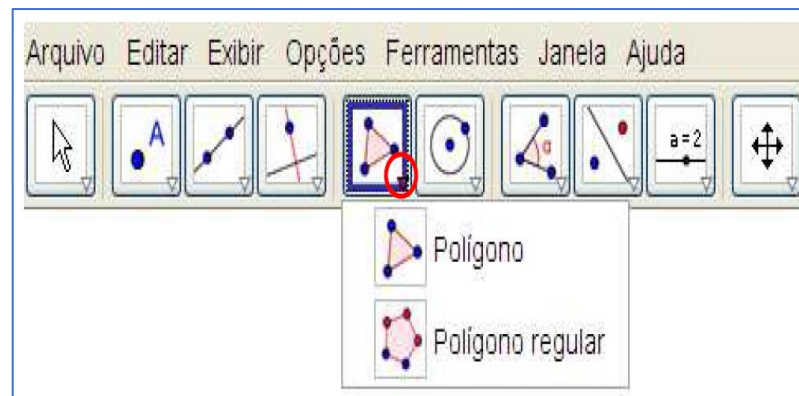


Fonte: Pereira, 2020



**segmento definido por dois pontos** – marcando-se dois pontos, determina-se as extremidades do segmento a ser traçado.

- **Clicando na reta vermelha do 5º botão da barra, visualizamos:**



Fonte: Pereira, 2020

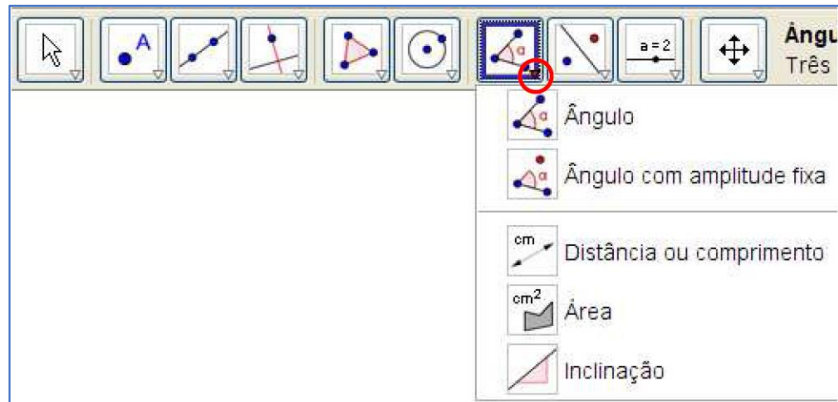


**Polígono** – para construir um polígono, marca-se ao menos três pontos e clica-se, com o botão esquerdo do mouse, no primeiro ponto novamente (para “fechar” o polígono).



**polígono regular** – é possível construir polígonos regulares usando o comando no qual é necessário digitar o número de lados na janela de álgebra que aparecerá no centro da tela.

- **Clicando na seta vermelha do 7º botão da barra de ferramenta, visualizamos:**



Fonte: Pereira. 2020

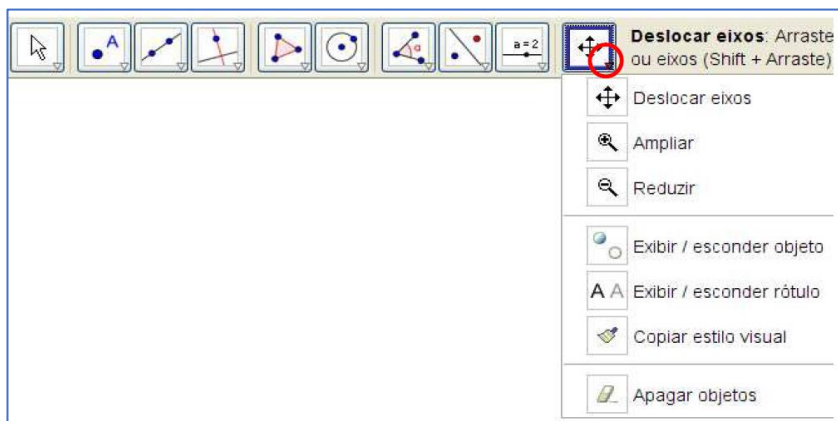


**distancia ou comprimento** - essa ferramenta oferecer na janela algébrica, a distância entre: dois pontos; duas linhas; ou um ponto e uma linha.



**área** – essa ferramenta fornece a área de um polígono, na janela geométrica.

- **Clicando na seta vermelha do último botão da barra de ferramentas, visualizamos:**



Fonte: Pereira. 2020



**deslocar eixo** – essa ferramenta permite arrastar a área de trabalho ou os eixos.



**ampliar** – ao clicar, com o botão esquerdo do mouse, sobre qualquer lugar da área de trabalho, essa ferramenta produz um zoom de aproximação.



**Reduzir** - ao clica, com o botão esquerdo do mouse, sobre qualquer lugar da área de trabalho, essa ferramenta produz um zoom de afastamento.



**exibir/esconder objeto** – ao selecionar essa ferramenta e clicar, com o botão esquerdo do mouse, sobre um objeto ou mais, você o(s) estará selecionando para ser (em) escondido (s). Porém, isso só ocorrerá, de fato, quando você selecionar outra ferramenta qualquer. Você poderá voltar a exibir os objetos ocultos,

selecionando novamente a ferramenta, mas ao mudar de ferramenta os objetos voltarão a ficar ocultos. Caso deseje exibir, um objeto, clique com o botão direito do mouse, na janela algébrica, sobre este objeto e selecione a opção **exibir objeto**.



**exibir/esconder rotulo** – clique, com o botão esquerdo do mouse, no rotulo do objeto para esconde-lo e no objeto para volta a exibi-lo.



**apagar objeto** - clique com o botão esquerdo do mouse, sobre qualquer objeto que ele será apagado.

Algumas ferramentas deixaram de ser citadas pois não serão utilizadas no desenvolvimento das atividades

## 5º) **Momento**

Na quinta ação será aplicado uma atividade investigativa com os alunos no laboratório de informática da escola campo, onde a turma de 40 estudantes será dividida em 10 grupos de 4 alunos, isso devido a quantidade de computadores disponíveis na instituição de ensino. Desta forma, teremos um controle dos alunos quanto a atividade que irão realizar nos computadores.

