Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas
Departamento de Educação Matemática

MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Atividades exploratórias de Álgebra e Geometria com a utilização do *software* GeoGebra para a formação continuada de Professores de Matemática do Ensino Fundamental

Autor: Prof. Ms. Josias Júlio de Araújo
Orientador: Prof. Dr. Frederico da Silva Reis

Ouro Preto – MG
2017

A15a Araujo, Josias Júlio de.
Atividades exploratórias de álgebra e geometria com a utilização do Software GeoGebra para a formação continuada de professores de matemática do ensino fundamental [manuscrito] / Josias Júlio de Araujo. - 2017.
47f.:

Orientador: Prof. Dr. Frederico da Silva Reis.

Produto Educacional do Mestrado Profissional em Educação Matemática - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática.
Área de Concentração: Educação Matemática.

1. Formação Continuada. 2. Algebra. 3. Geometria. I. Reis, Frederico da Silva. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Titulo.

CDU: 51:37

Catalogação: www.sisbin.ufop.br

Aos Professores de Matemática do Ensino Fundamental.

Caro(a) colega Professor(a) de Matemática,

Este material contém sugestões de atividades exploratórias utilizando o *software* GeoGebra para o ensino de Álgebra e Geometria Plana, no Ensino Fundamental.

Este trabalho se constitui num Produto Educacional gerado a partir de nossa Dissertação do Mestrado Profissional em Educação Matemática, dentro do programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, intitulada "O *Software* GeoGebra numa proposta de formação continuada de Professores de Matemática do Ensino Fundamental", sob a orientação do Prof. Dr. Frederico da Silva Reis.

As atividades exploratórias aqui apresentadas foram aplicadas em um minicurso de formação continuada de professores de Matemática como parte integrante da pesquisa realizada. Todos os professores participantes do minicurso possuem Licenciatura Plena em Matemática e lecionam na Rede Pública Estadual de Minas Gerais, especificamente, na região metropolitana de Belo Horizonte/MG.

Nosso objetivo aqui é oferecer a você, Professor de Matemática, um material que apresenta atividades de exploração numérica e visual relacionadas aos conceitos de Álgebra e Geometria Plana, tais como gráfico de função do primeiro e segundo grau, raízes das funções do primeiro e segundo grau, somas dos ângulos internos e externo de um triângulo qualquer, propriedades do baricentro, dentre outras. Tais atividades utilizam as Tecnologias da Informação e Comunicação em Educação Matemática – TICEM como uma possibilidade metodológica, a partir da construção dos conceitos trabalhados tradicionalmente na sala de aula.

Inicialmente, apresentamos uma breve discussão sobre o papel dos *softwares* educativos nos processos de ensino da Matemática no Ensino Fundamental, especificamente, o GeoGebra. A seguir, apresentamos 9 (nove) atividades exploratórias relacionadas a conceitos de Álgebra e Geometria Plana que podem ser implementadas utilizando o GeoGebra ou outros *software*s gráficos.

` Esperamos que esse produto possa contribuir para sua prática pedagógica!

Prof. Ms. Josias Júlio de Araújo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela inicial do GeoGebra.
Figura 2 – Barra de Menu do GeoGebra
Figura 3 – Submenu arquivo do GeoGebra.
Figura 4 – Submenu editar do GeoGebra.
Figura 5 – Submenu exibir do GeoGebra.
Figura 6 – Submenu opções do GeoGebra.
Figura 7 – Submenu ferramentas do GeoGebra.
Figura 8 – Submenu ajuda do GeoGebra.
Figura 9 – Barra de ferramentas do GeoGebra.
Figura 10 – Submenu Manipulação do GeoGebra.
Figura 11 – Submenu ponto do GeoGebra.
Figura 12 – Submenu linhas retas do GeoGebra.
Figura 13 – Submenu posições relativas de retas do GeoGebra.
Figura 14 – Submenu polígonos do GeoGebra.
Figura 15 – Submenu formas circulares do GeoGebra.
Figura 16 – Submenu formas circulares do GeoGebra.
Figura 17– Submenu ângulos e medidas do GeoGebra.
Figura 18 – Submenu transformação do GeoGebra.
Figura 19 – Submenu controle do GeoGebra.
Figura 20 – Submenu exibição do GeoGebra.

SUMÁRIO

1- Os *softwares* educativos como instrumentos de mediação nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática**.....6**

2 - O GeoGebra como ferramenta didática nos processos de ensino e Aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.....8

3 - Apresentando a *interface* do *Software* GeoGebra**.....**10

4 - Conhecendo as funcionalidades da barra de menu do GeoGebra.....12

5 - Conhecendo as funcionalidades da barra de ferramentas do GeoGebra.....15

ATIVIDADE 1: Funções do 1º grau 28
ATIVIDADE 2: Crescimento e Decrescimento de Funções do 1º grau 30
ATIVIDADE 3: Deslocamentos Gráficos de Funções do 1º grau.....31
ATIVIDADE 4: Deslocamentos Gráficos de Funções do 2º grau.....32
ATIVIDADE 5: Soma dos Ângulos Internos do Triângulo.....33
ATIVIDADE 6: Áreas de Triângulos.....34
ATIVIDADE 7: Mediana e Baricentro de um Triângulo qualquer.....35
ATIVIDADE 8: Área e Altura de um Triângulo qualquer.....37
ATIVIDADE 9: Relação entre base, altura e área de um triângulo. 38

6 - Recomendações para os Professores de Matemática.....39

7-Referências Bibliográficas.....40

1. Os *softwares* educativos como instrumentos de mediação nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Os *softwares*[1] educativos são definidos por Vesce (2008) como os programas que podem ser instalados nos computadores, *tablets* e *smartphone*s, sendo que estes reconhecem a linguagem do programa e geram na tela a informação que desejamos.

Dessa forma, podemos entender que os *softwares* educativos proveem da área da informática e atendem às demandas da sociedade. Aqui, especificamente, trataremos dos *softwares* nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, que exercem papel de grande relevância, pois visam o acompanhamento do desenvolvimento tecnológico presente na sociedade moderna.

Diante de tal evolução, faz-se necessária a utilização dos *softwares* educativos como ferramentas pedagógicas capazes de proporcionar novos métodos de ensino, tornando a aprendizagem de Matemática mais integrada à realidade dos alunos.

Valente (1993) ressalta que há uma grande variedade de *softwares* educativos disponíveis que podem contribuir de forma significativa para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática, possibilitando assim novas práticas que podem auxiliar o professor no exercício docente.

Os *softwares* educativos, por sua vez, atraem os alunos por causa da tecnologia, mostrando a eles novos caminhos para a construção do conhecimento matemático e tornando a aprendizagem de Matemática mais prazerosa e instigante. Além disso, as ferramentas tecnológicas estão presentes no cotidiano do educando e tais ferramentas acompanhadas de *softwares* educativos podem tornar o ensino de Matemática mais atraente e investigativo. Segundo o pesquisador:

> O *software* educativo vem a ser um ingrediente importantíssimo, pois pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem, mediando o conhecimento do conteúdo didático; sendo assim, sem ele, o computador utilizado no ambiente educacional, fica sem utilidade (VALENTE, 1993, p.26).

[1] Conforme o Moderno Dicionário Inglês Michaelis, a palavra *software* deriva do inglês e significa um conjunto de programas, métodos e procedimentos, regras e documentação para o funcionamento e manejo de um sistema de dados, relacionados à informática. Tais programas podem atender às mais diversas demandas da sociedade, que estão em constantes transformações tecnológicas.

Gladcheff, Zuffi e Silva (2001), na mesma direção, citam que a utilização dos *softwares* pode contribuir no desenvolvimento cognitivo dos alunos, adaptando-se aos distintos ritmos de aprendizagens e permitindo ainda que os educandos possam testar várias possibilidades no processo de construção do conhecimento. Bona (2009) salienta que os *softwares* educativos podem permitir ao aluno desenvolver a capacidade de construir de forma autônoma o seu conhecimento, além de integrar novos conhecimentos aos já existentes, destacando assim a capacidade de construir e reconstruir seus conhecimentos.

