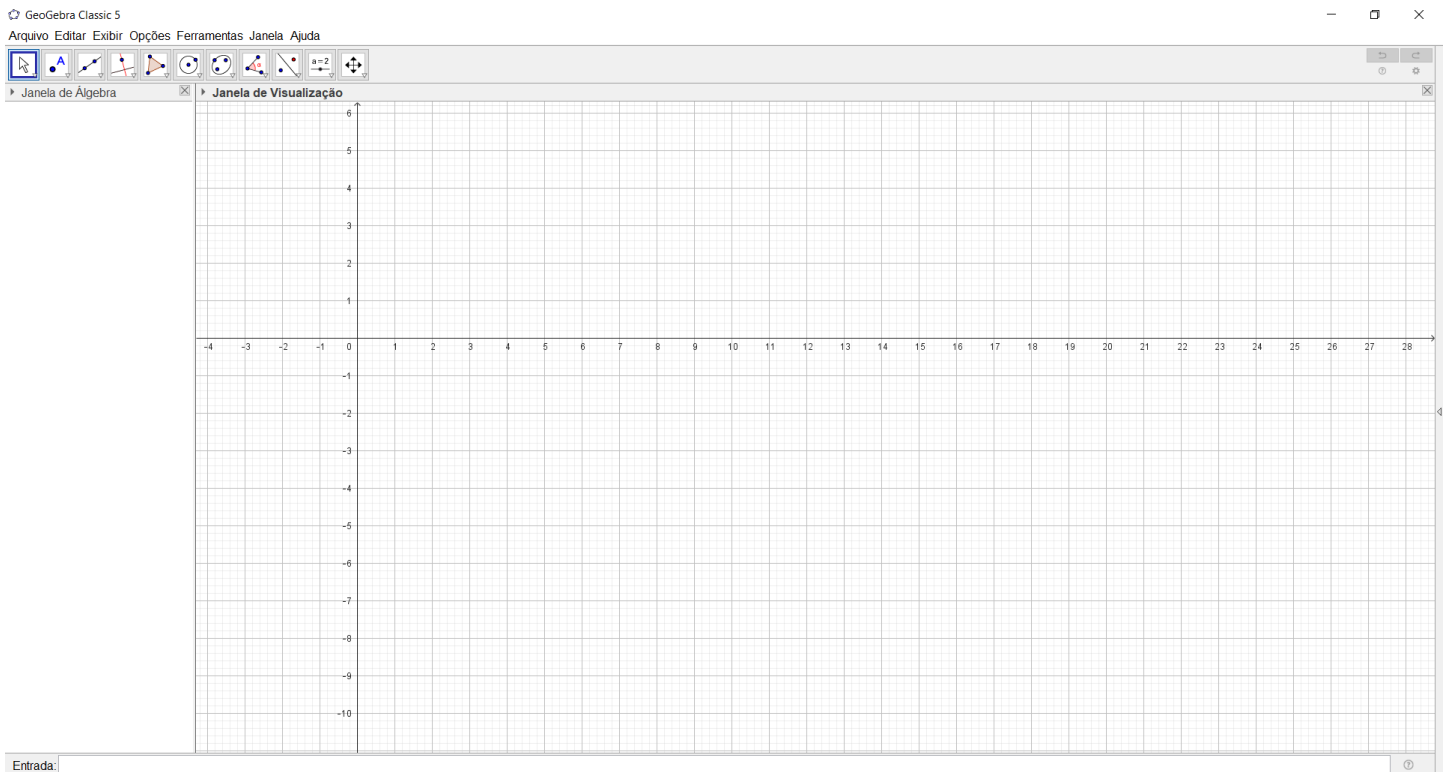


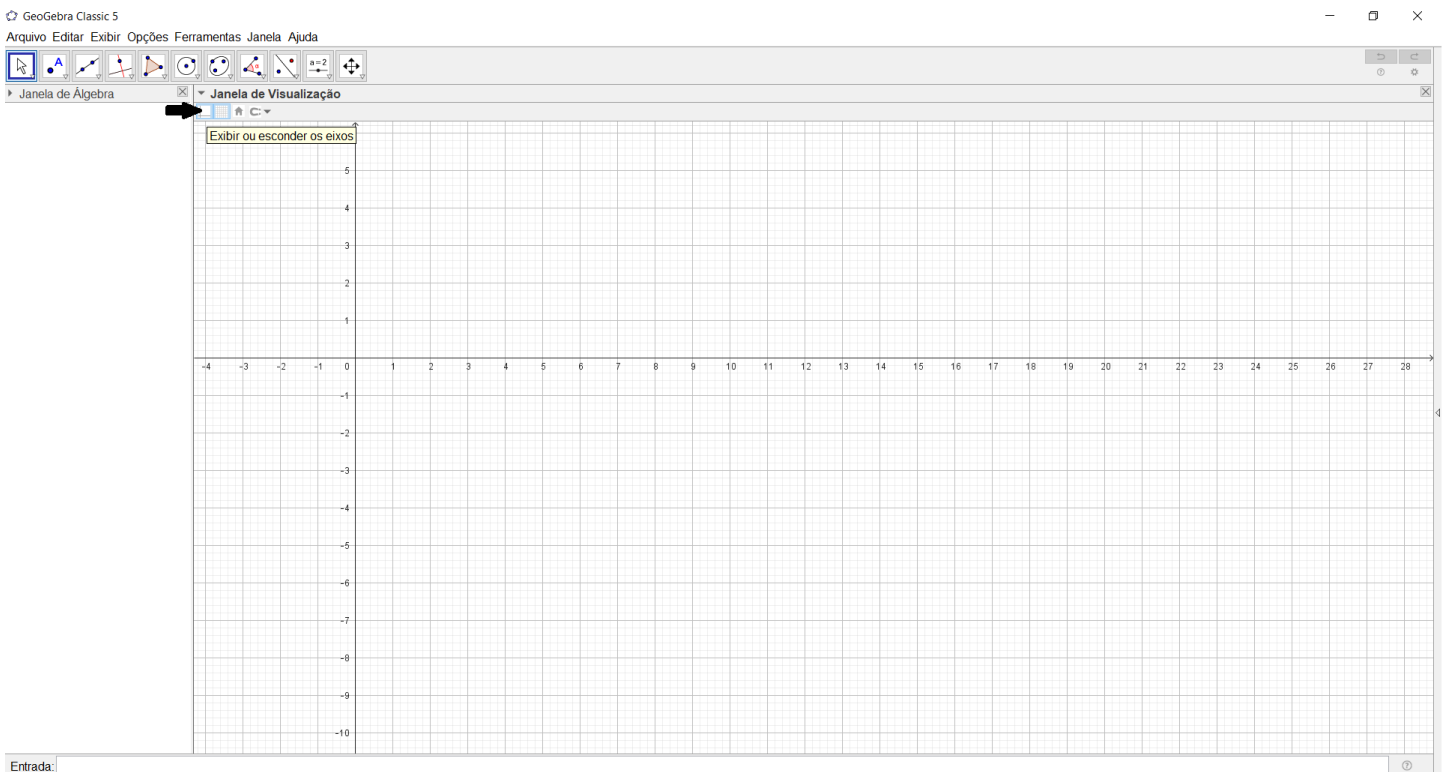
O Teorema de Morley

Roteiro de construção da oficina 1

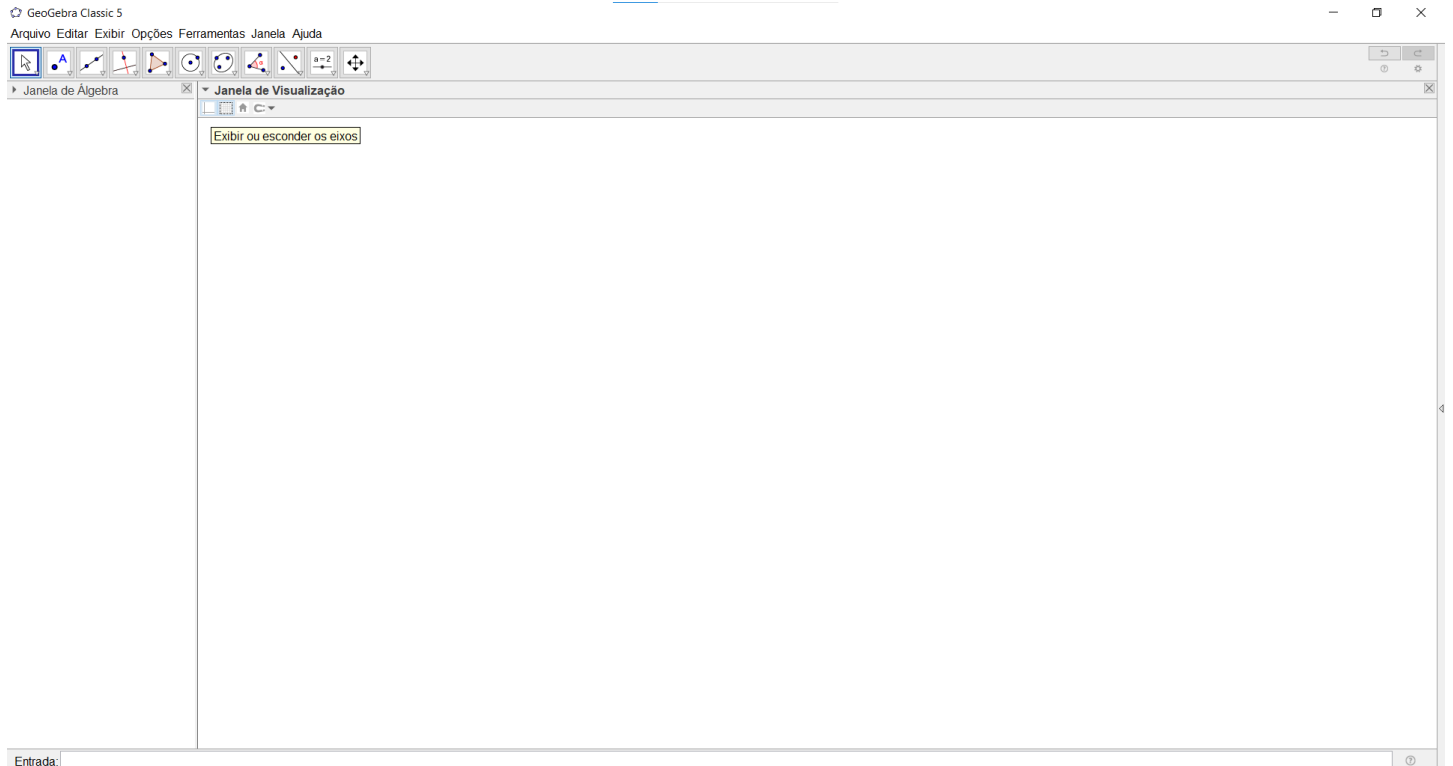
1) Nessa construção vamos usar o GeoGebra 5.