Quanto aos materiais didáticos que iremos utilizar na hora da pesquisa serão: uma atividade investigativa (ver anexo 2) que iremos distribuir para cada grupo, o diário de campo ou de registro para os alunos (uma para cada aluno e um para fazer a escrita geral de suas atividades) e o pesquisador, gravador de voz que será distribuído para cada grupo, e a técnica de coleta de dados que é a observação participante que ocorrerá em todo momento da atividade investigativa pelo pesquisador.

O tempo destinado para a atividade investigativa será de (2horas/aula), com o objetivo de desenvolver atividades investigativas explorando áreas de figuras planas que instiguem os alunos de uma turma do 7º ano do ensino fundamental a formular conjecturas, testá-las, validá-las ou refutá-las.

Sobre os materiais que utilizaremos para a pesquisas destaca-se que a atividade investigativa que será distribuída para cada grupo terá um custo de R\$ 2,00, os gravadores de voz serão gratuitos, pois utilizaremos smartphones de colegas colaboradores. Quanto aos materiais tecnológicos como data show e computadores serão utilizados os disponíveis da escola onde a pesquisa será desenvolvida.

Sobre a atividade investigativa que utilizaremos na aplicação para os alunos desenvolveres os passos que irão utilizar para a construção da figura no Geogebra será da seguinte forma:

### **Utilizando o *software* GeoGebra nos computadores**

1º) Abra a tela do seu computador e clique no *software* GeoGebra que aparecerá na sua área de trabalho como mostra a seguir:

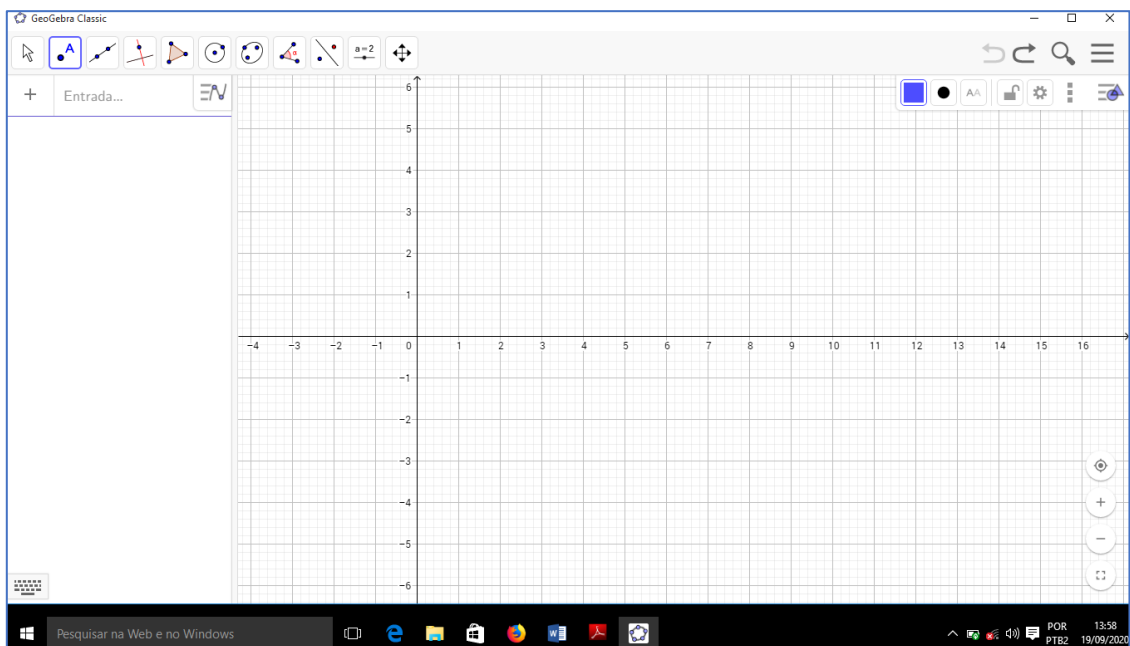


Fonte: Pereira. 2020



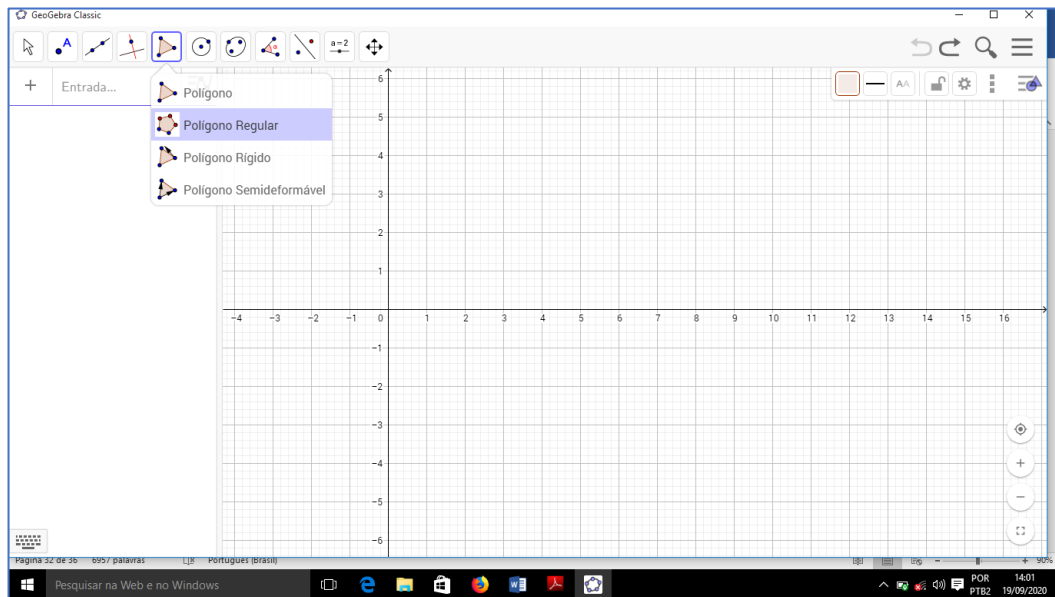
Fonte: Pereira, 2020

2º) Após clicar em cima do ícone abrirá a plataforma do GeoGebra:



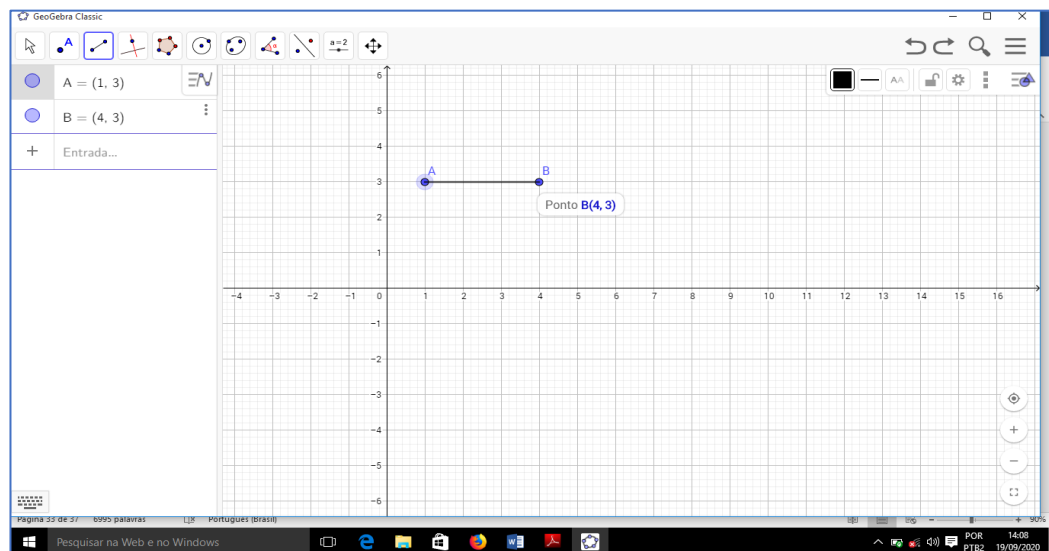
Fonte: Pereira. 2020

3º) Logo após o aluno deve escolher a 5ª opção da barra de ferramenta e selecionar “polígono regular”.

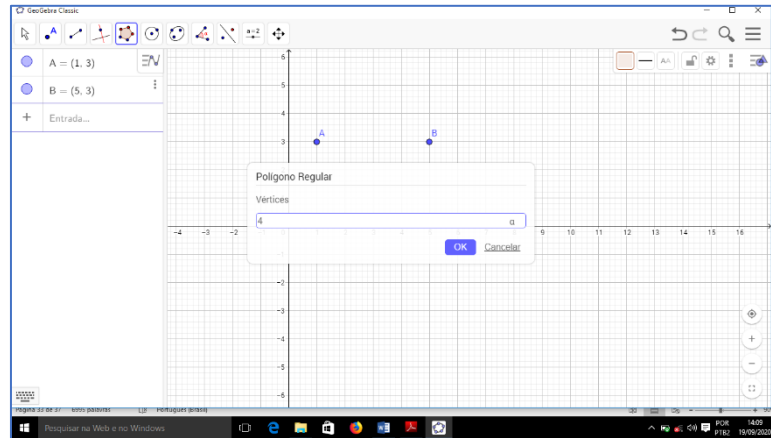


Fonte: Pereira. 2020

4º) Selecionado esta opção para criar dois pontos quaisquer em seguida aparecerá uma tela onde vai indicar a quantidade de vértices deste polígono. Os alunos deverão indicar 4, pois queremos a construção de um quadrado.

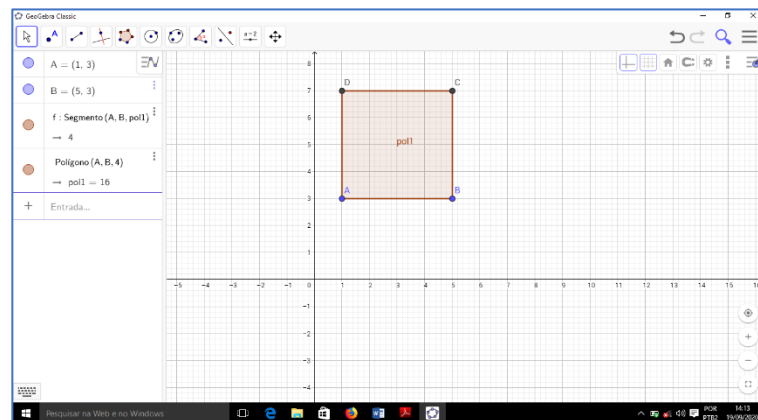


Fonte: Pereira. 2020



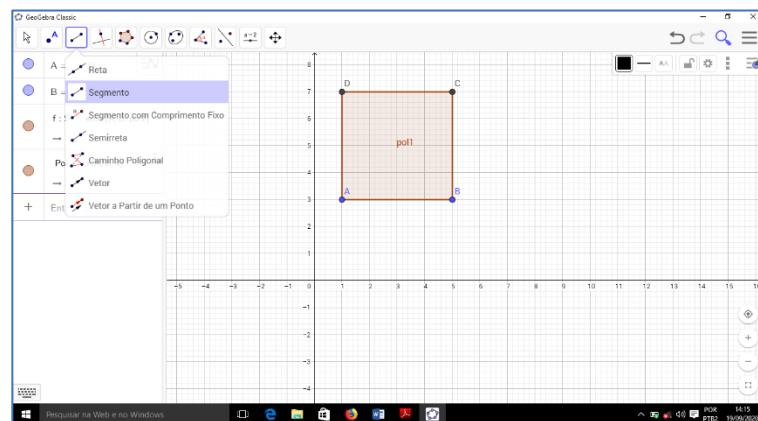
Fonte: Pereira, 2020

5º) Depois que os estudantes clicarem em ok na tela aparecerá o quadrado que queremos trabalhar com os alunos.



Fonte: Pereira, 2020

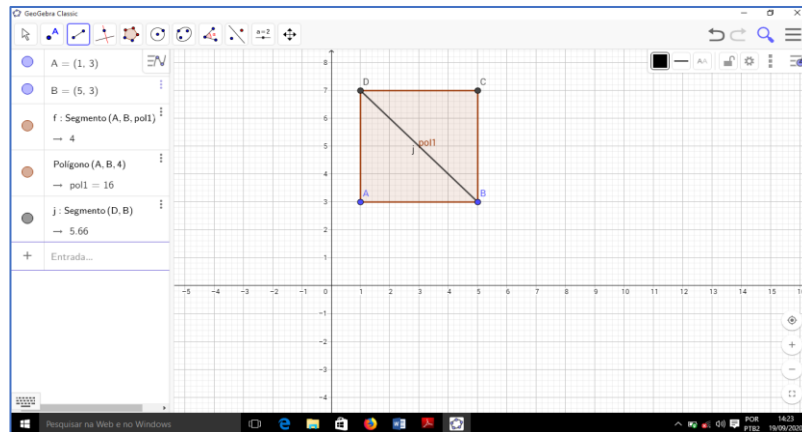
6º) Após criarem o quadrado os alunos devem traçar sua diagonal, selecionando a terceira barra de ferramenta e selecionar “segmento definido por dois pontos.”



