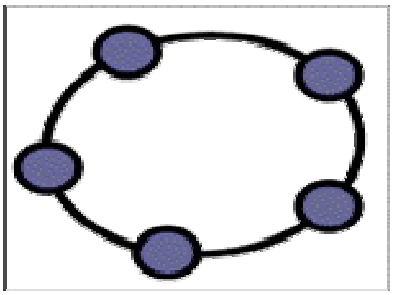
# Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

## "I Semana de Educação Matemática: Discutindo o trabalho docente aliado às novas tendências educacionais"

25 a 29 de maio de 2009

## Minicurso: GEOGEBRA – UM FORTE ALIADO NA SALA DE AULA

**Ministrantes:** Stefânia Gomes de Souza Silva (Graduanda de Matemática – UESB)
Neuraci Dias Amaral (Graduanda de Matemática – UESB)
João Moreira Chaves Júnior (Graduando de Matemática – UESB)



**GEOGEBRA**

Este minicurso trata da apresentação do software Geogebra e as vantagens da utilização do mesmo na sala de aula e proporcionando ao professor e ao discente um momento de interação de forma descontraída e interessante, levando em consideração a importância do conteúdo e da disciplina. Sabe-se da dificuldade enfrentada por professores e alunos quando se trata do ensino aprendizagem da matemática. As formas de aprendizado podem ser alteradas, utilizando materiais concretos e ate mesmo softwares, de maneira atraente e criativa de uma forma que desperte o interesse do aluno pelo conteúdo. Nossa motivação é pela problemática e pelo fato de sermos graduandos e futuros professores da disciplina.

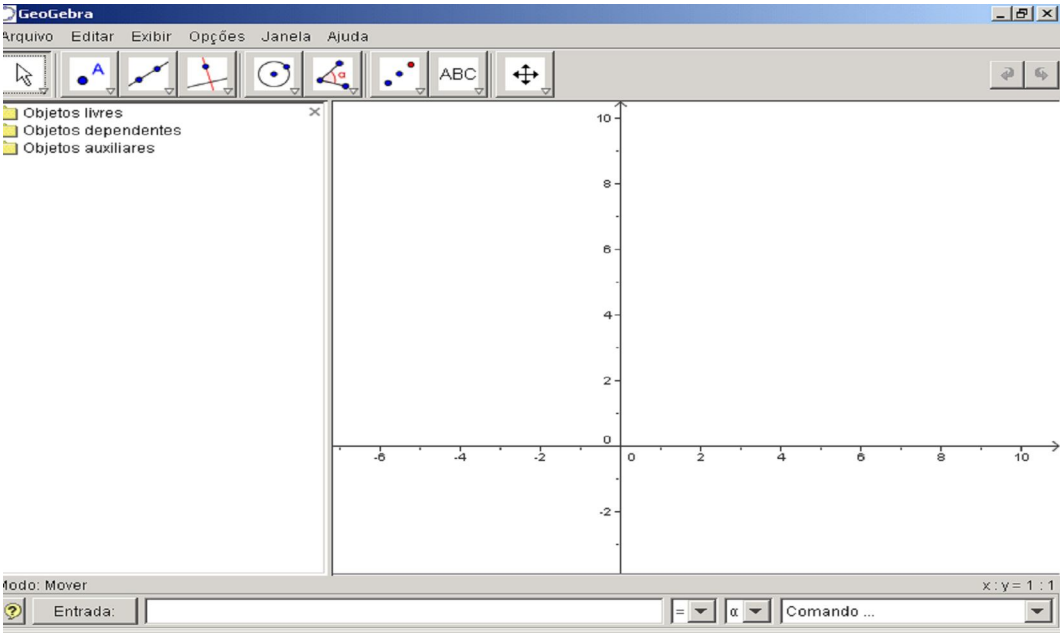
## 1ª Parte - Conhecendo o *Software* GeoGebra

Trata-se de um programa livre, desenvolvido por Markus Hohenwarter, disponível, em português, no endereço eletrônico http://www.geogebra.at/ .

O GeoGebra é um *software* matemático que junta Geometria, Álgebra e Cálculo. Para tanto, há duas janelas de visualização: a janela algébrica e a geométrica. Cada objeto visualizado na janela geométrica tem sua representação algébrica mostrada na janela algébrica.

Nesta seção apresentamos algumas informações básicas sobre a utilização.