Valente (1993) salienta que, a partir do computador e dos *softwares* educativos, os alunos poderão fazer uma ponte entre os conceitos das disciplinas e suas aplicabilidades na sociedade em que estão inseridos. Ainda segundo Lima (2007):

> Ao considerar as possibilidades de ensino com o computador e os *softwares* educativos, o que pretendo destacar é a dinamicidade desse instrumento que pode ser utilizado para que os alunos trabalhem como se fossem pesquisadores, investigando os problemas matemáticos propostos pelo professor, construindo soluções ao invés de esperarem um modelo a ser seguido (LIMA, 2007, p.145).

Os *softwares* educativos são ferramentas alternativas que podem ampliar os conceitos teóricos, envolvendo os mais diversos conteúdos propostos em sala de aula e podem atuar como recurso dinâmico capazes de atrair o interesse dos alunos, bem como incentivarem o estudo dos conceitos de forma inovadora e investigativa, buscando assim inovarem o processo de ensino nas mais diversas modalidades de ensino.

Valente (1993) cita que essa tecnologia utilizada em sala de aula pode proporcionar ao aluno a capacidade de aprender, investigar e buscar por informações que podem contribuir para a construção do conhecimento, bem como solidificar os já existentes. Também segundo Bonilla (1995):

> Para que um *software* educativo promova realmente a aprendizagem, deve estar integrado ao currículo e às atividades de sala de aula, estar relacionado àquilo que o aluno já sabe e ser bem explorado pelo professor. O computador não atua diretamente sobre os processos de aprendizagem, mas apenas fornece ao aluno um ambiente simbólico onde este pode raciocinar ou elaborar conceitos e estruturas mentais, derivando novas descobertas daquilo que já sabia (BONILLA, 1995, p.68).

Os *softwares* educativos podem atender às mais diversas demandas dos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, cabendo ao professor utilizá-los. Devemos ressaltar, conforme destaca Costa (2003), que as atividades propostas deverão ser planejadas visando atingir os objetivos da Educação Matemática e para isso, o professor deve observar as características dos *softwares* educativos utilizados no processo.

2. O GeoGebra como uma ferramenta didática nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental

O GeoGebra é considerado um *software* educacional capaz de operar cálculos algébricos e geométricos e possibilita, também, a construção de gráficos. Ele foi criado para ser utilizado em sala de aula com a finalidade de auxiliar a prática do professor na condução do aluno à resolução de problemas envolvendo Aritmética, Álgebra, Geometria e Cálculo Diferencial e Integral. A aquisição do GeoGebra em diversos idiomas é gratuita, sendo que, no próprio site, existem tutoriais para facilitar a sua utilização. O *download*, tanto do GeoGebra tradicional quanto do GeoGebra 3D, está disponível em: http://www.baixaki.com.br/download/geogebra.htm

O *software* GeoGebra é considerado uma ferramenta dinâmica e interativa para o ensino de Álgebra e Geometria. Os recursos do GeoGebra podem possibilitar aos alunos desenvolverem atividades que permitem a investigação, facilitando assim o processo de construção do conhecimento, pois os alunos participam da elaboração da questão proposta interagindo com o *software*, sejam as atividades algébricas ou geométricas (MORAIS, 2012). Em relação ao seu dinamismo, destacamos:

> O termo dinâmico refere-se às ideias de movimento e às mudanças que permitem que os alunos visualizem as construções realizadas, facilitando a compreensão do comportamento geométrico dos elementos envolvidos nesse processo (SCHATTSCHNEIDER e KING, 1997, p. 18).

Esse aspecto do GeoGebra pode facilitar a aprendizagem de outros conteúdos matemáticos ministrados na Educação Básica e também na Educação Superior, tais como o estudo de funções do 1º ou do 2º grau, geometria plana, geometria espacial, geometria analítica, limites, derivadas e integrais. O GeoGebra possui uma interface ilustrativa e simples, composta por caixas de ferramentas ou ícones onde se encontram as operações

desejadas. O GeoGebra contém as ferramentas necessárias de um *software* de geometria dinâmica e possui as seguintes características:

- Permite construir figuras geométricas planas e espaciais e deformá-las mantendo suas propriedades;

- Possibilita a criação de novas ferramentas e adicioná-las na barra de menu, incrementando assim suas funções;

- Permite que seus arquivos sejam facilmente compartilhados;

- O campo de entrada de comandos (digitação) é o espaço reservado para a inserção dos comandos desejados;

- A Barra de Menu possui 8 opções de ícones, possibilitando diversas opções para manuseio do *software*;

- A Barra de Botões Padrões apresenta várias opções de ferramentas que podem ser visualizadas rapidamente clicando sobre a opção desejada;

- A área de trabalho apresenta as construções realizadas após as operações necessárias;

- Cada objeto criado na Zona Gráfica tem também uma representação na Zona Algébrica.

3. Apresentando a *interface* do *Software* GeoGebra.

O GeoGebra é composto por menus e Submenus, tais ferramentas possibilitam acessar as funcionalidades oferecidas pelo *software*. Além da funcionalidade das ferramentas, o *software* apresenta ainda uma *interface* gráfica bastante interativa e conhecida também como janela geométrica ou área de trabalho. Abaixo descreveremos os menus e Submenus bem como as ferramentas disponíveis.

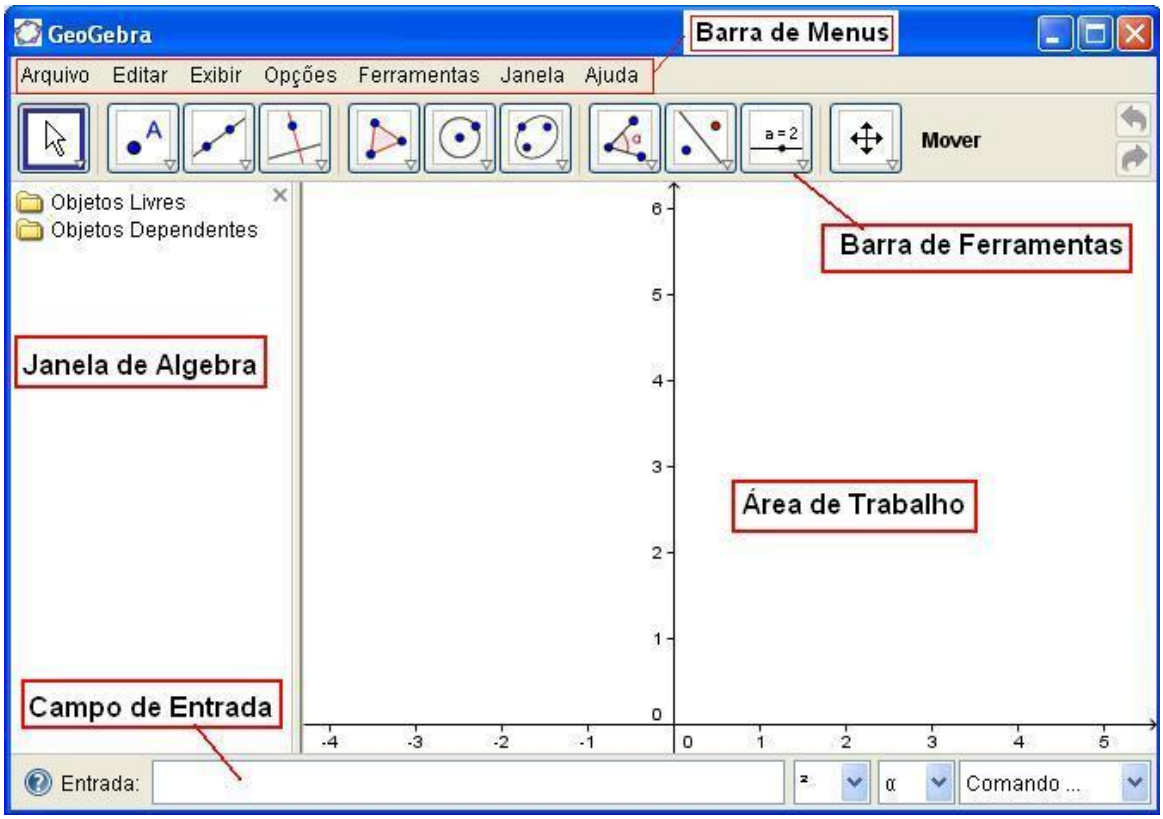


Figura 1 – Tela inicial do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Barra de Menus

A apresentação da barra de menu do *software* Geogebra está localizada na parte superior da janela de abertura, logo acima da janela geométrica do *software*. Tal barra é composta pelos seguintes Submenus: **Arquivo, Editar, Exibir, Disposições, Opções, Ferramentas, Janela e Ajuda.** Para ter acesso cada Submenu basta o usuário clicar com o *mouse* sobre cada opção mostrada na referida janela.