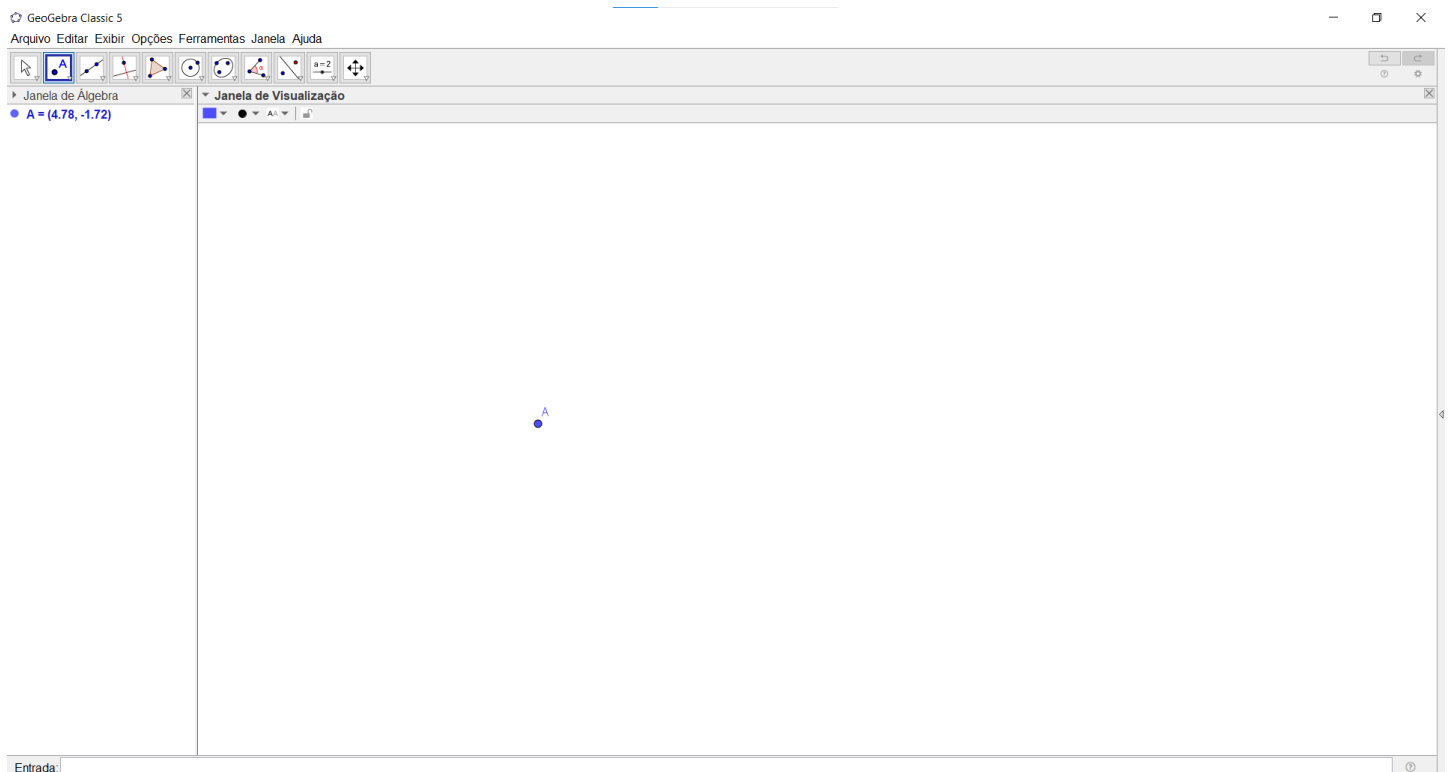
2) Abra o menu da Janela de Visualização e clique no botão que esconde a malha (ou grade) do plano cartesiano.



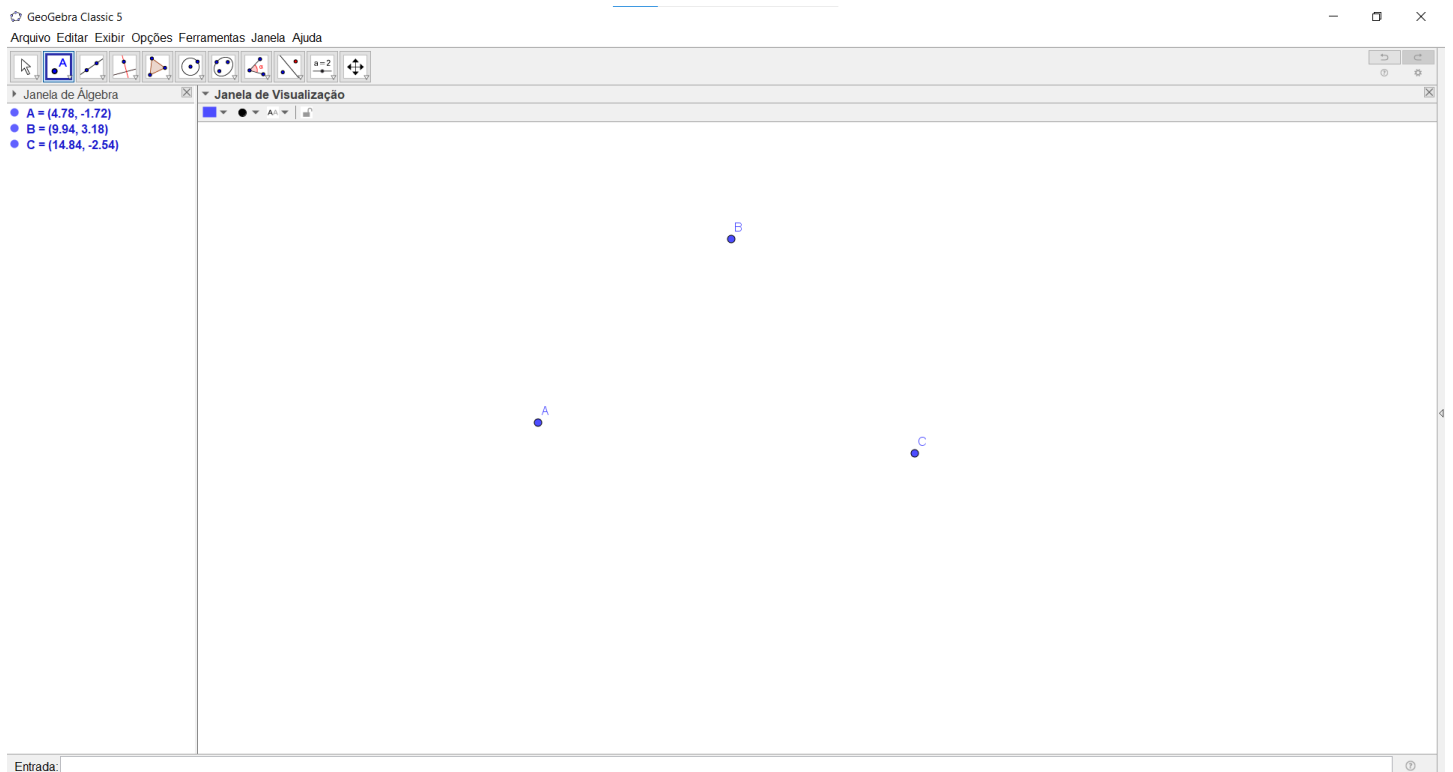
3) Faça a mesma coisa com o botão que esconde os eixos coordenados do plano cartesiano.



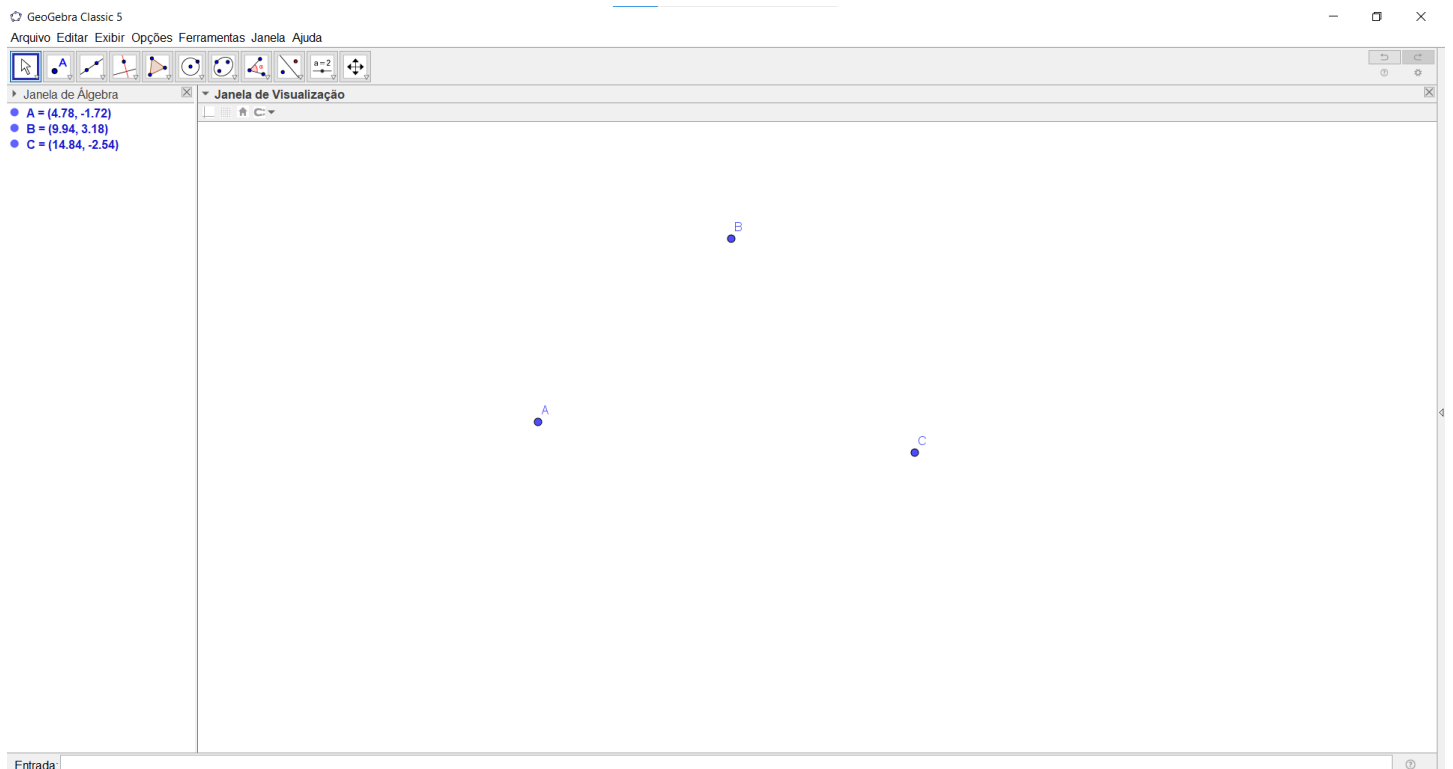
4) Na barra de ferramentas, selecione a ferramenta “Ponto” e depois clique na Janela de Visualização para criar o ponto A.