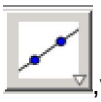
. Ao abrir o *software*, visualizamos a seguinte tela:

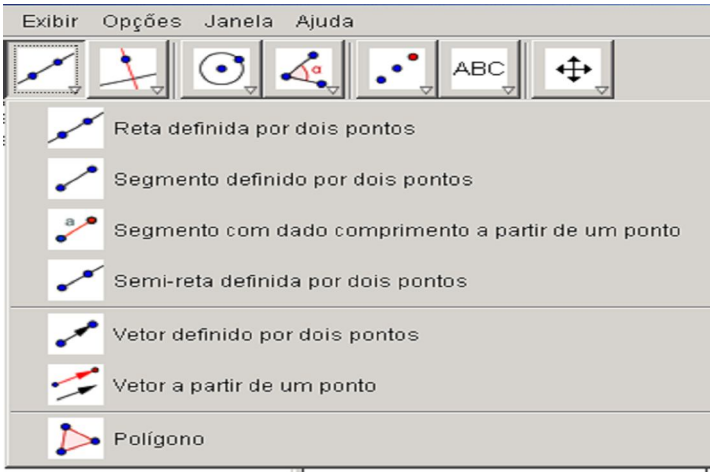


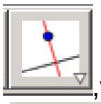

Nela podemos observar as duas janelas: a janela algébrica (à esquerda) e a janela geométrica (à direita). A janela algébrica pode ser fechada, clicando no x que aparece em seu canto direito superior. Para visualizá-la novamente, clique em Exibir (no alto da tela) e selecione Janela de álgebra.

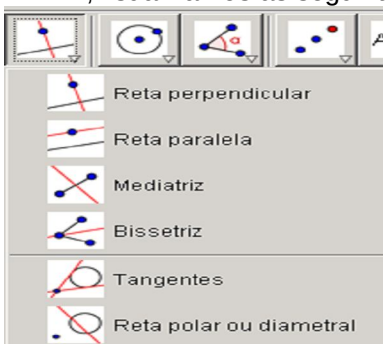
Nos itens abaixo, descrevemos algumas opções encontradas na barra de botões:

Clicando na setinha do botão , visualizamos as seguintes opções:

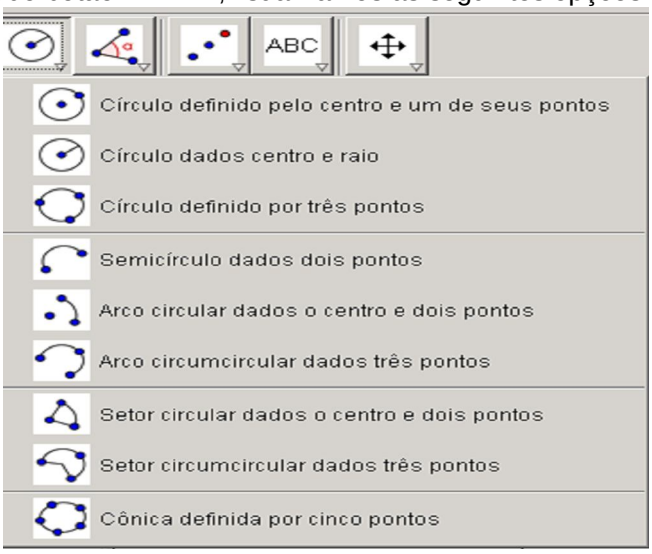
Clicando na setinha do botão  ,visualizamos as seguintes opções:

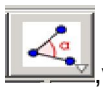


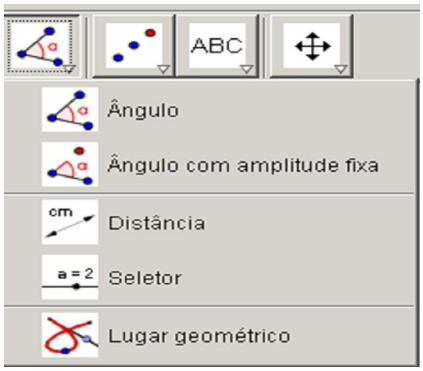

Clicando na setinha do botão  ,visualizamos as seguintes opções:




Clicando na setinha do botão ,visualizamos as seguintes opções:



Clicando na setinha do botão  ,visualizamos as seguintes opções:




**Inserindo figuras pelo geogebra no Microsoft Word**

Para exportar o gráfico, vamos no menu *arquivo*, *exportar*, *janela de visualização (phg)*, formato *Portable Network Graphics (png)*, *exportar*. Salve com o nome que você quiser. Pronto! Agora abra o Microsoft, no menu *inserir figura*, do *arquivo*,*inserir figura*, e insira o gráfico do Geogebra.