Passaremos a descrever abaixo suas características:

Barra de Ferramentas

A Barra de Ferramentas apresentada pelo *Software* Geogebra está dividida em 12 (doze) Submenu (janelas), onde se localizam as ferramentas necessárias para as construções das figuras geométricas ou construções algébricas desejadas pelo usuário.

Janela de Álgebra.

A janela de álgebra apresentada pelo *software* contém informações relacionadas aos dados informados pelos usuários na caixa de entrada tais como valores, coordenadas, equações, funções etc. A cada operação feita pelo usuário os dados são registrados em tal janela, facilitando assim a visualização dos dados numéricos e algébricos dos objetos construídos pelo usuário.

Área de trabalho.

A janela área de trabalho conhecida também como janela geométrica, janela de visualização ou zona gráfica, apresenta aos usuários as representações gráficas dos dados fornecidos pelos mesmos ao *software*, tais representações podem ser do tipo: ponto, distância, vetores, segmentos, polígonos, funções, retas e cônicas. Tais dados podem ser introduzidos através do campo de entrada do *software*.

Campo de Entrada.

O campo de entrada do *software*, conhecido também como entrada de comandos, é utilizado especificamente pelos usuários para inserir coordenadas, equações e funções diretamente através do uso teclado do computador.

4. Conhecendo as funcionalidades da barra de menu do GeoGebra.

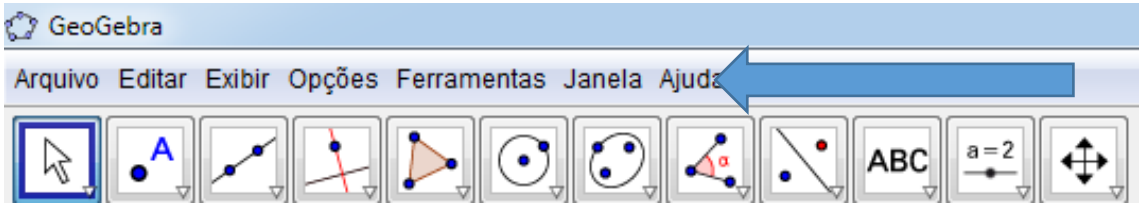


Figura 2 – Barra de Menu do GeoGebra.
Fonte: https://www.geogebra.org/materials

A barra de menu do *software* Geogebra apresenta as seguintes opções e funcionalidades:

Arquivo

Apresenta a funcionalidade de manipulação do arquivo, tais como novo, abrir, gravar, gravar como, visualizar impressão e fechar.

Figura 3 – Submenu arquivo do GeoGebra.
Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Editar

Apresenta a funcionalidade de fazer operações com os dados do arquivo, tais como desfazer, refazer, apagar, selecionar tudo e propriedades.

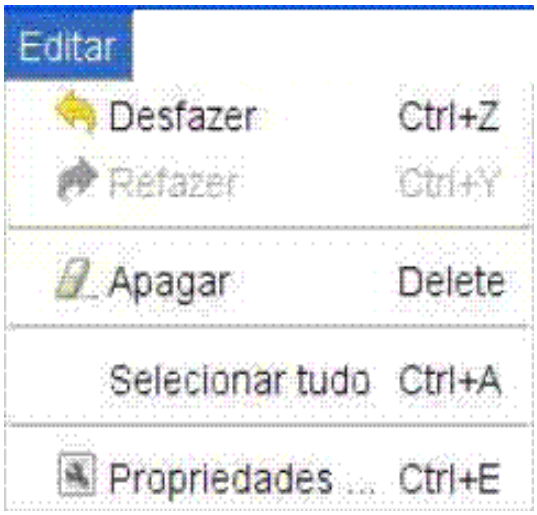


Figura 4 – Submenu editar do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials

Exibir

Apresenta as funcionalidades de aspectos gráficos e funcionalidade algebricas, tais como Eixos, Malha, Janela de Álgebra, Janela de Visualização, Teclado, Campo de Entrada, Barra de Ferramentas etc...

Figura 5 – Submenu exibir do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Opções

Apresenta a funcionalidade de operações com os dados fornecidos ao *software*, tais como coordenadas, idioma, casas decimais, configurações e etc...

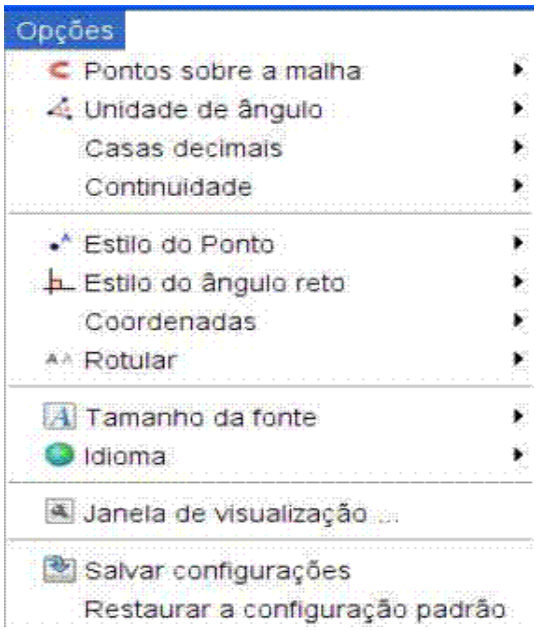


Figura 6 – Submenu opções do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Ferramentas

Apresenta opções de operação do *software*, tais como criar uma nova ferramenta, ferramenta de controle etc.

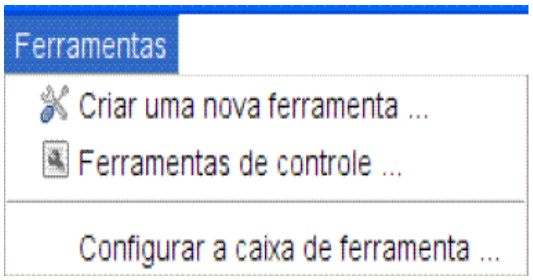


Figura 7 – Submenu ferramentas do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Ajuda

Apresenta a funcionalidade de ajuda ao usuário, sendo a mesma *off line* ou *on line*. Esta funcionalidade permite ao usuário buscar soluções para os problemas apresentados em algumas das operações do *software*.

Figura 8 – Submenu ajuda do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials

5. Conhecendo as funcionalidades da barra de ferramentas do GeoGebra.

A Barra de Ferramentas está dividida em 12 (doze) menu (janelas), onde se localizam os Submenu operacionais do *software* e cada um oferece as ferrametnas abaixo descritas:

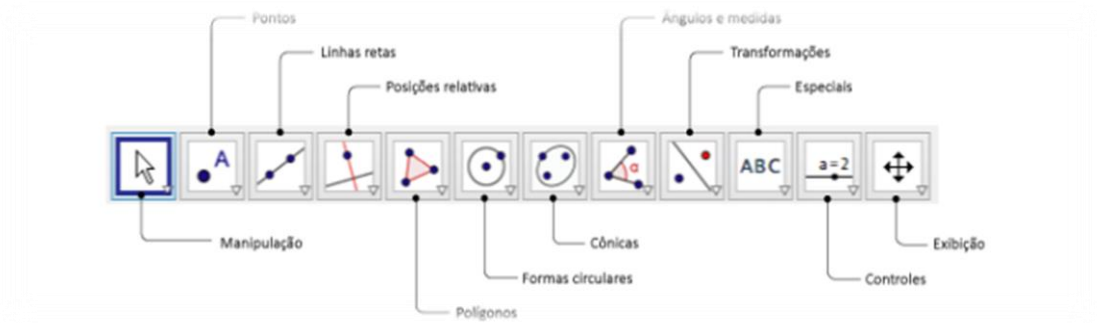


Figura 9 – Barra de ferramentas do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Cada opção acionada pelo usuário no menu ferramentas do *software* GeoGebra há outras sub opções denominadas de Submenu. Para visualizar estas sub opções devemos clicar sobre a pequena seta indicada no ícone, parte inferior, assim aparecerá as opções deste grupo de ferramentas:

Manipulação

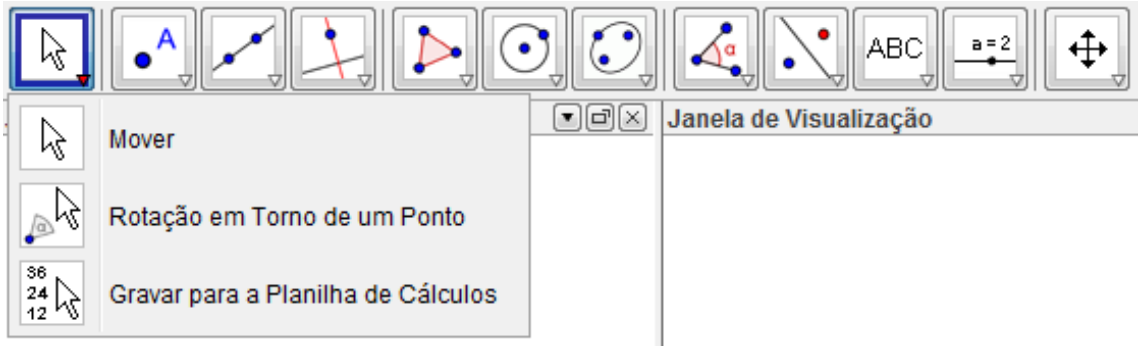


Figura 10 – Submenu Manipulação do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials

Mover .

A funcionalidade desta ferramenta é arrastar ou mover objetos livres na área de trabalho ou zona geométrica, tais objetos podem ser pontos, retas, gráficos etc. Ao selecionar o objeto no modo mover temos as seguintes funcionalidades: apagar o objeto pressionando-se a tecla delete, movê-lo usando o mouse ou as setas do teclado. Nesta opção o usuário terá a opção de manipular as figuras construídas.

Rotação em torno de um ponto.

Esta opção tem como funcionalidade rodar objetos em torno de um ponto selecionado pelo usuário, a distância permanecerá sempre a mesma. Os dados algébricos serão apresentados ao usuário na janela álgebra.

Ponto.

Figura 11 – Submenu ponto do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Novo ponto.

Tem a funcionalidade de criar um novo ponto na área de trabalho ou zona geométrica. A criação de pontos pode ser também na interseção de dois ou mais objetos, estes pontos poderão ser renomeados pelo usuário a qualquer momento e as suas coordenadas aparecerá na janela de álgebra.

Intersecção de dois objetos.

Quando selecionada esta ferramenta e selecionadas as figuras o software mostrará as intersecções entre dois objetos. As informações algébricas serão apresentadas na janela algébricas.

Ponto médio ou centro.

Com esta ferramenta pode-se obter o ponto médio entre dois pontos ou de um segmento qualquer. Esta funcionalidade também poderá ser utilizada para criar secção cônica, como por exemplo a circunferência.

Linhas retas.

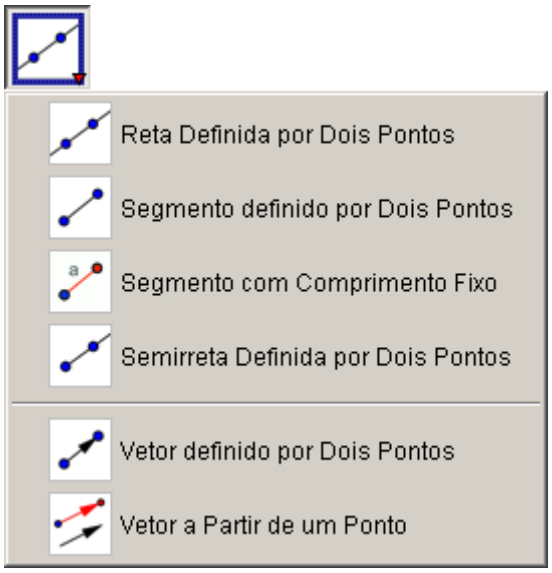


Figura 12 – Submenu linhas retas do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Reta definida por dois pontos.

Ao marcar dois pontos quaisquer na área de trabalho será criado uma reta que conterá os dois pontos dados.

Segmento definido por dois pontos.

Ao marcar dois pontos quaisquer será estabelecido um segmento entre tais pontos. Na janela algébrica poderá ser visualizado o comprimento do segmento e as coordenadas.

Segmento com comprimento fixo.

Esta funcionalidade do *software* permite ao usuário criar um segmento com comprimento fixo, bastando apenas definir o ponto de sua origem. Na janela algébrica poderá ser visualizado o comprimento do segmento e suas coordenadas.

Semirreta definida por dois pontos.

Ao selecionar dois pontos quaisquer será criada uma semirreta. Na janela algébrica poderá ser visualizado o comprimento do segmento e suas coordenadas.

Posições relativas.

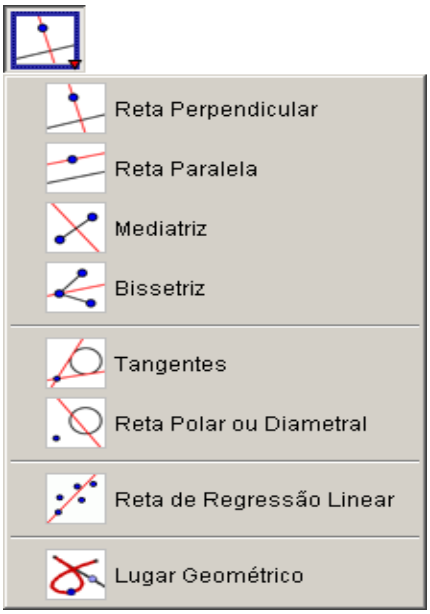


Figura 13 – Submenu posições relativas de retas do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Retas perpendiculares.

Esta funcionalidade criará retas perpendiculares entre si e suas coordenadas aparecerão na janela algébrica.

Retas paralelas.

Esta funcionalidade permite criar retas paralelas entre si e suas coordenadas aparecerá na janela algébrica.

Mediatriz.

Esta funcionalidade permite criar a mediatriz de um segmento qualquer e suas coordenadas aparecerá na janela algébrica.

Bissetriz.

Permite definir a bissetriz de um ângulo qualquer, bastando para isso selecionar três pontos quaisquer pertencentes ao ângulo na área de geométrica do *software*.

Tangentes.

Marcando se um ponto qualquer na cônica podem ser determinadas as tangentes que passam pelo ponto escolhido.

Polígono.

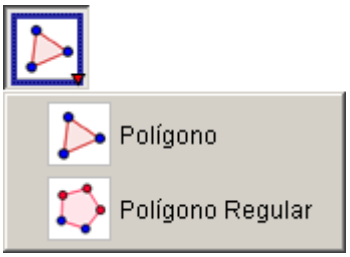


Figura 14 – Submenu polígonos do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Polígono.

Com esta ferramenta poderá ser criado um polígono regular com a quantidade de lados definidas pelo usuário. Para tanto o usuário deverá selecionar sucessivamente pelo menos três pontos quaisquer, os mesmos serão os vértices do polígono. A janela algébrica mostrará as coordenadas dos pontos criados.

Polígono regular.

Esta ferramenta permite ao usuário construir polígonos regulares. A janela algébrica mostrará as coordenadas dos pontos.

Formas Circulares.

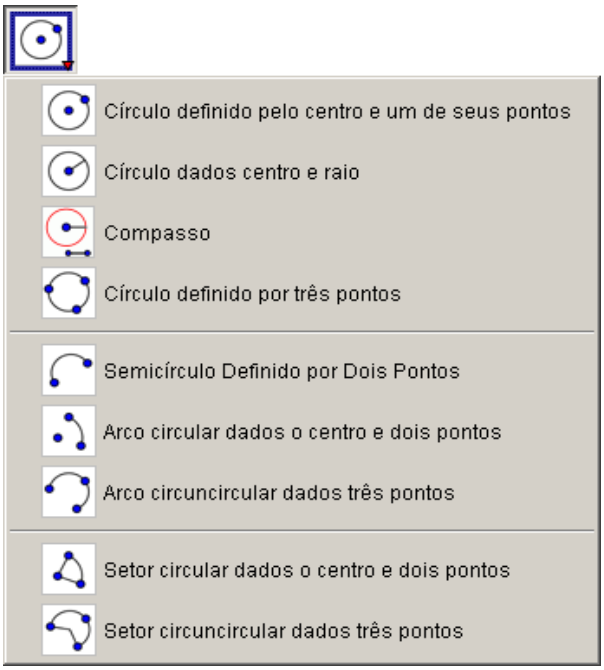


Figura 15 – Submenu formas circulares do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Círculo definido pelo centro e um de seus pontos.