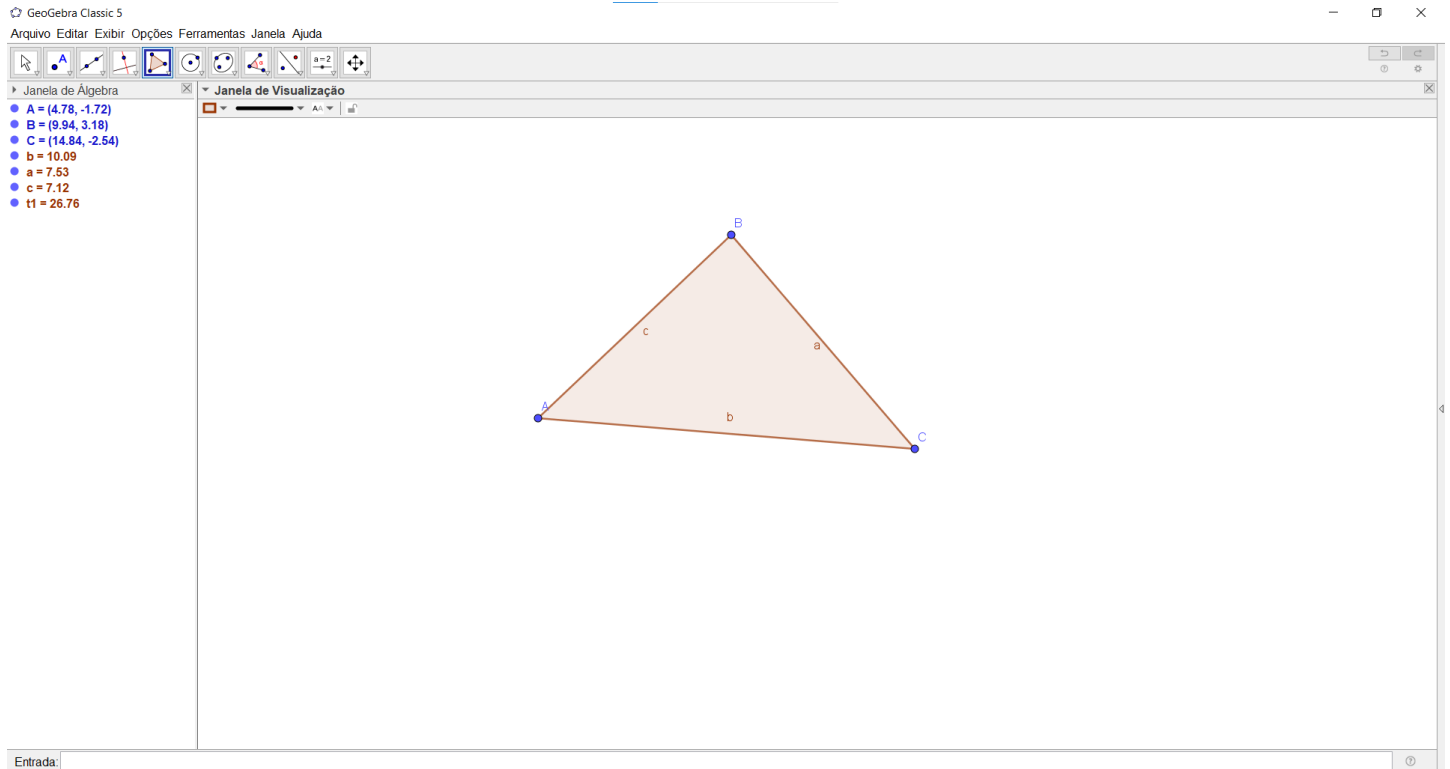
5) Com a ferramenta “Ponto” ainda selecionada, crie os pontos B e C.



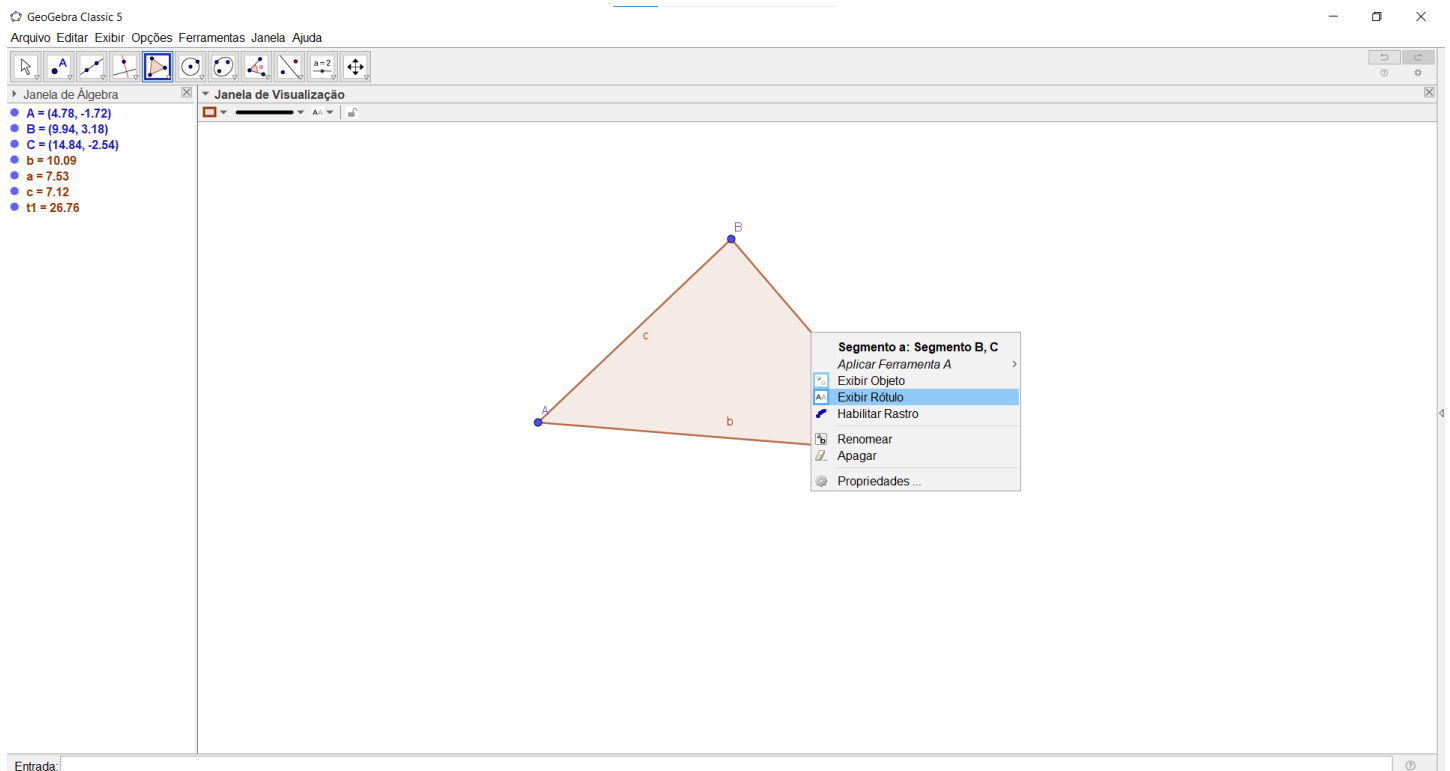
6) Com o auxílio do mouse, na barra de ferramentas, clique na primeira ferramenta “Mover” (ou aperte “esc” no teclado) para desmarcar a ferramenta que tinha utilizado (no caso, “Ponto”) e não acabar repetindo a ferramenta usada por último.



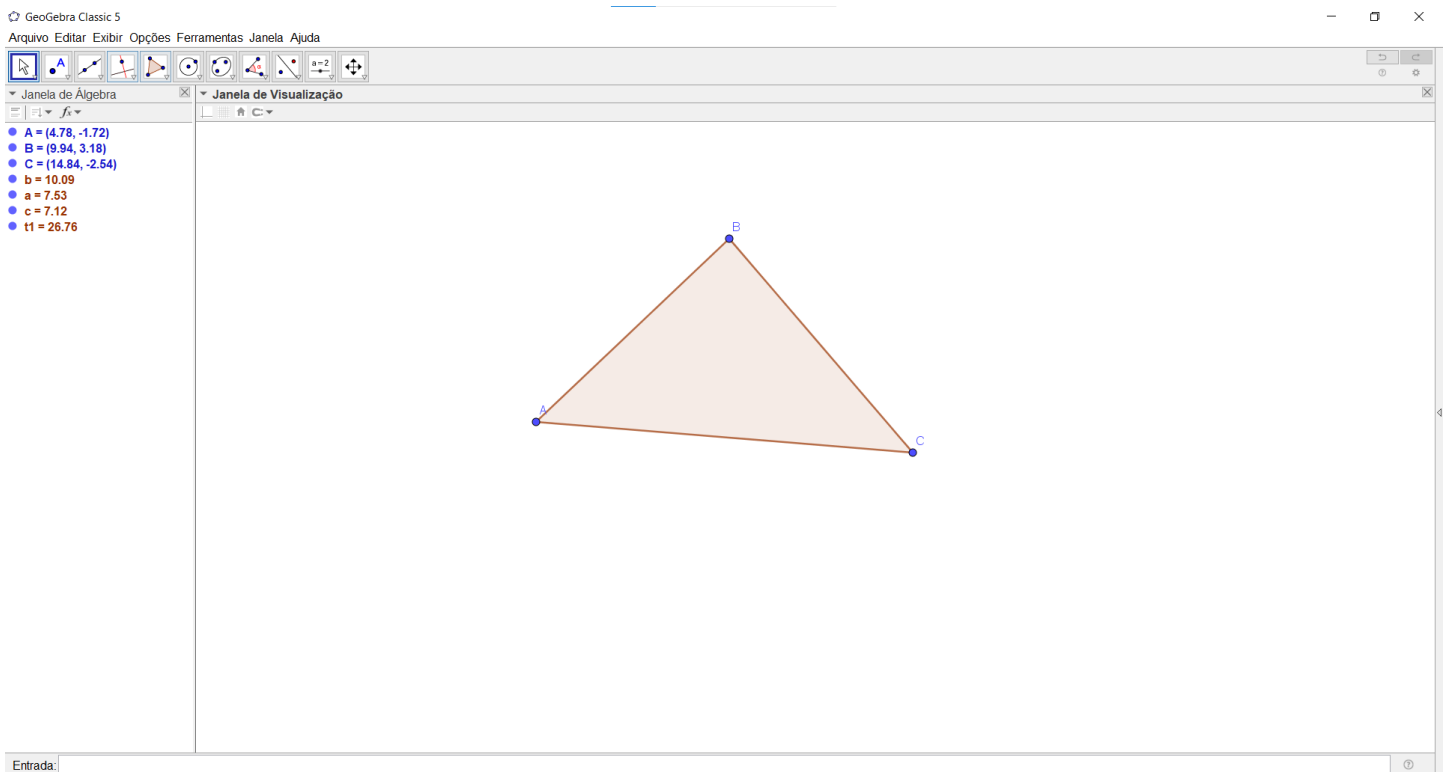
7) Na barra de ferramentas, clique na ferramenta “Polígono” e depois clique nos pontos A, B e C e depois no ponto A novamente, para criar o triângulo ABC.



8) Clique com o botão direito do mouse em um dos lados do triângulo e selecione a opção “Exibir rótulo” para esconder o rótulo do segmento.



9) Repita para os outros dois lados do triângulo.