Fonte: Pereira, 2020

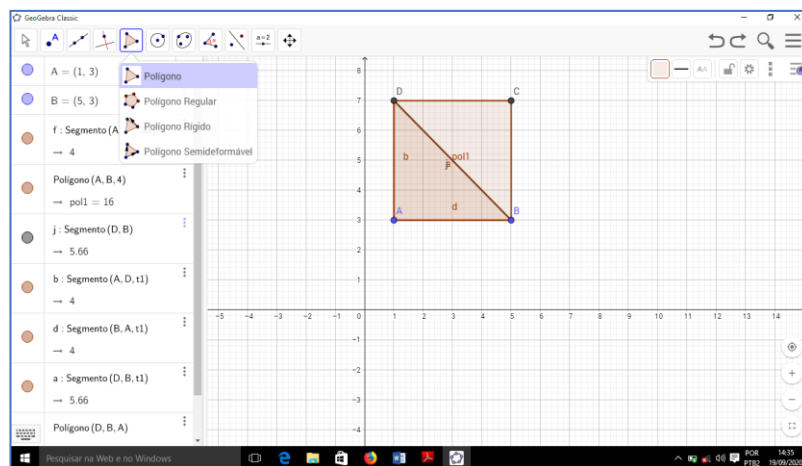
7º) Após traçar a diagonal em dois pontos do quadrado, de modo a formar uma diagonal.

Com a diagonal traçada, os alunos podem observar que o quadrado está dividido em dois triângulos iguais. Como mostra a seguir:



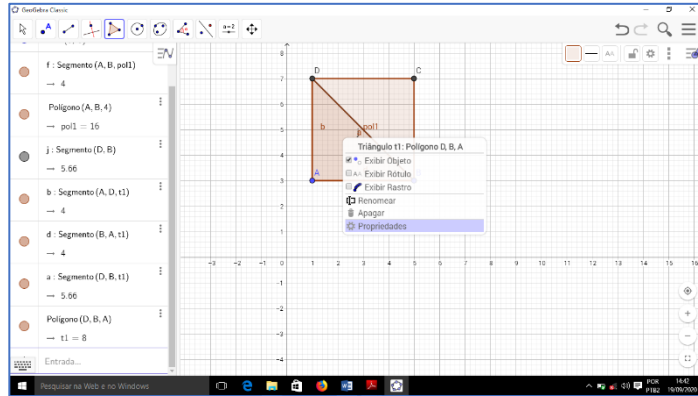
Fonte: Pereira, 2020

8º) Para facilitar a visualização das propriedades das figuras deve-se selecionar a opção “polígonos” e clicar nos pontos que são vértices de um dos triângulos. Como mostra a seguir:

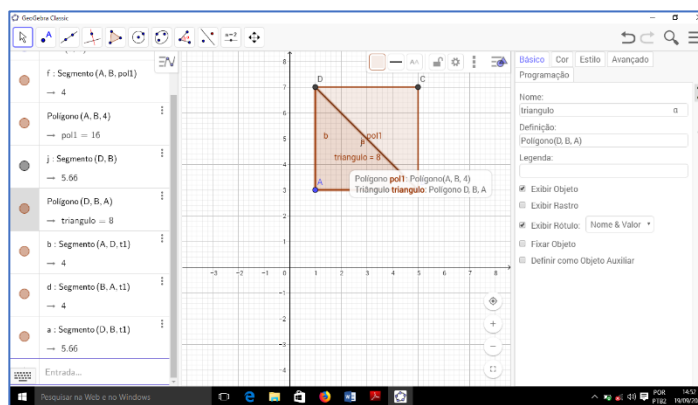


Fonte: Pereira, 2020

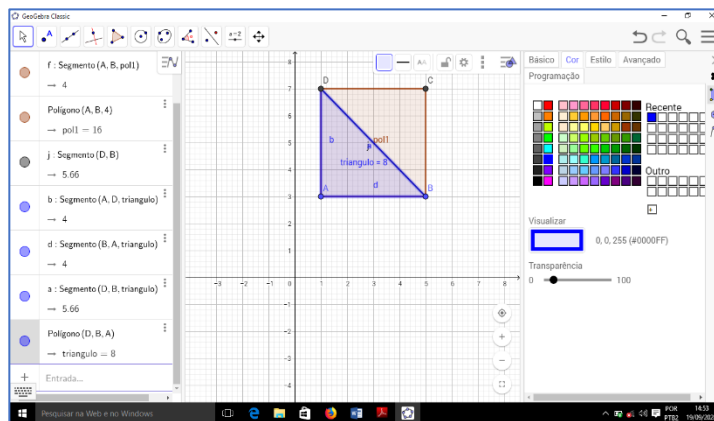
9º) Então se deve clicar na figura com o botão direito do *mouse*, e em propriedades ativar a opção que exibe o nome e o valor de cada objeto, no caso dos polígonos o valor que aparecerá é a área. E você pode digitar o nome do polígono para aparecer na tela de geometria e a cor do polígono.