Esta ferramenta permite ao usuário selecionar dois pontos quaisquer para definir um círculo. As coordenadas dos pontos serão apresentadas na janela álgebra.

Círculo dados centro e raio.

Com esta ferramenta podemos construir um círculo a partir do centro definido pelo usuário e com raio definido. Na janela algébrica aparecerão às coordenadas do centro e o cumprimento do raio.

Compasso.

Esta ferramenta permite ao usuário fazer transporte de medidas, tal função possui semelhança à de um compasso. Na janela algébrica aparecerão às coordenadas do centro e o cumprimento do raio.

Círculo definido por três pontos.

Esta ferramenta permite construir um círculo a partir de três pontos.

Semicírculo dados dois pontos.

Esta ferramenta permite a construção um arco a partir de dois pontos dados.

Arco circular dados o centro e dois pontos.

O usuário deverá marcar três pontos quaisquer, construindo assim um arco circular com centro em um dos pontos selecionados.

Cônicas.

Figura 16 – Submenu formas circulares do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Elipse.

Permite a construção de uma elipse bastando apenas o usuário selecionar dois pontos quaisquer, que serão os focos, e em seguida adicionar um terceiro ponto.

Hipérbole.

Esta funcionalidade permite ao usuário criar uma hipérbole, basta selecionar dois pontos, que serão os focos da hipérbole, e em seguida, o usuário deverá especificar um terceiro ponto o qual pertencerá à hipérbole criada.

Parábola.

Esta funcionalidade permite ao usuário construir uma parábola, bastando selecionar um ponto, que pertencerá à parábola, e uma reta, a qual será a diretriz da mesma.

Ângulo e medidas.

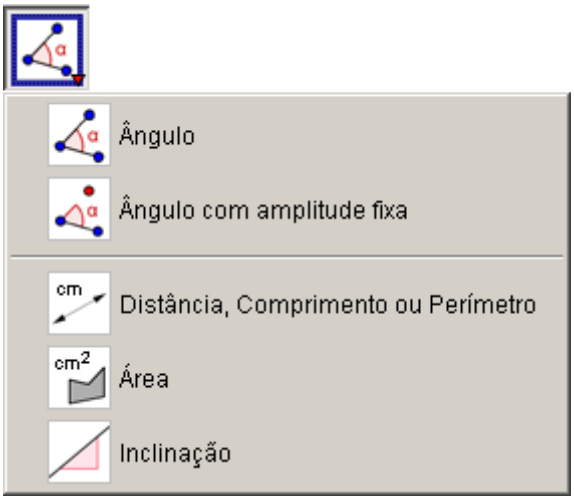


Figura 17– Submenu ângulos e medidas do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Ângulo.

Esta ferramenta permite ao usuário determinar um ângulo selecionando três pontos necessários ou determinando o mesmo através da intersecção de duas retas ou semirreta.

Ângulo com amplitude fixa.

Permite a construção a partir de dois pontos construir um ângulo com amplitude fixa.

Distância, comprimento ou perímetro.

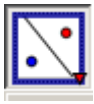
Esta funcionalidade permite ao *software* fornecer a distância entre dois pontos, duas retas, ou entre um ponto e uma reta, tem a funcionalidade de fornecer comprimento de um segmento, perímetro de um polígono qualquer, circunferência ou elipse.

Área.

Fornece ao usuário o valor absoluto da área de um polígono qualquer, círculo ou elipse, bastando apenas selecionar os pontos da figura. A janela algébrica fornecerá os valores.

Inclinação.

Fornecerá o declive ou a inclinação de uma reta.



Transformação.

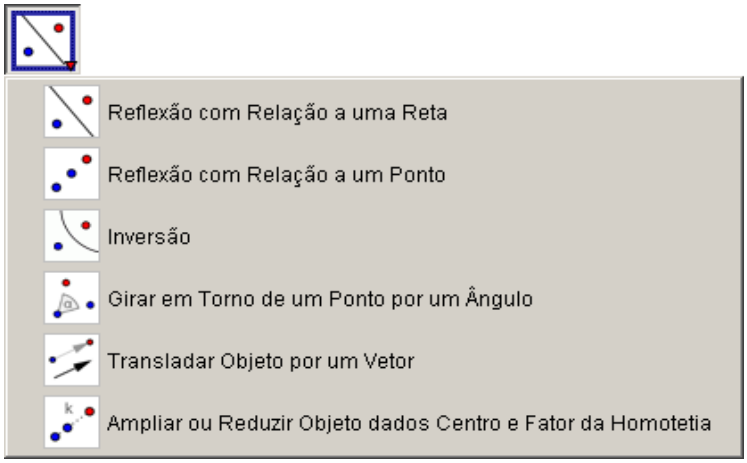


Figura 18 – Submenu transformação do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Reflexão com relação a uma reta.

Esta ferramenta constrói o reflexo de um objeto (ponto, círculo, reta, polígono, etc.) em relação a uma reta selecionada pelo usuário.

Reflexão em Relação a um ponto.

Permite construir o reflexo de um objeto (ponto, círculo, reta polígono, etc.) em relação a um ponto.

Girar em torno de um ponto por um ângulo.

Com esta ferramenta, podemos construir o reflexo de um objeto ao redor de um ponto selecionado pelo usuário, em relação à um determinado ângulo.

Controle.

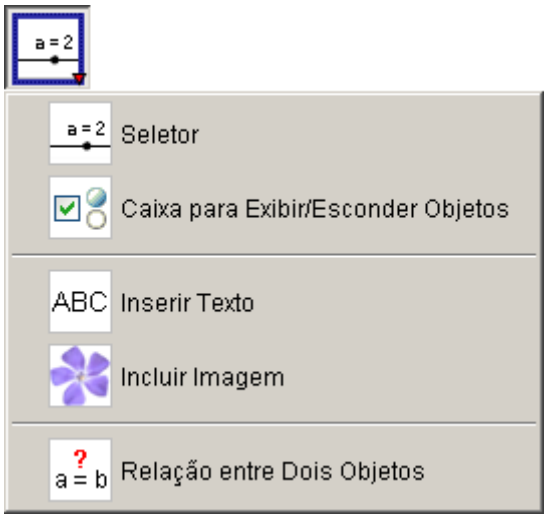


Figura 19 – Submenu controle do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Seletores.

Permite criar um seletor para um número ou para um ângulo.

Inserir Texto.

Permite inserir textos estáticos ou dinâmico (animação).

Inserir Imagem.

Com esta ferramenta, podemos inserir figuras na janela de visualização do *software*.

Exibição.

Figura 20 – Submenu exibição do GeoGebra.

Fonte: https://www.geogebra.org/materials/

Deslocar eixos.

Esta funcionalidade permite ao usuário mover o sistema cartesiano de eixos, bem como todos os objetos nele contidos, ajustando a área visível na janela de visualização do *software*.

Ampliar.

Permite produzir um zoom de aproximação do objeto selecionado.

Reduzir.

Permite reduzir a imagem do objeto selecionado.

Exibir / esconder objeto.

Permite ao usuário esconder ou exibir o objeto selecionado.

Exibir / Esconder rótulo.

Permite ao usuário esconder ou exibir os rótulos selecionados.

Estilo cópia visual.

Esse modo permite copiar as propriedades visuais como cor, dimensão, estilo de reta, etc., a partir de um objeto para vários outros objetos.

A**pagar objeto.**

Permite ao usuário apagar o objeto selecionado.

ATIVIDADE 1: Funções do 1º grau

Objetivo: Verificar as principais propriedades dos coeficientes angular e linear, a partir da plotagem do gráfico da função no *software* GeoGebra.

1) Usando o campo de entrada digite a função f**(x)=$a*x$ + b** e tecle enter.

2) Aparecerá a mensagem **" Criar controle deslizante para a e b "** – clique em "criar controle deslizante"

3) Clique com o "botão" esquerdo no mouse sobre o controle deslizante "a" e movimente-o, faça o mesmo com "b". O que podemos perceber em relação a estes parâmetros?