GeoGebra Classic 5

Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda

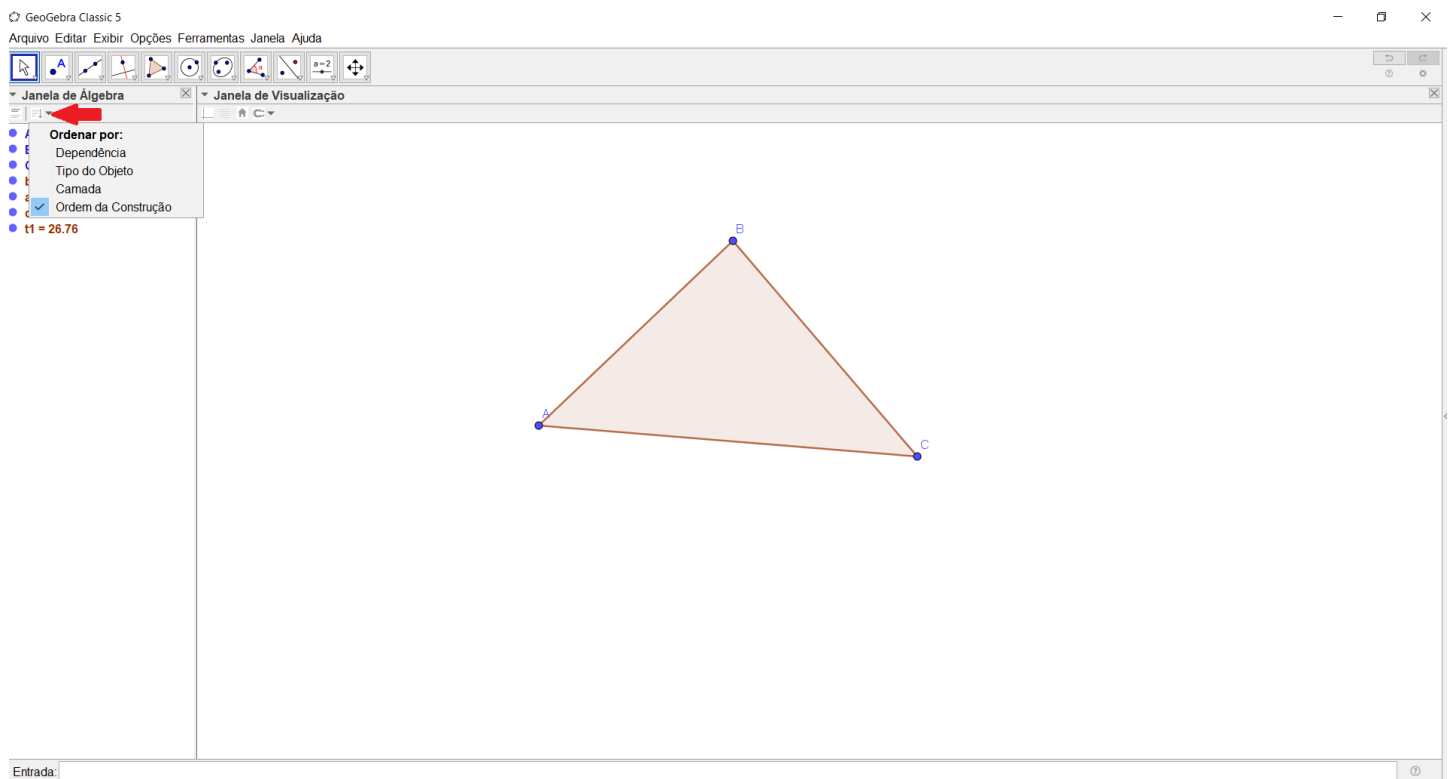
Janela de Álgebra

- A = (4.78, -1.72)
- B = (9.94, 3.18)
- C = (14.84, -2.54)
- b = 10.09
- a = 7.53
- c = 7.12
- t1 = 26.76

Janela de Visualização

Entrada:

10) No menu da Janela de Álgebra, clique no segundo botão “Ordenar por” e clique em “Tipo do objeto”. Assim, os objetos ficam organizados e quando houver muitos deles, fica mais fácil encontrá-los.



GeoGebra Classic 5

Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda

Janela de Álgebra

Ordenar por:

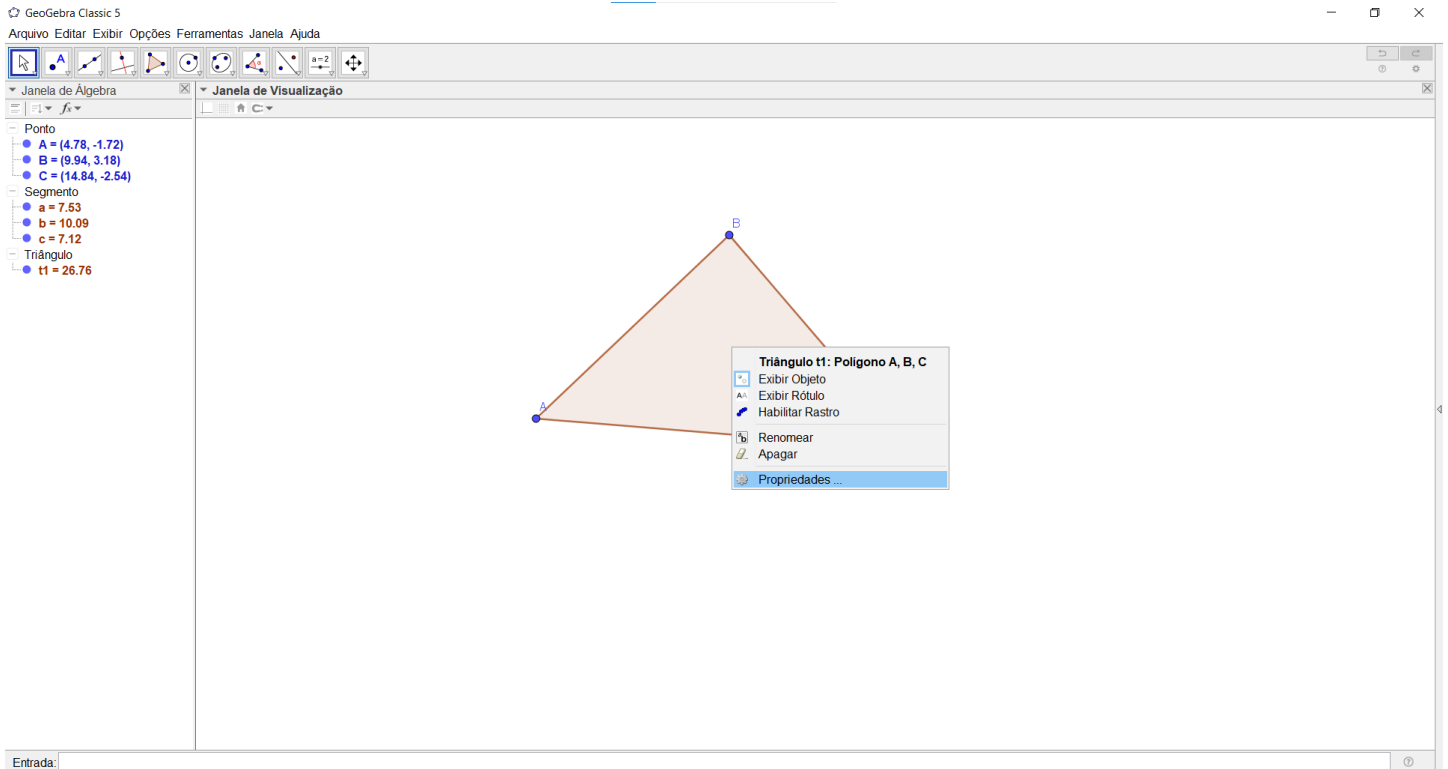
- Dependência
- Tipo do Objeto
- Camada
- Ordem da Construção

t1 = 26.76

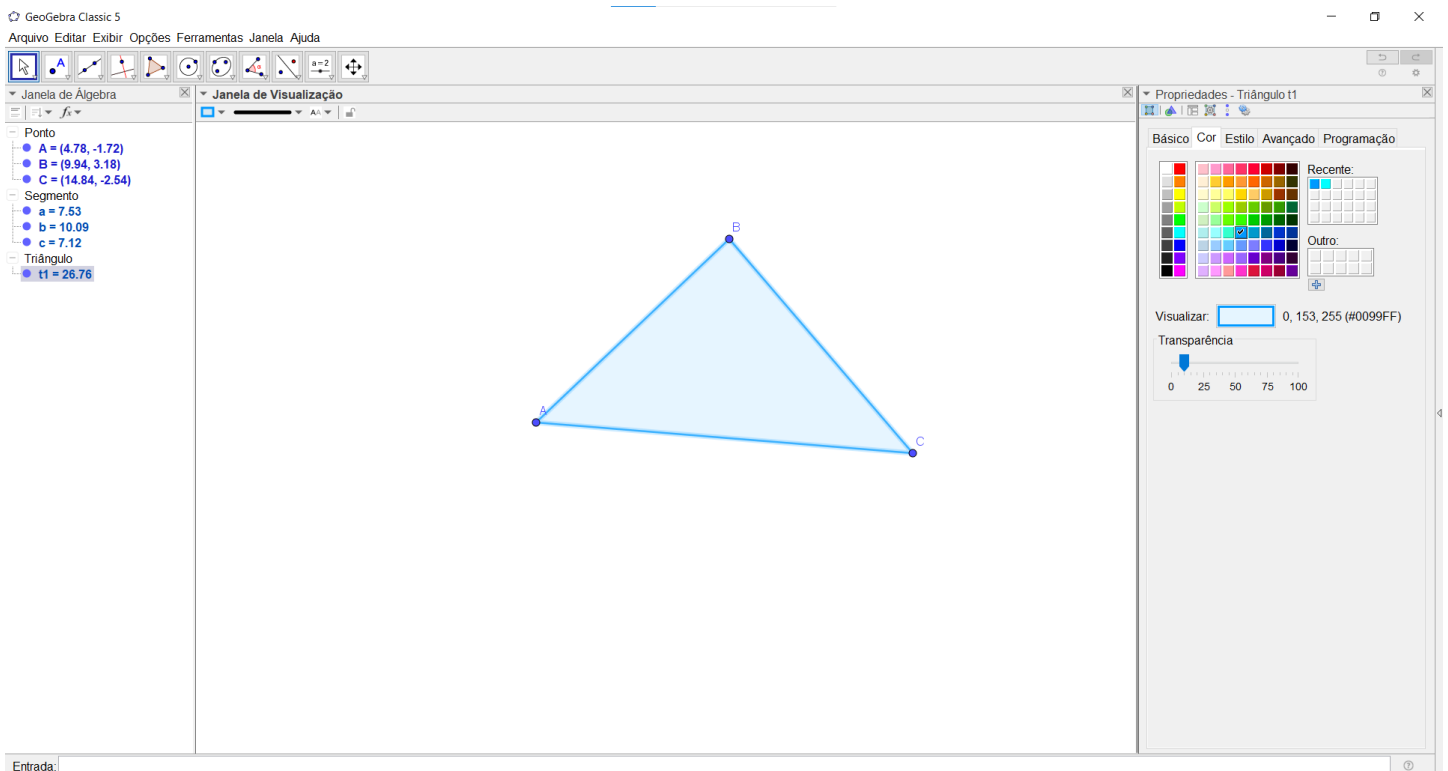
Janela de Visualização

Entrada:

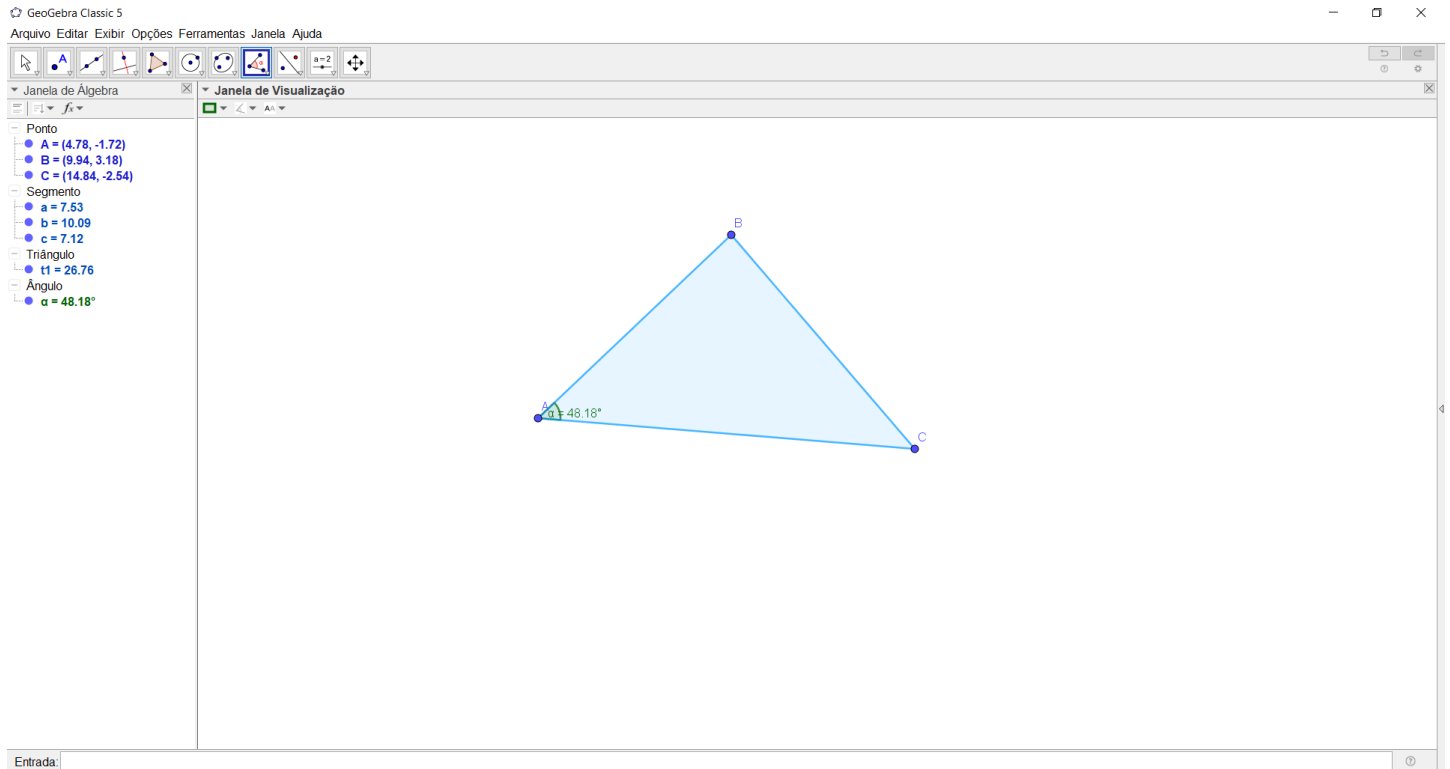
11) Clique com o botão direito do mouse no triângulo t1 e selecione “Propriedades”.



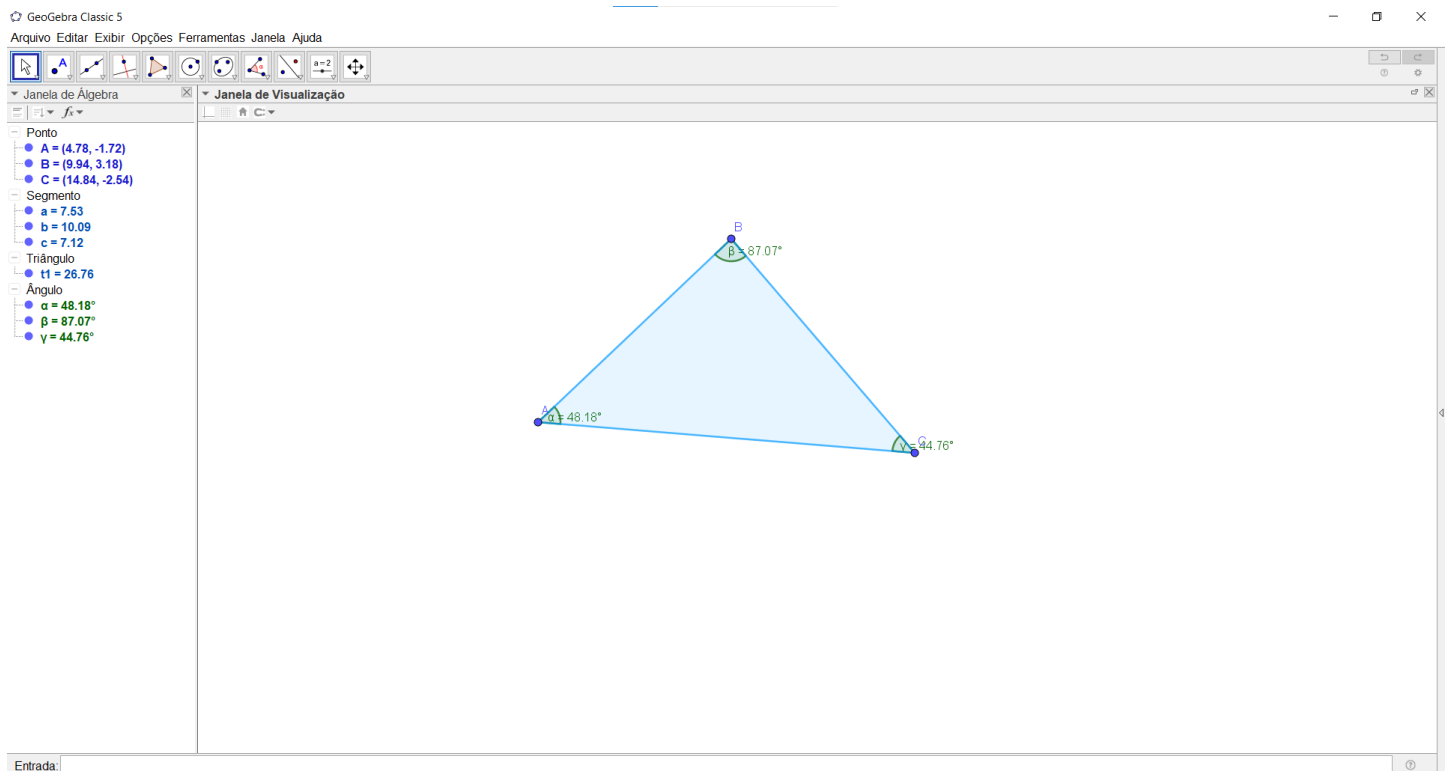
12) Com a janela de propriedades aberta, clique na aba “Cor” e mude a cor do triângulo para azul claro.



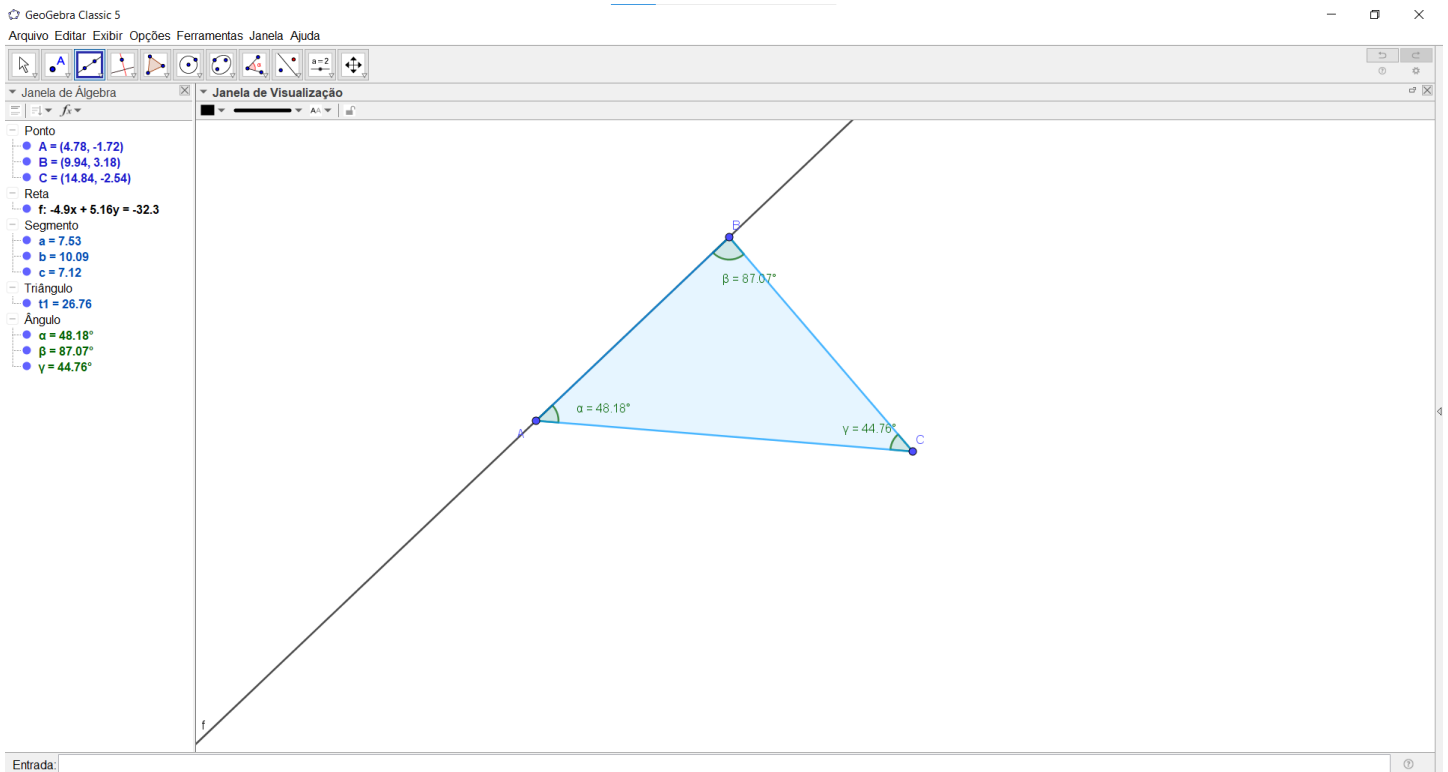
13) Na barra de ferramentas, clique na oitava ferramenta “Ângulo” e depois clique nos pontos C, A e B nessa sequência para criar o ângulo interno alfa.



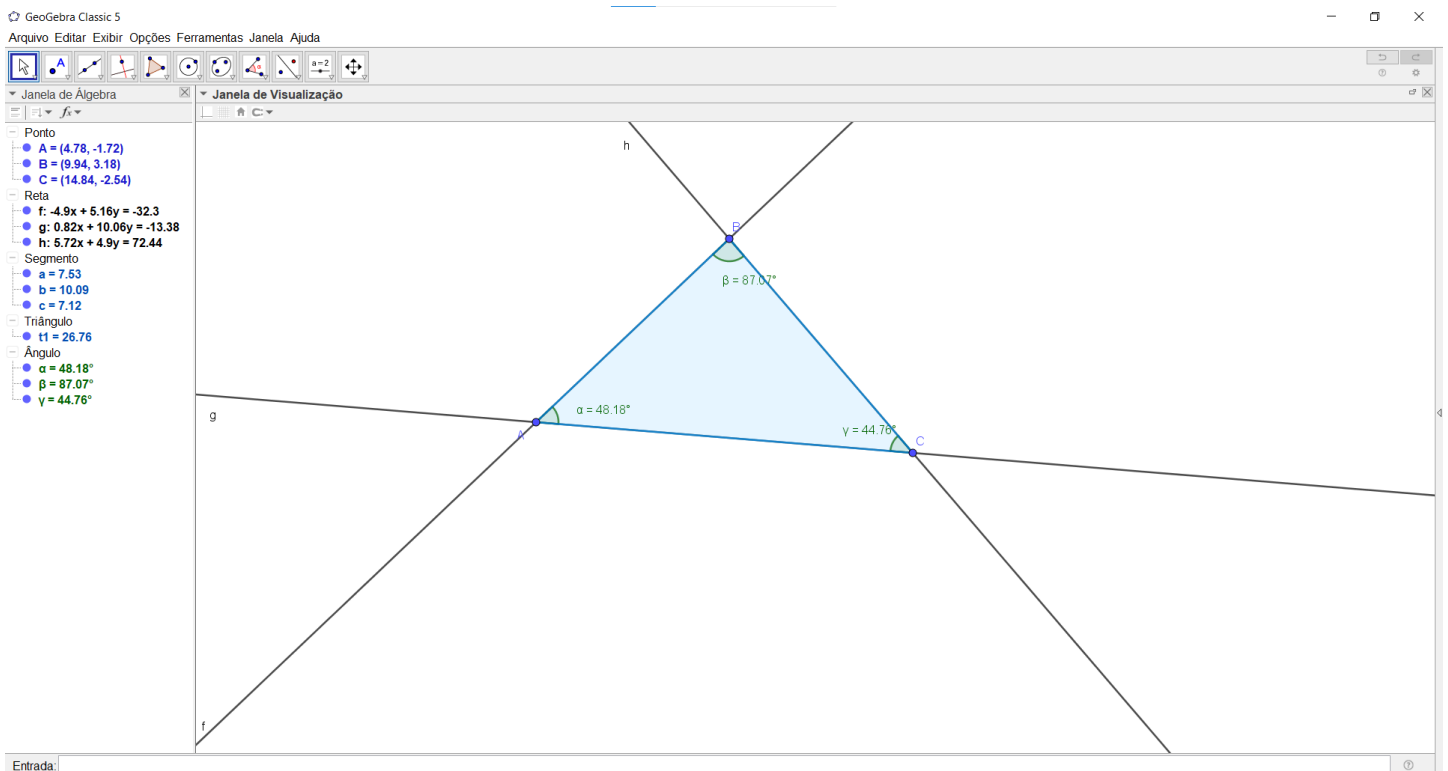
14) Repita o processo para criar os ângulos beta e gama.