## Atividades

**a.** Crie dois pontos livres.
**b.** Construa um segmento de reta com extremidades nos pontos criados no item anterior.
**c.** Apague o segmento construído, inclusive as extremidades (para apagar um objeto, clique sobre ele com o botão direito do mouse e, a seguir, clique em Apagar).
**d.** Usando apenas a ferramenta (segmento definido por dois pontos), construa um outro segmento de reta.
**e.** Marque o ponto médio do segmento construído no item anterior.
**f.** Movimente uma das extremidades do segmento. Observe a janela geométrica e a janela algébrica.
**g.** Clique sobre o segmento com o botão direito do mouse, a seguir clique em Propriedades e mude a cor e a “espessura” da linha.
**h.** Construa a circunferência que passa pelas extremidades do segmento.
**i.** Renomeie as extremidades do segmento (clique sobre a extremidade do segmento com o botão direito do mouse, no menu que abrirá clique em Renomear, digite na janela que aparecerá o novo nome do ponto e clique em Aplicar).
**j.** Trace uma reta paralela ao segmento.
**k.** Esconda o segmento (na janela algébrica, clique sobre o nome do segmento com o botão direito do mouse e, então, desative a opção exibir objeto). A seguir exiba-o novamente (repita o procedimento anterior, porém, ativando a opção exibir objeto). Também é possível esconder objetos clicando, com o botão direito do mouse, sobre o segmento, na janela geométrica.
**l.** Selecione um arquivo novo, sem salvar as alterações feitas (a menos que deseje).
**m.** Selecione a ferramenta Polígono. Construa alguns polígonos, estando a janela geométrica com os eixos cartesianos e malha quadriculada. A seguir, retire os eixos cartesianos e a malha, da janela geométrica.

## 2ª Parte - Atividades

A segunda parte desta apostila contém atividades, elaboradas por Gilmara Teixeira Barcelos e Silvia Cristina Freitas Batista, com a finalidade de mostrar algumas das inúmeras formas de aplicação do *software* GeoGebra como recurso didático.

### Atividade 1

**a.** Abra um arquivo novo.

**b.** Construa uma circunferência utilizando a ferramenta .

**c.** Construa uma circunferência utilizando a ferramenta circulo dado centro e raio.

**d.** Movimente os dois círculos. Descreva a diferença você observou entre as duas opções.

**e.** Copie o que está na janela geométrica e cole em um arquivo do *Word* (para copiar, clique em Arquivo, no alto da tela, selecione Exportar e, então, clique em Copiar para área de transferência ou faça uso do *Control C*).

**d.** Insira a imagem no Word, e salve na sua pasta.

### Atividade 2

**a.** Abra um arquivo novo.

**b.** Construa um quadrado ABCD que possa ser deslocado pela tela sem perder suas propriedades.

**c.** Marque os ângulos internos do quadrado.

**d.** Mostre, na janela geométrica, a medida dos ângulos e dos lados do quadrado (clique sobre o objeto com o botão direito do mouse; no menu que abrirá clique em Propriedades; na janela que aparecerá, selecione todos os segmentos e ângulos, com o botão control do teclado apertado; em exibir rótulo, coloque Nome & Valor e clique em Aplicar).

**e.** Movimente um dos vértices e confira sua construção, observando as medidas dos ângulos e dos lados.

**f.** No menu, no alto da tela, clique em Exibir e, a seguir, clique em Protocolo de construção. Reveja a seqüência de passos de sua construção. Ao terminar, feche essa janela.

**g.** Insira a imagem no Word, e salve na sua pasta.

### Atividade 3

**a.** Abra um arquivo novo.

**b.** Construa um triângulo isósceles ABC que possa ser deslocado pela tela sem perder suas propriedades.

**c.** Observe as medidas dos lados do triângulo, na janela algébrica. Movimente um dos vértices e confira sua construção.

**d.** Marque os ângulos internos do triângulo e observe suas medidas na janela algébrica.

**e.** Movimente, novamente, um dos vértices e descreva o que você observou quanto à medida dos ângulos da base.

**f.** Insira a imagem no Word, e salve na sua pasta.

## Atividade 4

**a.** Abra o arquivo que contém o triângulo retângulo.
**b.** Trace a mediana relativa a hipotenusa. Mostre na janela geométrica a medida dessa mediana e da hipotenusa.
**c.** Compare as medidas indicadas no item b.
**d.** Movimente um dos vértices e compare novamente a medida da mediana relativa à hipotenusa com a medida da hipotenusa.
**e.** Enuncie com suas palavras a propriedade que você observou.
**f.** Insira a imagem no Word, e salve na sua pasta.