4) Clique com o botão direito do mouse sobre o ponto o controle deslizante "a" e selecione exibir objetos". O que acontece? Faça o mesmo com "b".

5) No campo entrada digite valores para a (exemplo a=6). Faça o mesmo para b. O que ocorre?

6) Clique sobre o

(criar ponto) e em seguida clique em qualquer ponto sobre a reta da função f(x).

7) Clique sobre (mover) e em seguida clique sobre o ponto criado na reta (A), e com o botão do mouse acionado mova o ponto sobre a reta. O que acontece com suas coordenadas?

8) Crie outro ponto sobre o eixo das abcissas (x) ponto B.

9) Clique em e crie um segmento de reta entre os dois pontos (A e B).

10) Mova o ponto B sobre o eixo das abcissas (clique em e depois mova). Observe o ponto g criado automaticamente. O que acontece?

11) Crie um ponto D, interseção de f(x) e o eixo das abcissas(clique em logo após clique na reta e no eixo das abcissas)

12) Clique em e logo em seguida selecione a opção (distância, comprimento e perímetro) após, clique sobre cada ponto criado A,B – Qual a medida? Faça isso com os outros pontos e diga quais as medidas? Que tipo de triângulo ?

13) Clique em (mover) e logo após clique sobre cada ponto e mova-os, veja o que acontece. Por que você não consegue mover o ponto D?

14) Após estas operações clique em e selecione (clicando) sobre os três pontos (A,B,C e finalize clicando em A novamente) . O que acontece?

15) Logo após clique em e depois em (área) e clique no centro da figura (triângulo) . Qual a área da figura?

16) Clique novamente sobre um dos pontos e movimente-o. O que acontece com a medida da área?

17) Atribua novos valores (a= -3 por exemplo) na caixa de entrada. O que acontece? Qual figura temos?

AGORA É SUA VEZ!

Plote o gráfico da função $f(x) = \frac{2}{3}x + 3$

ATIVIDADE 2: Crescimento e Decrescimento de Funções do 1º grau

Objetivo: Verificar os parâmetros e posições do gráfico da função – Plotagem do gráfico.

1) Através do campo de entrada, digite f(x)=$a*x+b$.

2) Clique em criar controle deslizante.

3) Atribua valores para a e b, por exemplo (digitando a= 3 e b=5). (um de cada vez)

4) Para analisarmos para quais os valores de x, os valores da função serão positivos ou negativos, basta digitar no campo de entrada $f(x)<0$. O que acontece? Faça o mesmo para $f(x)>0$ para valores positivos. O que acontece?

AGORA É SUA VEZ!

Plote o gráfico e verifique o crescimento e decrescimento das funções.

a) $f(x) = -3x+5$

b) $g(x) = 6x-3$

Obs.: (Não se esqueça que usamos * como símbolo de multiplicação).

ATIVIDADE 3: Deslocamentos Gráficos de Funções do 1º grau

Objetivo: Verificar parâmetros e posições do gráfico – Plotagem do gráfico.

1) No campo de entrada digite a função h(x) = 2*x+1.
2) Execute as operações indicadas abaixo e veja o que acontece:
   a) Multiplique h por -1.
   b) Multiplique h por 2.
   c) Subtraia 2 em h.
   d) Some 3 em h.
3) O que você percebe após cada operação feita acima.

AGORA É SUA VEZ!

a) $f(x) = 2x + 4$

ATIVIDADE 4: Deslocamentos Gráficos de Funções do 2º grau

Objetivo: Verificar os parâmetros da função e posição do gráfico – Plotagem do gráfico.

1) No campo de entrada digite a função f(x) = $a*x$^2+$b*x$+c. Clique em criar controle deslizante. O que acontece?

2) Clique em e clique sobre cada ponto do controle deslizante (a, b, c) e movimente-o. Qual conclusão podemos tirar em relação aos valores dos coeficientes?

3) Atribua o valor de -3 para a (a=-3) na caixa de entrada. O que acontece?

4) Atribua o valor de 2 para c (c=2) na caixa de entrada. O que acontece?

5) Faça o mesmo para o ponto c, com qualquer valor. O que acontece?

6) Quais as raízes da função? (utilize a interseção entre a parábola e o eixo das abcissas)

7) Verifique através do Geogebra o crescimento e decrescimento da função (f(x) >0 e f(x)<0). Explique?

AGORA É SUA VEZ!

Plote o gráfico da função f(x) = $3x^2$ +5x+2.(digitar na caixa de entrada)

1) Verifique suas raízes.

2) Verifique seu crescimento e decrescimento. (Utilize recursos do Geogebra)

ATIVIDADE 5: Soma dos ângulos interno do triângulo.

Objetivo: Investigar as propriedades da soma dos ângulos interno de um triângulo.

1) Marque no plano, três pontos quaisquer, A, B e C, e em seguida construa um triângulo ABC utilizando o recurso polígono do software GeoGebra.

2) Utilizando o recurso reta paralela do software GeoGebra, determine a reta paralela ao segmento AB passando por C.

3) Construa a com o recurso semirreta do software GeoGebra, a semirreta com origem em A, passando por C.

4) Utilizando o recurso ângulo do software GeoGebra, meça o ângulo interno A do triângulo ABC (clique no segmento BC e depois no segmento AC) e o ângulo formado pela reta paralela e a semirreta, nessa ordem. O que pode ser dito em relação à medida desses ângulos?

5) Mova um dos vértices do triângulo ABC. O que podemos observar em relação aos ângulos? Registre todas as suas observações.

6) Construa a semirreta com origem em B, passando por C.

7) Utilizando os recursos do GeoGebra meça o ângulo interno C do triângulo ABC e o ângulo formado pelas duas semirretas. O que pode ser dito em relação à medida desses ângulos? Que nome é dado a esses ângulos?

ATIVIDADE 6: Áreas de Triângulos.

Objetivo: Construção de um triângulo qualquer e verificar as propriedades em relação a sua altura e área.

1) Clique em e crie um triângulo ABC. (Finalizando o Triângulo clicando no ponto A).

2) Crie uma reta perpendicular passando por A, clicando em no ponto A. Clique sobre o segmento BC, assim será criada a altura (reta perpendicular) do triângulo.

3) Ache o ponto de interseção clicando em , após clique na reta perpendicular e no lado BC. O que acontece? Qual o ponto de interseção?

4) Encontre o valor da altura do triângulo ABC, clique em

, logo após clique no ponto A e no ponto da interseção D. Qual o valor da altura?

5) Encontre a Área do triângulo, bastando apenas clicar em

e logo após clique sobre a figura do triangulo. Qual o valor da área?

6) Clique em mover e movimente o ponto A. O que acontece com a área do triângulo e a altura?

7) Encontre o ponto médio do segmento AB, BC ,CD. Utilize ferramentas do GeoGebra
.

ATIVIDADE 7: Mediana e Baricentro de um Triângulo qualquer.

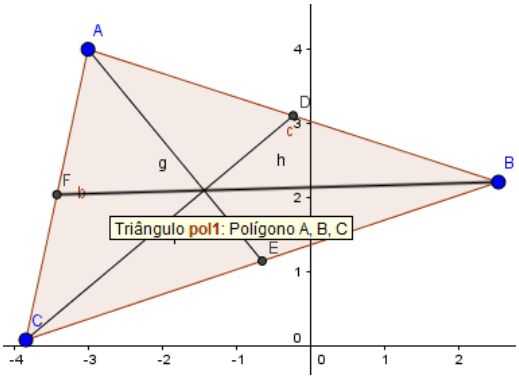
Objetivo: Obter o baricentro de um triângulo e mostrar que ele divide a mediana na razão de 2 para 1 partindo de um dos vértices.

1) Execute o software GeoGebra.

2) Clique na ferramenta e construa um triângulo (ABC).

3) Destaque o ponto médio de cada lado do triângulo clicando em e logo em seguida clique no ponto A e no ponto B, aparecerá o ponto médio (D).(um outro ponto). Faça o mesmo com os outros pontos.

4) Utilize a ferramenta e trace os segmentos ligando os vértices do triângulo aos pontos médios dos lados opostos.(Conforme figura abaixo)



5) Marque o ponto de intersecção selecionando a ferramenta e depois clique em dois dos segmentos traçados. Qual ponto foi criado? Como chamamos este ponto?