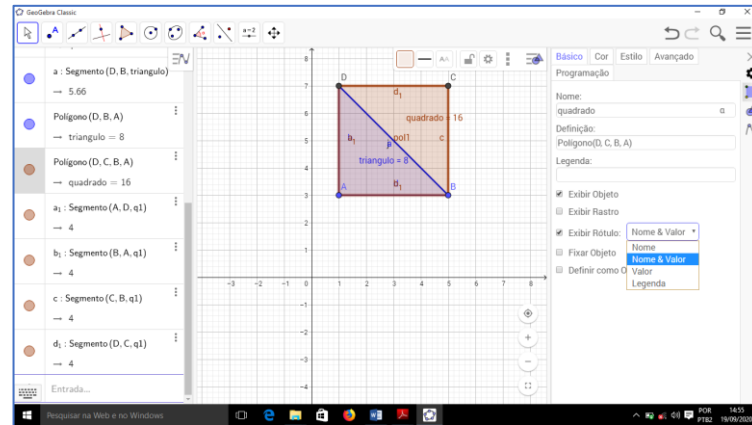
Fonte: Pereira. 2020



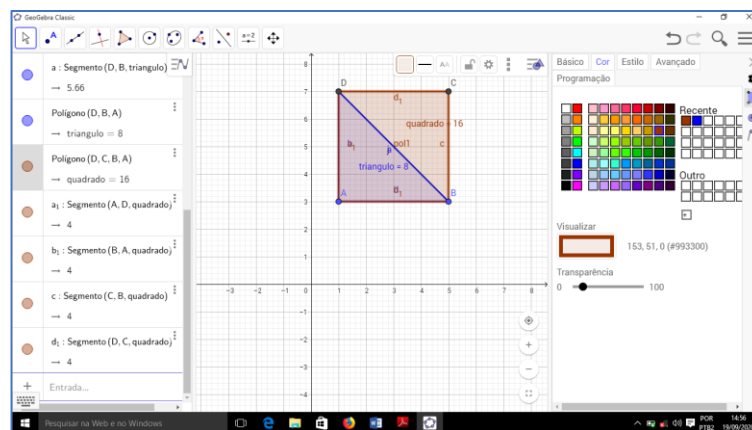
Fonte: Pereira. 2020



Fonte: Pereira. 2020



Fonte: Pereira, 2020



Fonte: Pereira, 2020

10º) O aluno pode preencher uma tabela, a cada movimento dos vértices, fazer uma anotação para perceber o que acontecer.

Tabela 1: Relação entre as áreas do quadrado e do triângulo		
a (lado)	Área do quadrado	Área do triângulo

Fonte: Pereira, 2020

- Você consegue ver alguma relação entre a área do quadrado e a área do triângulo?
- Se você tiver apenas a área do quadrado e quiser a área do triângulo o que você faria?

A tabela deve conter quantas anotações forem necessárias até que o aluno (s) percebam que a área de um é o dobro do outro. Daí, na segunda questão ele deve responder que uma das possibilidades seria que precisava dividir a área do quadrado por dois para obter a área do triângulo. Percebendo isso, pode responder o seguinte:

- Tende generalizar a conta que você fez, ao invés de colocar o valor da área do quadrado, coloque a fórmula.

A questão a cima pretende o seguinte:

Por exemplo, se o *software* indicar que a área do quadrado é 50. O aluno descobriu que dividir por dois para encontra a área do triângulo, ele faz o seguinte:

$$A_{triangulo} = \frac{50}{2}$$

Para generalizar, colocando a formula da área do quadrado ao invés do valor:

$$A_{triangulo} = \frac{l.l}{2}$$

- Mas e se tivéssemos um retângulo, traçada a sua diagonal, também se formariam dois triângulos iguais, de acordo com que você fez a cima e sabendo a área do retângulo, como seria calculado a área do triângulo?

Aqui o aluno deve substituir a área do quadrado pela área do retângulo:

$$A_{triangulo} = \frac{b.h}{2}$$

#### 6º) **Momento:**

Nesta 6º ação faremos uma atividade investigativa. Levaremos os alunos para o laboratório de informática para utilizar os computadores da mesma iremos dividir os alunos em dez grupo de quatro alunos, desta forma teremos um controle dos alunos quanto a atividade que irão realizar.

Quanto aos materiais didáticos que iremos utilizar na hora da pesquisa serão: uma atividade investigativa (ver apêndice 3) que iremos distribuir para cada grupo, o diário de campo ou de registro para os alunos (um para cada estudante e um geral para colocar suas ideias da atividade) e o pesquisador, gravador de voz que será distribuído para cada grupo, e a observação participante que ocorrerá em todo momento da atividade investigativa pelo pesquisador.

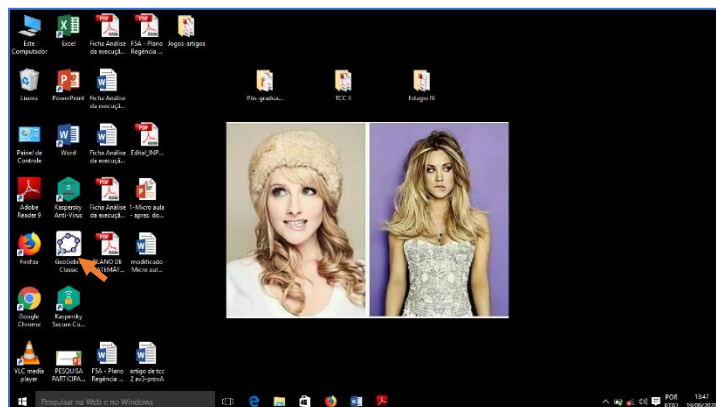
O tempo destinado durante a atividade investigativa será de (2horas-aula), com o objetivo de desenvolver atividades investigativas explorando áreas de figuras planas que instiguem os alunos de uma turma do 7º ano do ensino fundamental a formular conjecturas, testa-las, valida-las ou refuta-las.

Sobre os materiais que utilizaremos para a pesquisas alguns terão algum custo outros não. Como por exemplo: a atividade investigativa que iremos distribuir terá um custo de R\$ 2,00, os gravadores de voz serão gratuitos, pois ireis emprestar alguns celulares de colegas para nossa pesquisa, quanto aos materiais tecnológicos como data show, computadores será da própria escola que utilizaremos, sem custos adicionais.

Sobre a atividade investigativa que utilizaremos na aplicação para os alunos desenvolveres os passos que irão utilizar para a construção da figura no Geogebra será da seguinte forma:

### Utilizando o *software* GeoGebra nos computadores

1º) Abra a tela do seu computador e clique no *software* GeoGebra que aparecerá na sua área de trabalho como mostra a seguir:

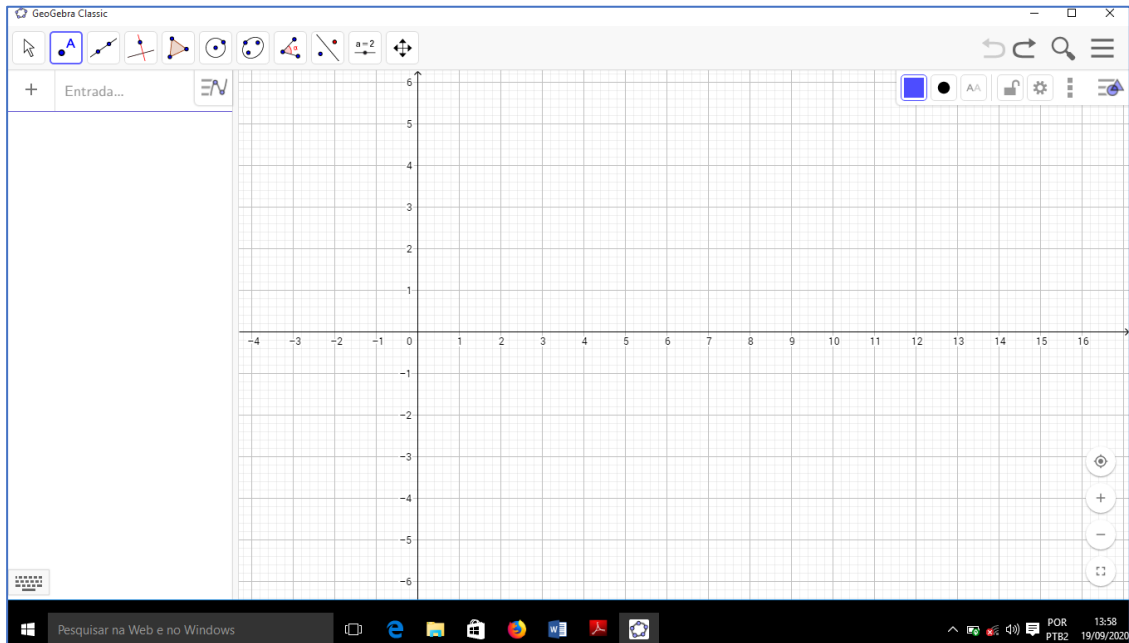


Fonte: Pereira, 2020



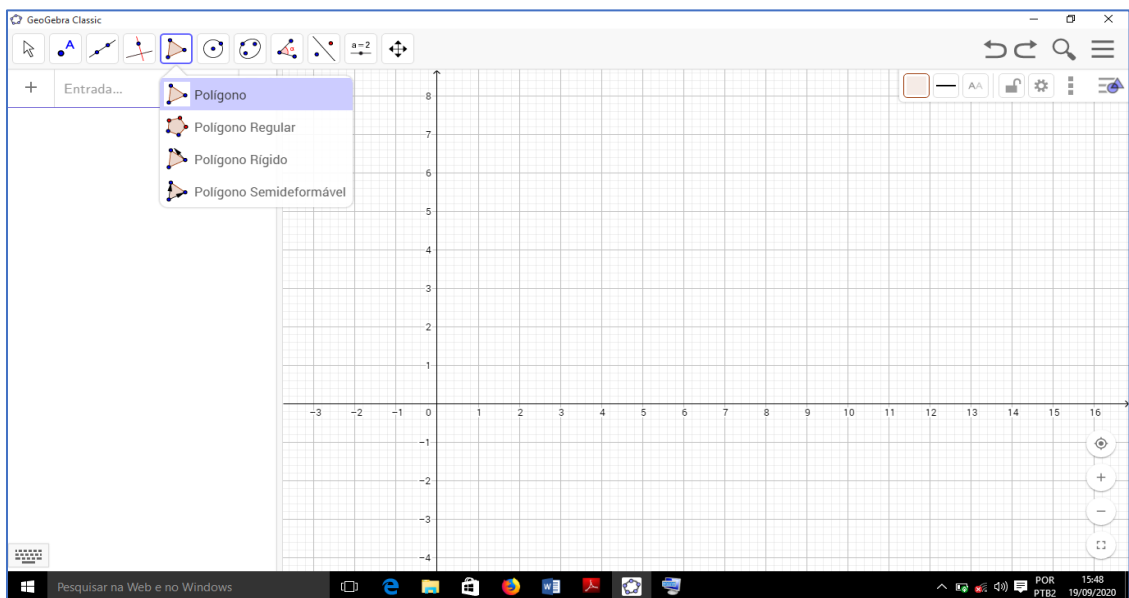
Fonte: Pereira, 2020

2º) Após clicar em cima do ícone abrirá a plataforma do GeoGebra:



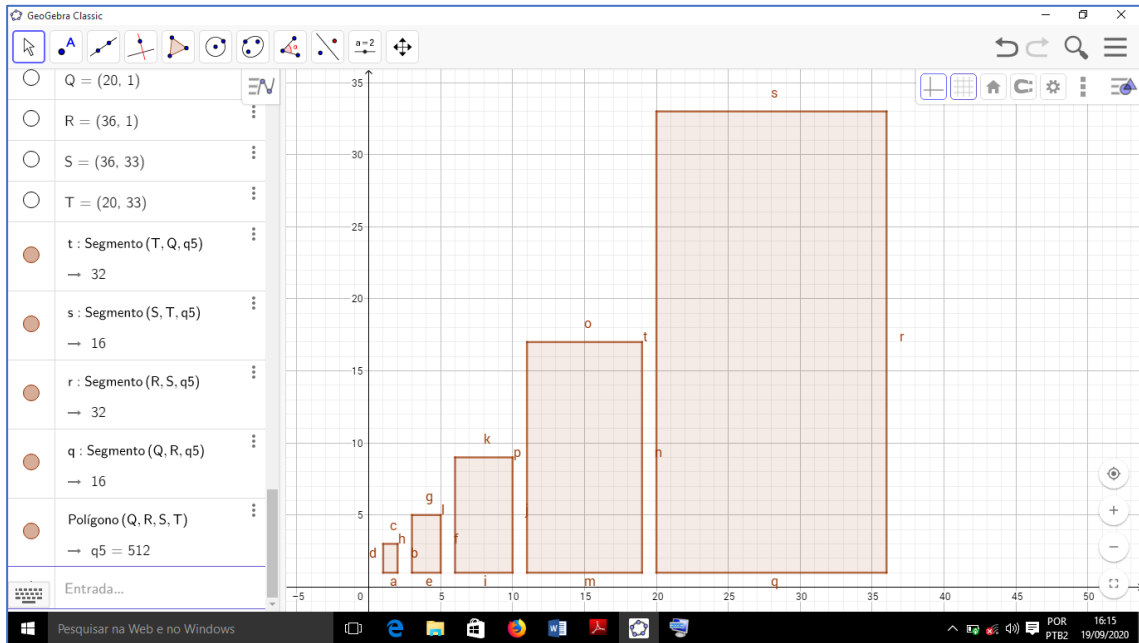
Fonte: Pereira. 2020

3º) Após abrir a interface do GeoGebra pediremos aos alunos que construam no *software* com as malhas quadriculadas cinco retângulos diferentes e descubras a área de cada figura, mas primeiro mostraremos passo a passo da construção. O estudante irá selecionar a 5ª ferramenta e clicar em polígonos. Como mostra a figura a seguir:



Fonte: Pereira. 2020

4º) Após a seleção o discente irá na área de geometria e construirá os cinco retângulos de tamanhos diferentes como mostras no (ver apêndice 4).