## Atividade 5

**a.** Abra um arquivo novo.
**b.** Construa um triângulo ABC.
**c.** Utilizando a ferramenta Mediatriz (no menu que contém a ferramenta Reta perpendicular), construa a mediatriz do lado *AB* e a do lado *AC* . Marque o ponto D, interseção dessas retas.
**d.** Trace a mediatriz do lado *BC* , movimente um dos vértices e verifique que ela também passa por D.
**e.** Trace a circunferência de centro D que passa por A. Observe as posições dos pontos B e C em relação à circunferência.
**f.** Movimente um dos vértices do triângulo e enuncie com suas palavras a propriedade que você observou.
**g.** Insira a imagem no Word, e salve na sua pasta.

## Atividade 6

**a.** Abra um arquivo novo.
**b.** Construa um triângulo ABC.
**c.** Trace duas alturas desse triângulo e marque o ponto D, interseção dessas retas.
**d.** Trace a terceira altura, movimente um dos vértices e verifique que ela também passa por D (ortocentro do triângulo ABC).
**e.** Movimente novamente um dos vértices de forma a obter triângulos acutângulos, obtusângulos e retângulos.
**f.** Relacione a posição do ortocentro com a classificação dos triângulos quanto à medida de seus ângulos (acutângulo, obtusângulo ou retângulo).

## 3ª Parte - Aplicação de funções no geogebra

Antes de iniciar a aplicação de funções, apresentaremos algumas operações aritméticas, as quais são utilizadas como entrada para compreensão e leitura do software.

| **Operações** | **entrada** | **operações** | **entrada** |
|---|---|---|---|
| adição | + | subtração | - |
| multiplicação | * ou espaço | divisão | / |
| potenciação | ^ou $^2$,$^3$ | fatorial | ! |
| parênteses | ( ) | coordenada x | x ( ) |
| coordenada y | y( ) | raiz quadrada | sqrt ( ) |
| função seno | f(x)=sin(x) | função cosseno | f(x)=cos(x) |

**Funções: Resolução e Visualização no Geogebra**

## Função Quadrática e polinômios

Ex: Dada a função $f(x)= x^2-4x-5$

Entrada: f(x)=x^2-4*x-5

Raiz[f]

Extremo[f]

Pontodeinflexão[f]

Podemos visualizar além da solução, a concavidade da parábola, as coordenadas do vértice e o ponto de intersecção da parábola com o eixo x.

### Atividade 1

Dada a Função real $f(x)= -x^2+6x-9$:

**a.** Construa o Gráfico.

**b.** Localize no gráfico os zeros da função, o vértice,o extremo e o ponto de intersecção da parábola com o eixo x.

**c.** Utilize das propriedades para renomear os pontos, acrescentar, mudar a cor e os estilo.

**d.** Insira a imagem no Word, e salve na sua pasta.

### Atividade 2

Dada a Função real $f(x)= x^3-3x^2+1$

**a.** Construa o Gráfico.

**b.** Localize no gráfico os zeros da função, o vértice,o extremo e o ponto de inflexão. **c.** Utilize das propriedades para renomear os pontos, acrescentar, mudar a cor e os estilo.

**d.** Insira a imagem no Word, e salve na sua pasta.

## Função Trigonométrica

Ex: Dada a função f(x)=sen2x

E seja: g(x)=cos2x

Entrada: a=(valor desejado). Exemplo: a=2

f(x)=sin2x

g(x)=cos2x

Observe na janela geométrica a função seno e cosseno. Agora, insira tangente [a,f]

Entrada: tangente[a,f]

### Atividade 3

Dada a função f(x)=2senx, g(x)=cos2x, a=4:

**a)** Construa seus respectivos gráficos;

**b)** Encontre a tangente de ambas as funções;

**c)** Aplique as propriedades para renomear cada função modificando fonte, estilo e cor;

**d)** Clique na janela mover e de acordo você movimentar o gráfico, seus dados vão se alterando.

**e)** Insira no Word e salve em sua pasta.

**Atividade 4**

Dada a função f(x)=-3senx, g(x)=-cosx, a=2:

**a)** Construa seus respectivos gráficos;

**b)** Encontre a tangente de ambas as funções;

**c)** Aplique as propriedades para renomear cada função modificando fonte, estilo e cor;

**d)** Clique na janela mover e de acordo você movimentar o gráfico, seus dados vão se alterando.

**e)** Insira no Word e salve em sua pasta.

## Referências:


GENTIL, N.; MARCONDES, C.A. et al. **Matematica para o 2º grau**.São Paulo, Ática, 1997.

SIMMONS, George S. **Cálculo com Geometria Analítica**, São Paulo, Makron Books, 1994.

SWOKOWSKI, E. W. **Cálculo com Geometria analítica**. São Paulo, Makron Books, 1995.

http://www.geogebra.org/cms/index.php?lang=pt

http://pt.wikipedia.org/wiki/Geogebra.

www,scribd.com/doc/4403874/geogebra