6) Selecione a ferramenta

para medir os segmentos AG, GE, BG, GF, CG,GD.

Agora responda as seguintes questões:

a) O que você pode observar na relação entre as medidas dos pares de segmentos AG e GE, BG e GF, CG e GD?

b) Utilize a ferramenta e mova os vértices do triângulo alterando a sua forma. A relação respondida no item **a** é mantida?

d) Trace uma reta paralela ao lado BC, (clique em , depois no lado BC e depois no ponto A). Trace outra reta paralela ao lado BC passando pelo ponto G. Movimente o vértice A e note que o ponto G se movimenta ao longo de tal reta paralela. Por que isto acontece?

7) Use a ferramenta

para calcular a área do triângulo ABC. Qual seu valor?

ATIVIDADE 8: Área e Altura de um Triângulo qualquer.

Objetivo: Obter a área de um triângulo bem como relacionar a altura de um triangulo qualquer com sua área.

1) Marque no plano dois pontos, A e B (clique em

e logo após na janela de visualização), com coordenadas inteiras, em um mesmo alinhamento horizontal.

2) Marque um ponto C, com coordenadas inteiras, não colinear aos pontos A e B.

3) Construa um triângulo ABC, utilizando o recurso polígono do software.

4) Utilizando os recursos

(após clicar neste ícone, clique sobre o triângulo) do Geogebra determine a área do triângulo.

5) Utilizando os recursos do Geogebra determine a reta paralela ao segmento AB passando por C. (utilize a ferramenta correta, clique primeiro em C e depois em AB).

6) Selecione o ponto C e desloque para direita e para esquerda. O que pode ser dito em relação à área do triângulo? E em relação ao paralelismo em o ponto C e o lado AB?

7) Encontre as Bissetrizes dos ângulos do triângulo? (Utilize recursos do GeoGebra).

8) Qual o ponto de encontro das bissetrizes (Utilize recursos do GeoGebra). O que podemos dizer sobre este ponto?

<u>ATIVIDADE 9:</u> Relação entre base, altura e área de um triângulo.

Objetivo: Verificar propriedades relacionadas entre base e altura de um triângulo.

1) Selecione a opção

. (Ponto). Clique em qualquer ponto da janela de construção.

2) Selecione a opção (reta paralela) e clique no ponto **A** e em seguida na reta **x** (abscissa).

3) Selecione a opção (polígono) e crie um triângulo com dois vértices no eixo **x** e o terceiro sobre o ponto criado na reta paralela ao eixo **x**. Também clique uma Quarta vez no ponto inicial para fechar o triângulo.

4) Selecione agora a opção

(área) e clique no triângulo ABC. Aparecerá a área do triângulo. Logo em seguida clique em (mover) e movimente o ponto A.

AGORA RESPONDA.

Pergunta 1: Ao movimentar o ponto A. O que acontece com a altura do triângulo ABC?

a) ( ) Altera. b) ( ) Permanece a mesma.

Pergunta 2: Ao movimentar o ponto A. O que você constata em relação à base BC?

a) ( ) Ficou a mesma. b) ( ) Altera

6 - Recomendações para os Professores de Matemática

Caros colegas professores, destaco que a aprendizagem constante é uma das ferramentas que possibilita o professor a buscar transformações em sua prática e, assim, implementar novas metodologias de ensino. Dentre as ferramentas, ressaltamos a utilização de atividades exploratórias e de *softwares* educativos, que trazem consigo grandes contribuições que podem modificar as nossas práticas de ensino vigentes. A utilização dessas ferramentas possibilita aliar teoria e prática.

Ressalto ainda que as contribuições das atividades exploratórias utilizando-se do *software* GeoGebra possibilita implementar atividades interativas, onde o centro do processo passa a ser o aluno.

Quaisquer atividades propostas, utilizando-se de *softwares* educativos no ensino de Álgebra e Geometria, devem explicitar caráter dinâmico e interativo, a fim de que o conhecimento seja expandido, não como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas como um conhecimento que estará sempre em transformação.

Nós, Professores de Matemática, devemos ter clareza quanto aos benefícios proporcionados pelas TICEM como ferramenta colaborativa e didática e não enxergar nelas uma ameaça às nossas práticas de ensino. Devemos ainda ter como base orientadora que as tecnologias no processo de ensino da Matemática abrem diversas possibilidades para que nossas práticas possam ser ampliadas de maneira significativas e, assim, atender às novas demandas da sociedade.

7 - Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F.J.F. **Folha Explica**, v. 81. São Paulo: Publifolha. 2009

ALMEIDA, G.P. **Teoria e prática em Psicomotricidade: jogos, atividades lúdicas, expressão corporal e brincadeiras infantis**. 3. ed. Rio de Janeiro - 2007.

ARAÚJO, C. M.; SILVA, E. M. Formação continuada de professores: tendências emergentes na década de 1990. Educação, **Revista Educação/PUCRS**, Porto Alegre, v. 32, nº 3, set/dez. 2009.

AYARZA, R. O.; SOTO, D. S.; CROCCI, H. S. Renovacion de laenseñanzadel álgebra elemental: un aporte desde ladidactica. **Estudios Pedagógicos**. n. 2, p. 10-13, 2007.

BASSANEZI, R.C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Ed. Contexto,2004.

BEHRENS, M. A. **Formação Continuada de Professores e a prática pedagógica.** Curitiba: Ed. Universitária Champagnat,1996.

BICUDO, M.A.V. **Pesquisa em educação matemática. Proposições**, Campinas, v. 4, n. 10, p. 18-23, mar. 1993. Disponível em. Acesso em maio de 2016. http://mail.fae.unicamp.br/~proposicoes/textos/10-artigos-bicudomav.pdf

BICUDO, M.A.V. A pesquisa qualitativa olhada para além dos seus procedimentos. In: BICUDO, M.A.V. (Org.). **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica.** 1ªed.São Paulo, Editora Cortez, cap.3, p. 65-72, 2012.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação:** Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto, 1994.

BONA, B. O. **Análise de *Softwares* educativos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Universidade Luterana do Brasil. Carazinho, RS – Brasil.2009. Disponível em www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID71/v4_n1_a2009.pdf. Acesso em março de 2016.

BONILLA, M.H.S. Concepções do Uso do Computador na Educação**. Espaços da Escola**, Ano 4, n. 18. Ijuí, p.12-15,1995

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível Superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. MEC, CNE, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação – **RESOLUÇÃO 1.302/2001 - Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura**, Conselho Nacional de Educação, 2001.

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE nº 28/2001**. Brasília, DF, publicado no Diário Oficial da União de 18/01/02, seção 1, p.31. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação **- RESOLUÇÃO CNE/CP 1, DE 18 DE FEVEREIRO DE 2002. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Conselho Nacional de Educação, 2002.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n.º 9.394**, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL, Lei nº 11.788 de 25 de setembro de 2008. **O estágio de estudantes em cursos de licenciatura,** 2008. Brasília, DF, publicado no Diário Oficial da União de 25/09/2008, seção 2. Brasília, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

CASTRO, M. R. de. Educação algébrica e resolução de problemas**.** Boletim: Educação algébrica e resolução de problemas. **TV Escola: Salto para o futuro**, São Paulo, 2003.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

COSTA, N. M. L. da. Formação continuada de professores: uma experiência de trabalho colaborativo com matemática e tecnologia. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.) **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, cap. 2, p.12-18, 2006.

CHIAPPINI, L. Do manual: Pelo manual? Outro manual? Contra o manual? In: CHIAPPINI, L. **Reinvenção da catedral: língua, literatura, comunicação: novas tecnologias e políticas de ensino**. São Paulo: Cortez, cap.3, p.42-48, 2005.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática.** Campinas, SP: Papirus, 1996.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2003.

DIAS, M.S.S. **Um estudo da demonstração no contexto da licenciatura em Matemática: uma articulação entre os tipos de prova e os níveis de raciocínio**

geométrico. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

DOERR, H. M. Teacher'sknow ledge and theteach ing of algebra. In: , K.;CHICH, H.; KENDAL, M. (ed.). **The Future ofthet eaching and learning of algebra**: the 12th ICMI Study. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2004

FIORENTINI, D. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente**?** In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, cap. 4, p. 75-85, 2006.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2012.