Fonte: Pereira. 2020

5º) Calculando a área de cada retângulo:

$$A_{\text{retangulo } 1} = 1.2 = 2 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{retangulo } 2} = 2.4 = 8 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{retangulo } 3} = 4.8 = 32 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{retangulo } 4} = 8.16 = 128 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{retangulo } 5} = 16.32 = 512 \text{ cm}^2$$

6º) Após a construção dos retângulos os alunos e os cálculos das áreas deles os alunos tem que responder os seguintes questionamentos:

- Que figura tem a maior área?

A figura com maior área é o retângulo 5, com 512 cm<sup>2</sup> de área.

- Que figura tem a menor área?

É a figura 1 com uma área de 2 cm<sup>2</sup>.

- Tente generalizar a conta que você fez, ao invés de você colocar o valor da área dos retângulos, coloque a fórmula.

$$A = b \cdot h$$

- Observando as figuras e suas áreas, que outras conclusões você pode tirar em relação ao formato da figura necessária para obter a maior área? E qual é a relação das medidas dos retângulos com outros retângulos?

Quanto maior for a medida da base e a altura maior será a área do retângulo. A relação de suas medidas é que seguindo a ordem dos retângulos o próximo retângulo e suas medidas sempre será o dobro do anterior.

7º) **Momento:**

Nesta ação aplicaremos um questionário (ver apêndice 4) para cada aluno do 7º ano no final da pesquisa para ver o que os estudantes acharam sobre a tendência da Investigação Matemática com questões objetiva e subjetivas, com duração de (2horas-aula).

Com o objetivo de verificar as implicações da prática investigativa na aprendizagem dos alunos de uma turma do 7º ano quanto ao conteúdo de área de figuras planas.

Quanto aos materiais utilizados nesta ação será necessário papel A4 (40 folhas), que terá um custo de R\$ 2,00 num total.

## **2 APÊNDICES**

## APENDICE 1 – Termo de concordância da instituição de ensino

APÊNDICE 1 – Termo de concordância da instituição de ensino.

Ao senhor Diretor da Escola Estadual Corinho Borges Façanha.

Eu, Alison Thaylo dos Santos Pereira, aluno regularmente matriculado no Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade do Estado do Amazonas - UEA, venho solicitar a autorização para coletar dados neste estabelecimento de ensino, para a realização de uma atividade referente à minha pesquisa de graduação intitulada: “**Explorando atividades investigativas na aprendizagem de área de figuras planas através do software geogebra no 7º ano do ensino fundamental**”, tendo como objetivo geral: analisar de que forma a Investigação Matemática favorece a aprendizagem dos alunos do 7º ano de uma escola pública de Tefé/AM quanto ao conteúdo de área de figuras planas utilizando o software Geogebra.

A investigação será realizada no primeiro semestre de 2020 com os alunos do 7º ano na disciplina de Matemática durante os horários da mesma, que será ministrada pelo pesquisador do presente trabalho.

Agradeço a disponibilidade e pelo presente termo, peço que autorize a realização da pesquisa e o uso do nome da Escola Estadual Corinho Borges Façanha para divulgação da pesquisa mediante Anais de eventos científicos e revistas periódicas.

Tefé – AM, 08 de outubro de 2019

Jessé da Silva Martins  
Gestor  
Port. 0810712440  
ESC. EST. CORINHO BORGES FAÇANHA

Diretor da Escola Estadual Corinho Borges Façanha

Alison Thaylo dos Santos Pereira  
Alison Thaylo dos Santos Pereira



Apêndice 3: **Atividade 2:** explorando a área do retângulo.

Construa no *software* GeoGebra com as malhas quadriculadas cinco retângulos de tamanhos diferentes e descubra a área de cada figura. O número de quadradinhos de cada figura equivale ao valor da área.

Retângulo 1: lado = 1, altura = 2;

Retângulo 2: lado = 2, altura = 4;

Retângulo 3: lado = 4, altura = 8;

Retângulo 4: lado = 8, altura = 16;

Retângulo 5: lado = 16, altura = 32.

- Que figura tem a maior área?
- Que figura tem a menor área?
- Tente generalizar a conta que você fez, ao invés de colocar o valor da área do retângulo, coloque a fórmula.
- Observando as figuras e suas áreas, que outras conclusões você pode tirar em relação ao formato da figura necessária para obter a maior área? E qual é a relação das medidas dos retângulos com os outros retângulos?

## Apêndice 4: Questionário

1. A Investigação Matemática já tinha sido utilizada em aulas anteriores?

Sim

Não

2. Você achou interessante a metodologia utilizada? Justifique.

Sim  Não

---

---

---

3. As tarefas investigativas propostas lhe ajudaram a compreender o conceito de área de figuras planas utilizando o *software* GeoGebra? Justifique.