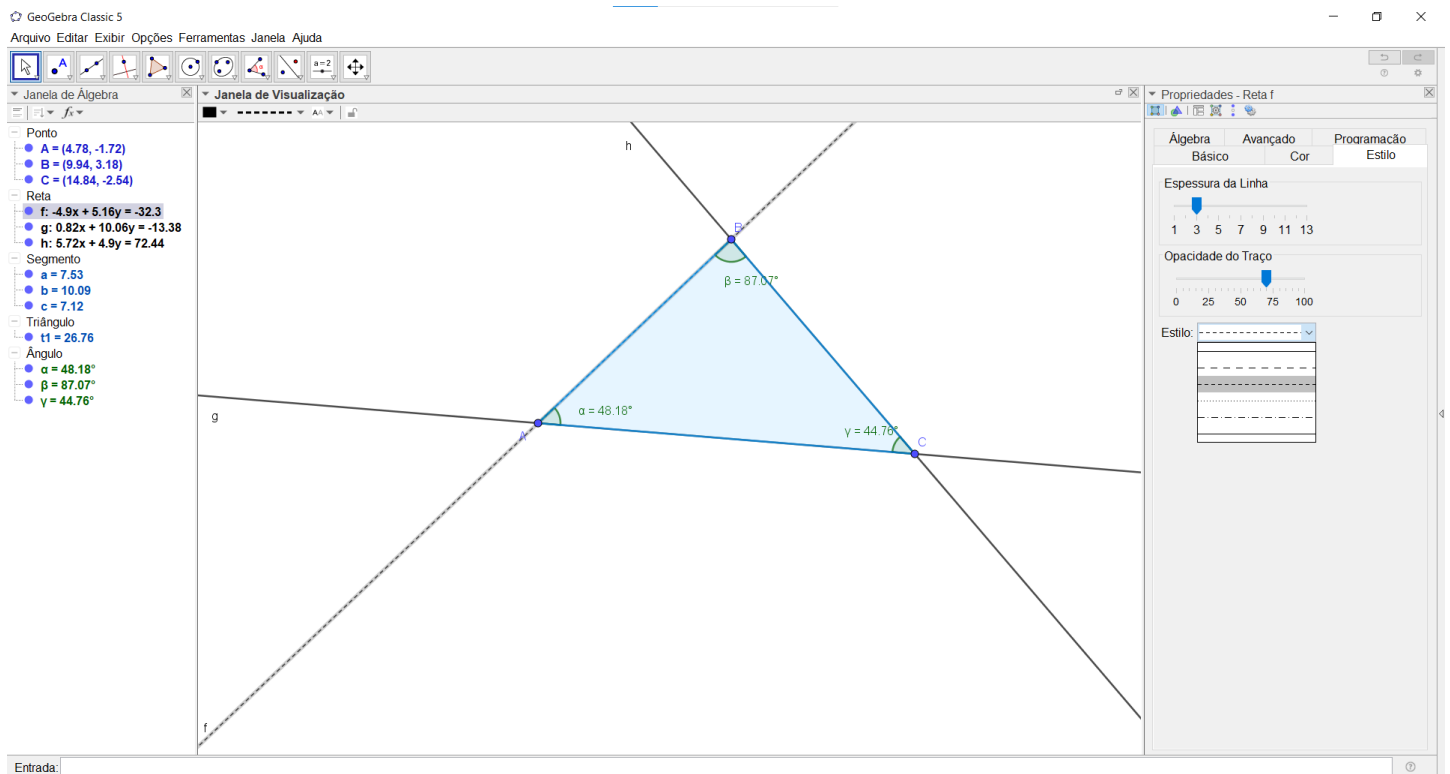
15) Na barra de ferramentas, clique na terceira ferramenta “Reta” (Reta por dois pontos) e crie a reta que passa pelo lado AB do triângulo. Ela vai ser chamada reta f automaticamente pelo GeoGebra.



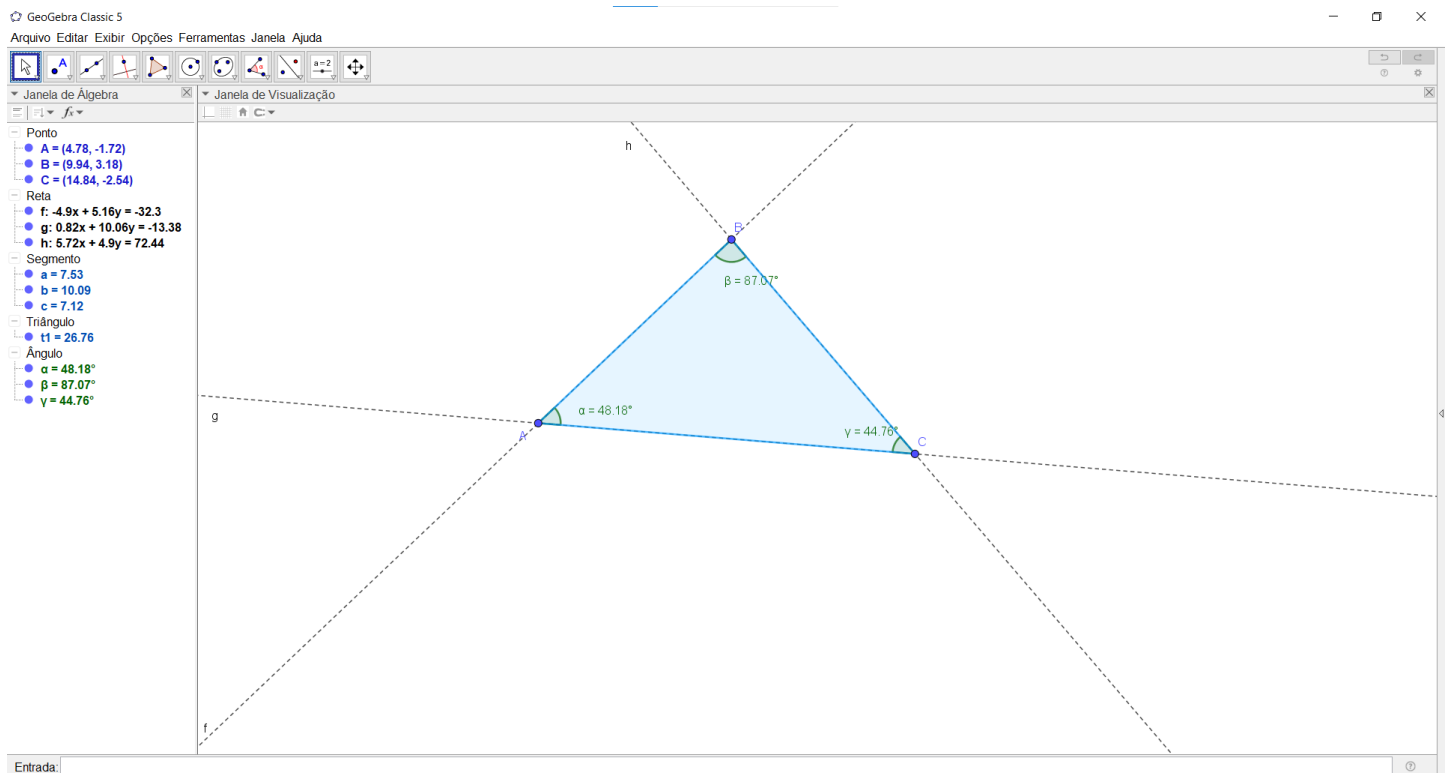
16) Repita o processo criando as retas que passam por A e C e depois por B e C (retas g e h).



17) Clique com o botão direito na reta f e clique em “Propriedades”. Na aba “Estilo” da janela de propriedades, mude a Espessura da Linha para 3 e Estilo para tracejado como demonstrado abaixo.



18) Repita o processo nas retas g e h.



19) No campo de entrada, comece a digitar “Girar” e então selecione a opção “Girar(Objeto, Ângulo, Ponto)”.

GeoGebra Classic 5

Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda

Janela de Álgebra

- Ponto
 - A = (4.77, -2.11)
 - B = (9.94, 3.18)
 - C = (14.84, -2.54)
- Reta
 - f: $-5.29x + 5.17y = -36.18$
 - g: $0.43x + 10.07y = -19.23$
 - h: $5.72x + 4.9y = 72.44$
- Segmento
 - a = 7.53
 - b = 10.07
 - c = 7.4
- Triângulo
 - t1 = 27.74
- Ângulo
 - $\alpha = 48.13^\circ$
 - $\beta = 84.89^\circ$
 - $\gamma = 46.98^\circ$

Janela de Visualização

Entrada: girar

Girar(Objeto, <Ângulo>)
 Girar(Objeto, <Ângulo>, <Ponto>)
 Girar(Objeto, <Ângulo>, <Eixo de Rotação>)
 Girar(Objeto, <Ângulo>, <Ponto sobre O Eixo>, <Eixo de Direção ou Plano>)
 GirarTexto(<Texto>, <Ângulo>)

20) Então, digite g para “Objeto”, alfa/3 para “Ângulo” e A para “Ponto”. Assim, vamos girar a reta g pelo ponto A na medida alfa/3.