FIORENTINI, D. **Um estudo das potencialidades pedagógicas das investigações matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico**. CIBEM, V – Congresso Ibero Americano de Educação Matemática: CIBEM, V – Congresso Ibero Americano de Educação Matemática, Porto, Meio Digital, 2005.

FONSECA, L. **Tecnologia na Escola**. 2001. Disponível em: http://www.aescola.com.br/aescola/seções/20tecnologia/2001/04/0002. 2001. Acesso em Abril de 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia. Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, M.A. Educação e ensino de língua estrangeira hoje: implicações para a formação de seus respectivos profissionais e aprendizes. In: ABRAHÃO, M. H. V. (Org.). **Prática de ensino de língua estrangeira: experiências e reflexões.** Campinas, SP: Pontes Editores, Arte Língua, cap.2, p. 28-32, 2004.

FROTA, M. C.R. **Experiência Matemática e Investigação Matemática**, In: **CONGRESSO IBERO AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, V CIBEM**,** Porto, Portugal. Disponível em http://www.matematica.pucminas.br. Acesso em maio de 2016.

GARCIA, C. **Formação de professores, para uma mudança educativa**. Porto, Porto Editora, 1999.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (orgs.). Formação de Professores para o Ensino Fundamental: Estudo de Currículos das Licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. **Coleção Textos FCC**, vol. 29, 2009.

GETTYS, T. **GeoGebra: free dynamic mathematics software**. Palestra apresentada na Oregon Mathematical Association of Two Year Colleges – 24th Annual ORMATYC Conference, Lincoln City, OR: ORMATYC, 2009.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GLADCHEFF. A. P.; ZUFFI E. M.; SILVA D. M. **Um Instrumento para avaliação da qualidade de *software*s educacionais de Matemática para o ensino fundamental, Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, WIE'2001,** Anais da XXI SBC - Fortaleza: CE, 2001.

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

GUAJARDO, H. G. **La formación del profesor de matemática: un desafio complejo**. VI reunion de didática de la matemática del cono sur. Argentina, 2002.

HOHENWARTER, M.; HOHENWARTER, J. **Introduction to GeoGebra**. 2011. Disponível em: <http://www.geogebra.org/book/intro-en.pdf> Acesso em abril de 2016.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: novas tendências.** São Paulo: Cortez, 2009.

JAVARONI, S. L.; CHINELATTO, T. G.; OLIVEIRA, F. T.; ZAMPIERI, M. T. **Pesquisando sobre tecnologias informáticas nas aulas de matemática**. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, VII, 2013, Montevidéu. Anais... Montevidéu [s.n.], 2013.

LÉVY, P. **Cibercultura** - Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIBÂNEO, J.C. **Organização e Gestão da Escola: Teoria e Prática**. Editora Goiânia, Alternativa, 2004.

LIMA, E.F. et al. Sobrevivendo ao início da carreira docente e permanecendo nela. Como? Por quê? O que dizem alguns estudos**. Educação *e* Linguagem**, São Paulo, ano 10, n. 15, jan. /jun. p. 08-11, 2007.

MERCADO, L.P.L.; SILVA, I.P. **Objetos virtuais de aprendizagem na formação de Professores semipresencial e a distância on-line**. 2008. Disponível em: *www.abed.org.br/congresso2008/tc/59200871501PM.pdf*. Acesso em junho de 2016.

MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. Disponível em: http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php. Acesso em julho de 2016.

MINAYO, M.C.S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M.C.S (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, cap.2, p. 38-45,2001.

MORAIS, R. G. **Geometria Dinâmica como alternativa metodológica para o ensino de geometria: experiência em um curso de Licenciatura em Matemática**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Vassouras, RJ: Universidade Severino Sombra, 2012.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. Papirus, 2009.

MOREIRA, A. F. B. (Org.). **Currículo: questões atuais**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: A. Nóvoa (org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Nova Enciclopédia, cap.1, p. 12-16, 1992.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, ano XXII, nº 74, p. 14-16, abr/2001.

PACHECO, J.A.; FLORES, M.A. **Formação e Avaliação de Professores.** Porto-Portugal: Porto Editora, 1999.

PAPER, S. **A máquina das Crianças - Repensando a Escola na Era da Informática**. Porto Alegre. Editora Artes Médicas, 1994.

PENTEADO, M. G.; Novos Atores, Novos Cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, cap. 2, p. 38-47, 1999.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2002. Tradução: Cláudia Schilling.

PEREZ, G. A Formação de professores de Matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa e educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora da UNESP, cap.3, p. 75-79, 1999.

PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortes, 1999.

PIROLA, N..A. **Solução de Problemas Geométricos: Dificuldades e Perspectivas**. 2000. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas: Campinas, SP.

POLONI, M. Y. **Formação continuada de professores de matemática – recursos didáticos para o ensino de trigonometria**. São Paulo, 2015. Tese Doutorado – Universidade Anhanguera de São Paulo. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática.

PONTE, J. P., BROCARDO, J., OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PONTE, J. P. Álgebra no currículo escolar. **Educação e Matemática**. n. 85, p. 03-08, 2006.

PORFÍRIO, J. & OLIVEIRA, H. Uma reflexão em torno das tarefas de investigação. In: P. Abrantes, J. P. Ponte, H. Fonseca, & L. Brunheira (Eds.), **Investigações matemática na aula e no currículo**. Lisboa: Projeto MPT e APM, cap.1, p. 18-25, 1999.

ROMERO, C. S. **Recursos Tecnológicos nas Instituições de Ensino: planejar aulas de Matemática utilizando *Softwares* Educacionais**. UNIMESP – Centro Universitário Metropolitano de São Paulo. Novembro/2006. Disponível em: http://www.fig.br/fignovo/graduacao.html. Acesso em: julho de 2016.

SACRISTÁN, J. G. Consciência e Ação Sobre a Prática como Libertação Preferencial dos Professores. In: NÓVOA, A. **Profissão Professor**. Portugal: Porto, cap. 2, p. 26-35, 1995

SETTE S.S. A Tecnologia contribuindo para uma escola cidadã. Série Retratos da Escola. **TV Escola – Salto para o Futuro**, p. 11-14, 2005

SILVA, G. H. G. **O trabalho com geometria dinâmica em uma perspectiva investigativa.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, Curitiba. Anais... Curitiba: UTFPR, 2009.

SCHATTSCHNEIDER, D.; KING, J. **Geometry turned on! Dynamic software in learning, teaching, and research**. Washington, D.C.: The Mathematical Association of América, 1997.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática crítica: A questão da democracia**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

STRAUSS, A.L.; CORBIN, J. **Basics of Qualitative Research: Grounded Theory, Procedures and Techniques.** Newbury: SAGE, 2008.

TARDIF, M. Os professores enquanto sujeitos do conhecimento: subjetividade, prática, e saberes no magistério**.** CANDAU, V.M. (org.). **Didática, currículo e saberes escolares**. – Rio de Janeiro: DP&A, cap.1, p. 18-25, 2002

TOMAZ, V**. S.**; CARVALHO, G.C. **A influência da contextualização para a compreensão de problemas de matemática. In: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática - III CIAEM,** 2011, Recife. Anais do XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Recife: EDUMATEC-UFPE, 2011.

VALENTE, J. A. **Computadores e Conhecimento: repensando a educação**.Campinas, SP: Gráfica Central da UNICAMP, 2011.

VALENTE, J.A. (Org.). **Formação de educadores para o uso da informática na escola**. Campinas, SP: Unicamp/Nied, 2003.

VALENTE, J.A. **O professor no ambiente logo: formação e atuação**. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1996.

VALENTE, J.A. (org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.

VESCE, G. E. P. ***Softwares* educacionais**. 2008. Disponível em: http://www.infoescola.com/informatica/softwares-educacionais/. Acesso em: julho de 2016

WEIGAND, H.G. & W. **Computer im Mathematikunterricht: neu Wege zu alten Zielen. Heidelberg.** Berlin: Spektrum, Akad. Verl. 2002.

VIEIRA, A.(org.). **Gestão educacional e tecnologia**. São Paulo, Avercamp, 2003.

ZEICHNER, K. M. **A Formação Reflexiva de Professores, Ideias e Práticas**. Educa,2004.