Sim  Não

---

---

---

4. Como o grupo registrou as conjecturas e conclusões? Encontrou dificuldades? Justifique.

---

---

5. O que você achou do momento das discussões em grupo para construção de conhecimentos e aprendizagem? Justifique.

---

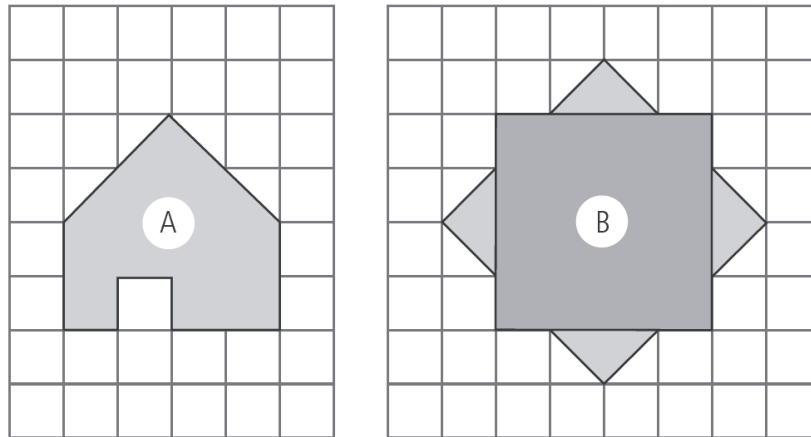
---

**3 ANEXOS**

## Anexo 1: Primeira atividade investigativa

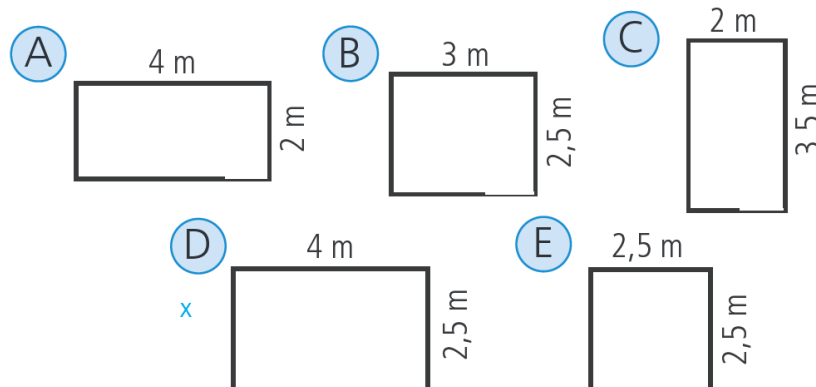
## Atividade Investigativa

1. Se a área de um quadradinho é  $1 \text{ cm}^2$ , calcule e escreva em seu caderno:

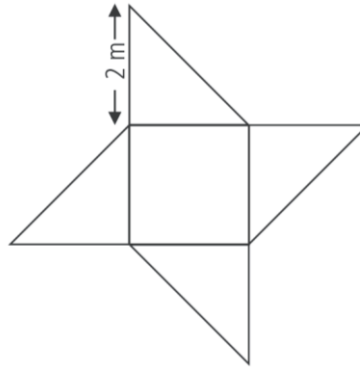


- a) A área de A.  
b) A área de B.

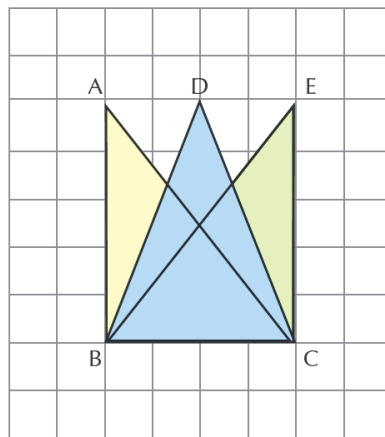
2. (SEE-RJ) As normas de arquitetura recomendam que um quarto de uma moradia tenha, no mínimo,  $9 \text{ m}^2$ . Qual das plantas abaixo representam um quarto que satisfaz essa norma?



3. (Saresp) Numa praça será construído um jardim com o formato da figura abaixo e plantada grama no seu interior. O lado do quadrado mede 2 metros, e os triângulos são todos iguais. Qual é, em  $\text{m}^2$  a área a ser plantada?



4. Por que os triângulos ABC, DBC e EBC da figura tem a mesma área? Assinale a alternativa correta.



- a) Porque tem bases de mesma medida e alturas de mesma medida.  
 b) Porque a soma da área dos triângulos  $120 \text{ cm}^2$ .  
 c) Porque ao separar os triângulos em locais diferentes a área é a mesma.  
 d) Porque se pagar cada triângulo e colocar um encima do outro se encaixaram.  
 e) Porque sim.
5. A mãe de Luísa resolveu trocar a mesa da sala, mas não tinha régua ou trena para medir suas dimensões, pois queria comprar uma mesa nova de mesmo tamanho. Luísa então tirou as dimensões da mesa usando palmos. Quando chegou a loja ela disse ao vendedor que sua mesa tinha 20,5 palmos de comprimento por 16 palmos de largura e com uma régua da loja disse, também, que seu palmo mede 12cm. Quais são as dimensões da mesa em:
- a) centímetros?  
 b) metros?  
 c) decâmetros?

**Folha de rascunho****Calculo da questão 1****Calculo da questão 2****Calculo da questão 3**

## Anexo 2

### Atividade investigativa

**Atividade 1:** explorando método de área de figuras planas (quadrado e triângulo).

No *software* GeoGebra o aluno deve escolher a opção “polígono regular”, selecionar esta opção para criar dois pontos quaisquer, em seguida aparecerá uma tela onde ele vai indicar a quantidade de vértices deste polígono. Ele deve indicar 4, pois queremos a construção de um quadrado. Depois de criar um quadrado o aluno deve traçar sua diagonal, selecionando a opção “Segmento definido por dois pontos” e clicando em dois pontos do quadrado, de modo a formar uma das diagonais.

Com a diagonal traçada, o aluno pode observar que o quadrado está dividido em dois triângulos iguais.

Para que facilite a visualização das propriedades das figuras deve-se selecionar a opção “Polígono” e clicar nos pontos que são vértices de um dos triângulos. Então se deve clicar na figura com o botão direito do *mouse*, e em propriedade ativar a opção que exhibe o nome e o valor de cada objeto, no caso dos polígonos o valor que aparece é a área.

O aluno pode preencher uma tabela, a cada movimento dos vértices, fazer uma anotação para perceber o que acontecer.

a (lado)	Área do quadrado	Área do triângulo

Qual é a relação entre a área do quadrado e a área do triângulo?

Se você tiver apenas a área do quadrado e quiser a área do triângulo o que você deve fazer

Tente generalizar a conta que você fez ao invés de colocar o valor da área do quadrado, coloque a fórmula.

Mas se tivesse um retângulo, traçada a sua diagonal, também se formaria dois triângulos iguais, de acordo com que você fez acima e sabendo a área do retângulo, como seria calculado a área do triângulo?

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrini, Álvaro. *Praticando matemática*, 6. – 3.ed. renovada. – São Paulo: Editora do Brasil, 2012.

Andrini, Álvaro. *Praticando matemática* 7. – 4.ed. renovada. – São Paulo: Editora do Brasil, 2015.

GEOGEBRA. Manual do Usuário. <<http://www.geogebra.at/>>

MAIOLI, M. **Uma oficina para a formação de professores com enfoque em quadriláteros.** Disponível em: <[http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao\\_marci\\_a\\_maioli.pdf](http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao_marci_a_maioli.pdf)> Acessado em 18 de março de 2020.

TOMIO, Joana; GÓES, A. R. T. **INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NA GEOMETRIA: ESTUDO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS.** *In*: XX Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico e IX Internacional Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 2011, Rio de Janeiro, RJ. Anais do Graphica 2011. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011.