GeoGebra Classic 5

Arquivo Editar Exibir Opções Ferramentas Janela Ajuda

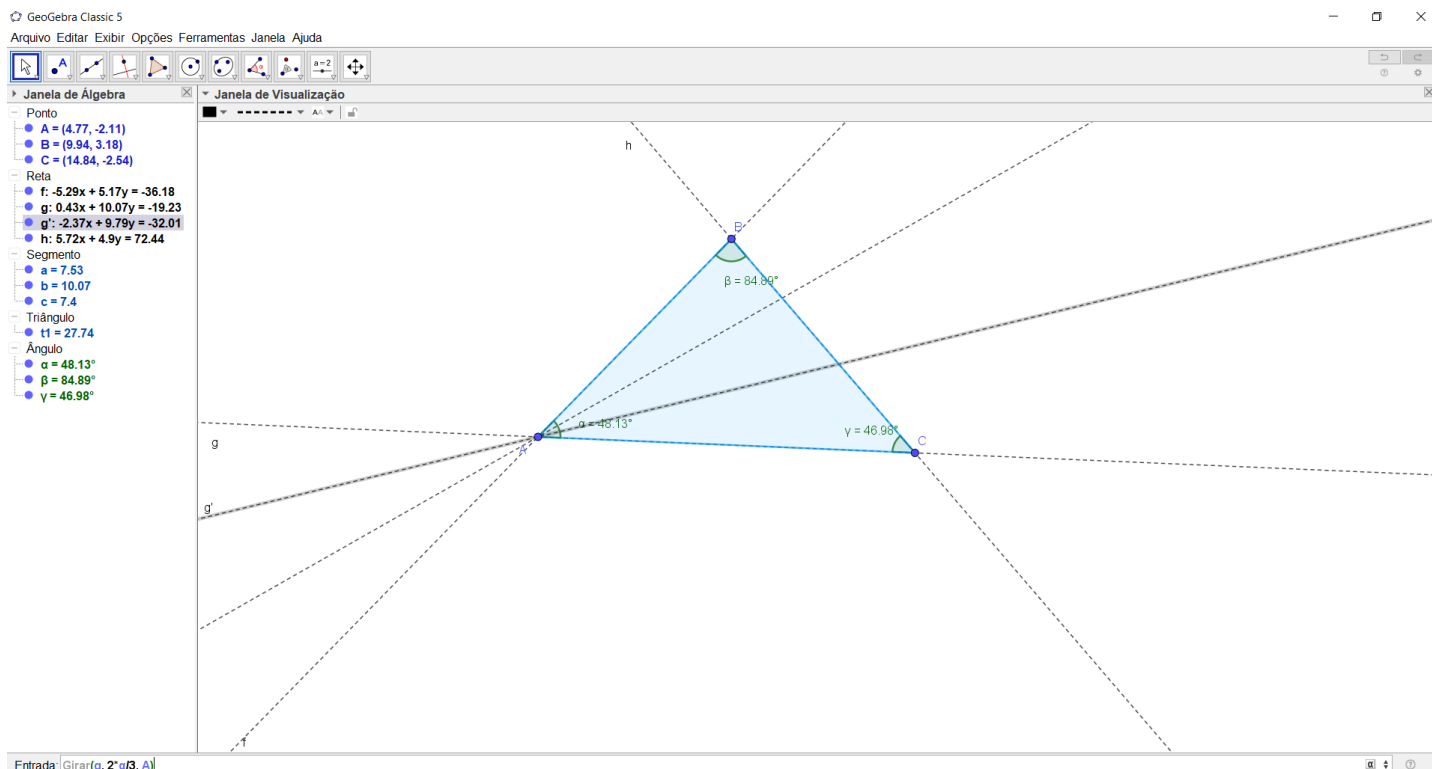
Janela de Álgebra

- Ponto
 - A = (4.77, -2.11)
 - B = (9.94, 3.18)
 - C = (14.84, -2.54)
- Reta
 - f: $-5.29x + 5.17y = -36.18$
 - g: $0.43x + 10.07y = -19.23$
 - h: $5.72x + 4.9y = 72.44$
- Segmento
 - a = 7.53
 - b = 10.07
 - c = 7.4
- Triângulo
 - t1 = 27.74
- Ângulo
 - $\alpha = 48.13^\circ$
 - $\beta = 84.89^\circ$
 - $\gamma = 46.98^\circ$

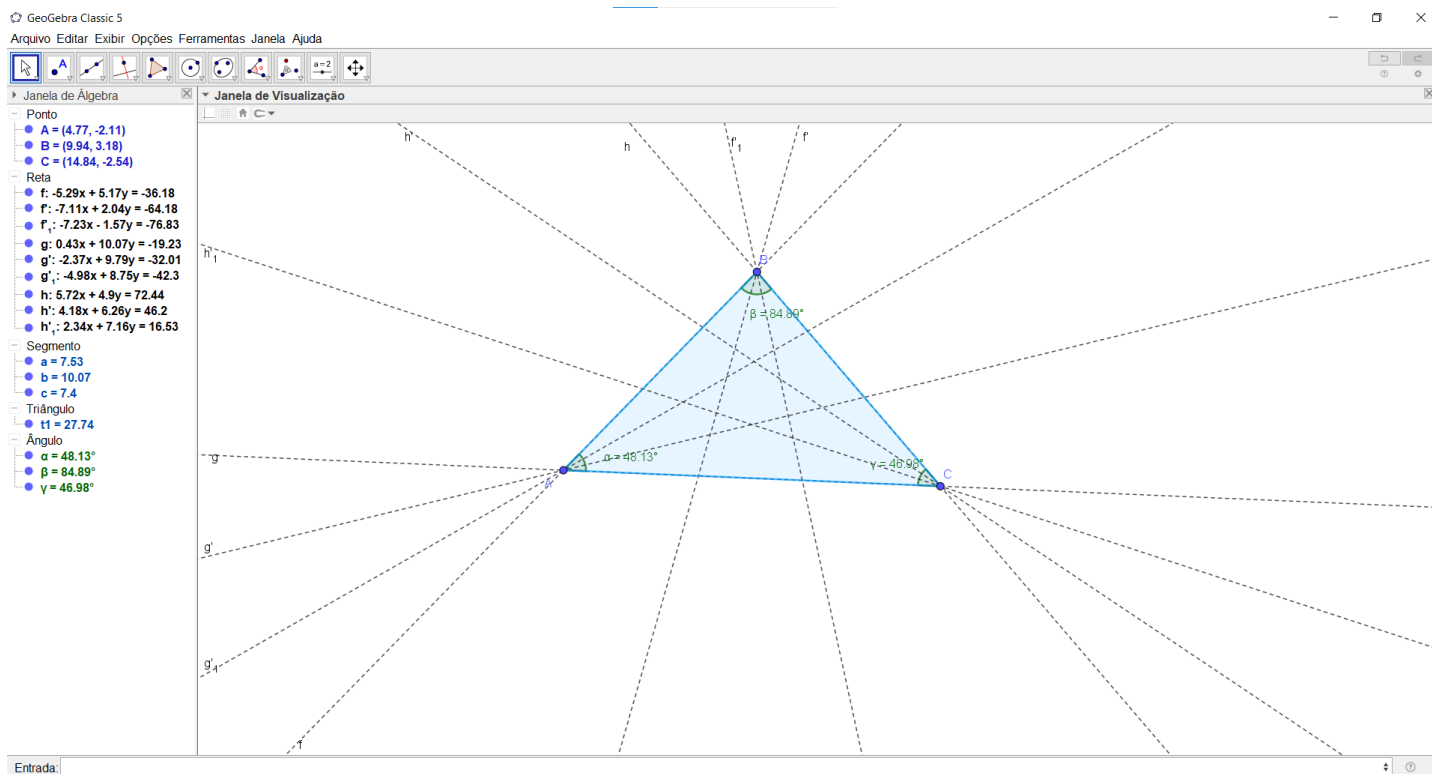
Janela de Visualização

Entrada: Girar(g, $\alpha/3$, A)

21) Repita o processo, trocando o "Ângulo" para $2 \cdot \alpha / 3$.



22) Agora criamos as trissetrizes do ângulo alfa. Repita o processo para as trissetrizes dos ângulo beta e gama (note que além dos ângulos, as retas e pontos usados também vão mudar).



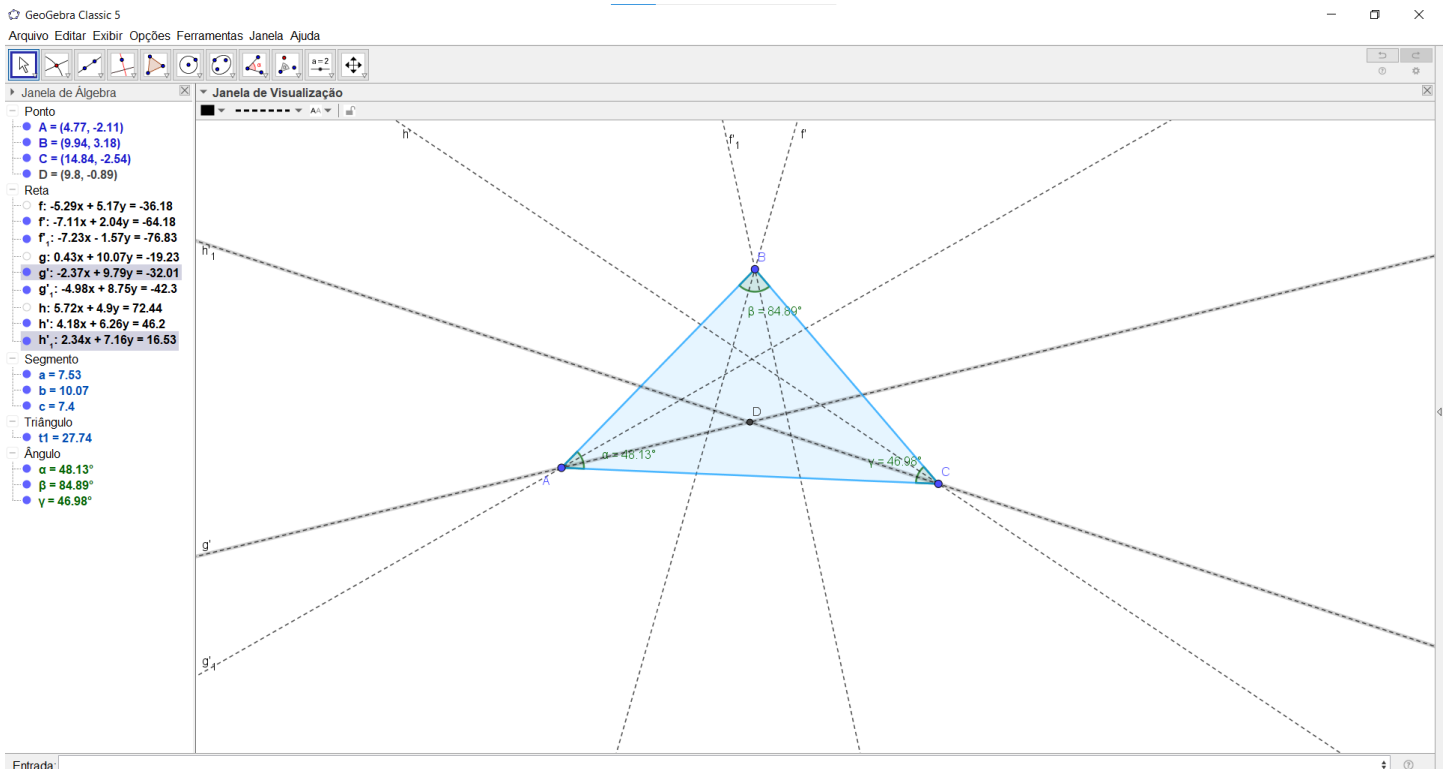
23) Selecione as retas originais f, g e h de uma só vez na Janela de Álgebra (com o botão Ctrl do teclado apertado, clique nas retas na janela de álgebra e depois solte o Ctrl) e clique em “Exibir objeto”.

The screenshot shows the GeoGebra Classic 5 interface. The Algebra window on the left lists several lines: f, f', f'', g, g', g'', h, h', and h''. The 'Seleção' (Selection) menu is open, and 'Exibir Objeto' (Show Object) is selected. The main visualization window shows a triangle with vertices A, B, and C. Lines f, g, and h are drawn through the triangle, and their reflections f', g', and h' are also shown. Angles are labeled: $\alpha = 48.13^\circ$, $\beta = 84.89^\circ$, and $\gamma = 46.98^\circ$.

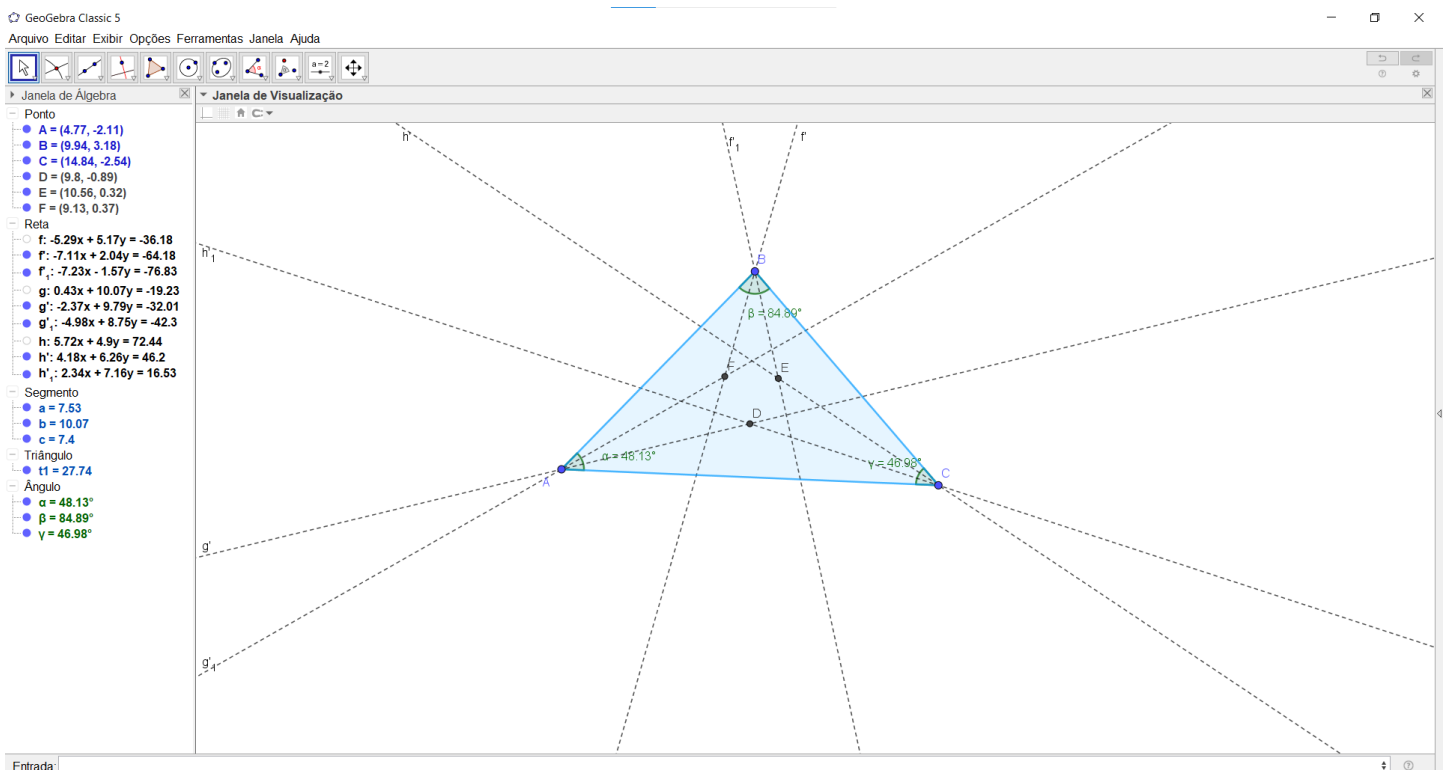
24) Na barra de ferramentas, abra o menu da ferramenta “Ponto” e selecione “Interseção de dois objetos”.

The screenshot shows the same GeoGebra Classic 5 interface. The Point tool menu is open, and 'Interseção de Dois Objetos' (Intersection of Two Objects) is selected. The main visualization window shows the same triangle and lines as in the previous screenshot. The Algebra window on the left lists the same lines as before.

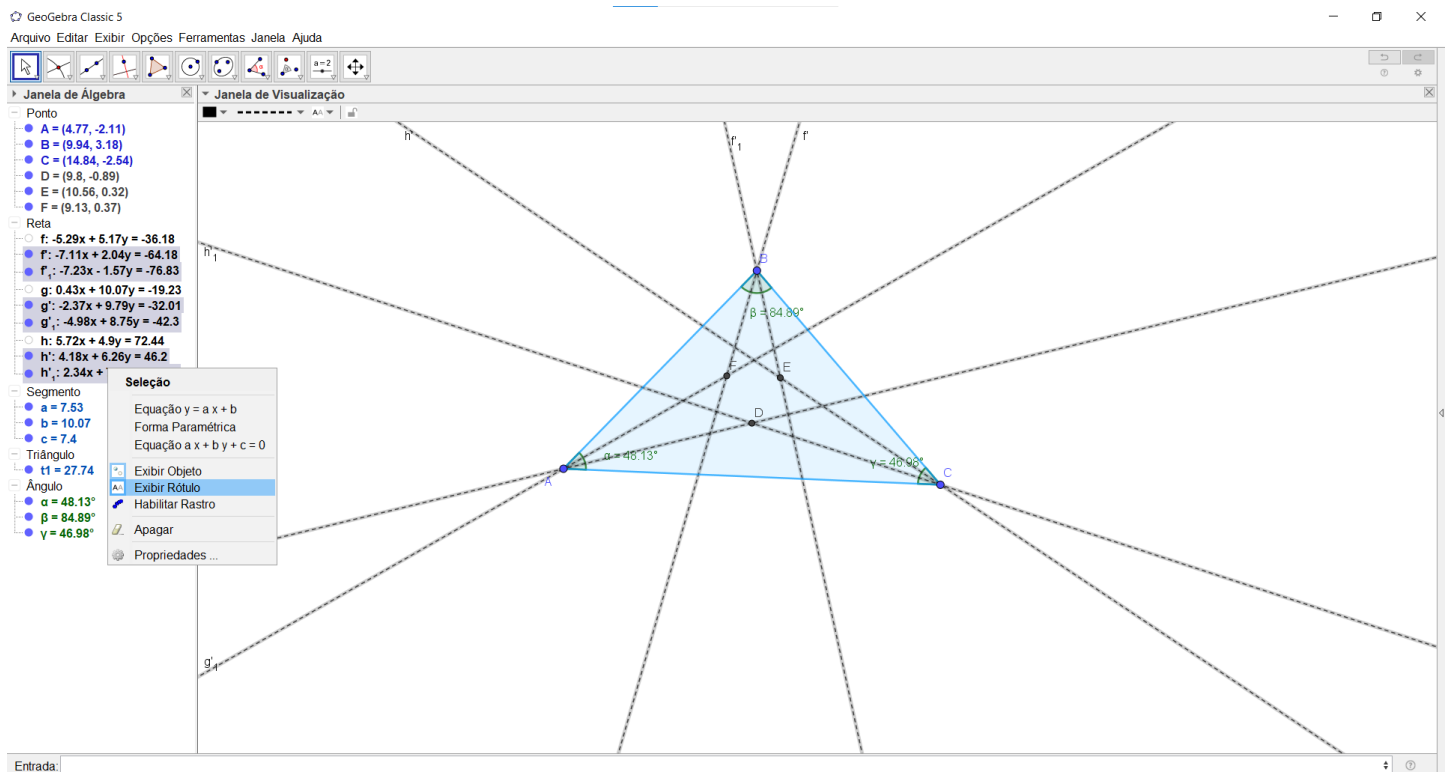
25) Clique duas a duas nas trissetrizes adjacentes. Por exemplo, clique em uma trissetriz do ângulo alfa e sem seguida na trissetriz de outro ângulo que está logo do lado dela.



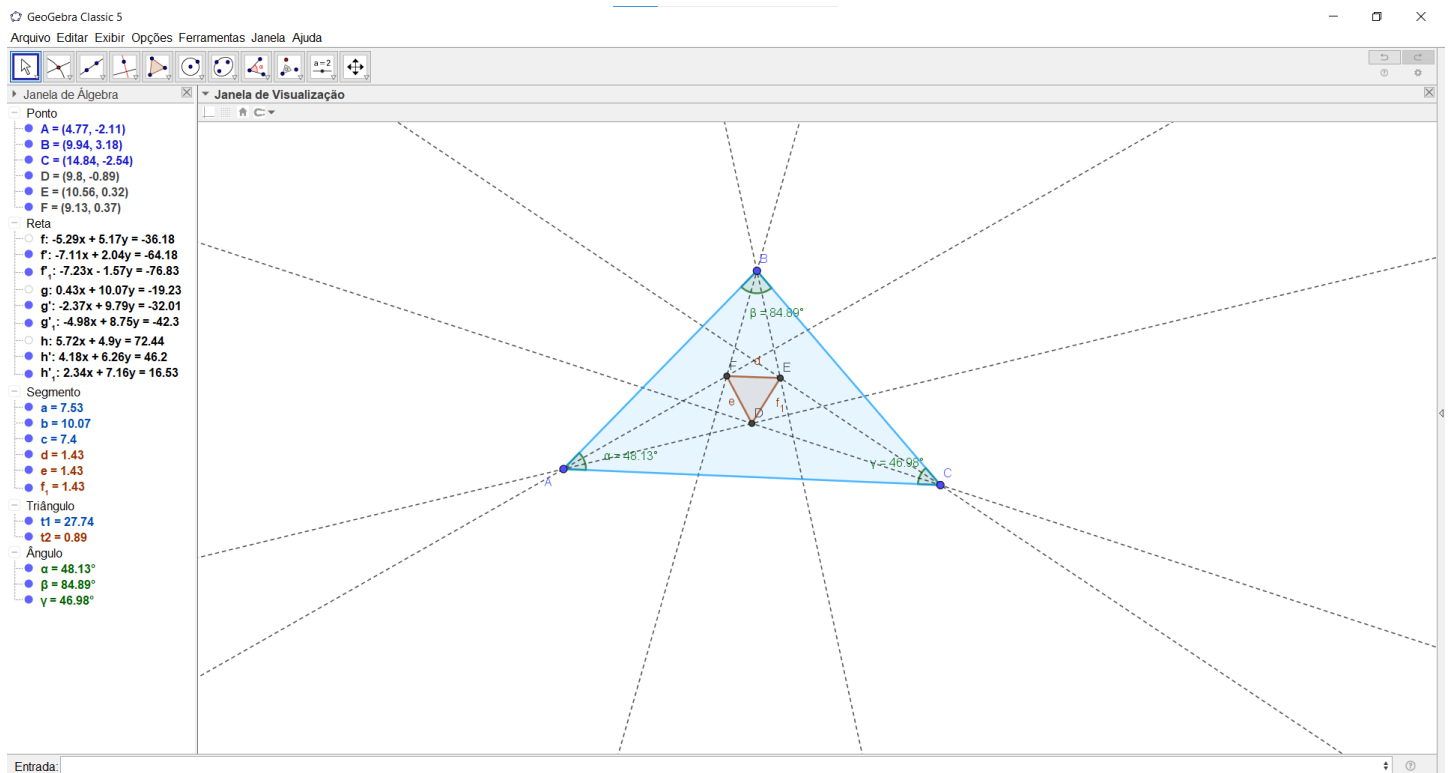
26) Esse processo vai se repetir 3 vezes, pois temos 3 pares de retas trissetrizes. Então teremos 3 interseções de trissetrizes adjacentes: os pontos D, E e F.



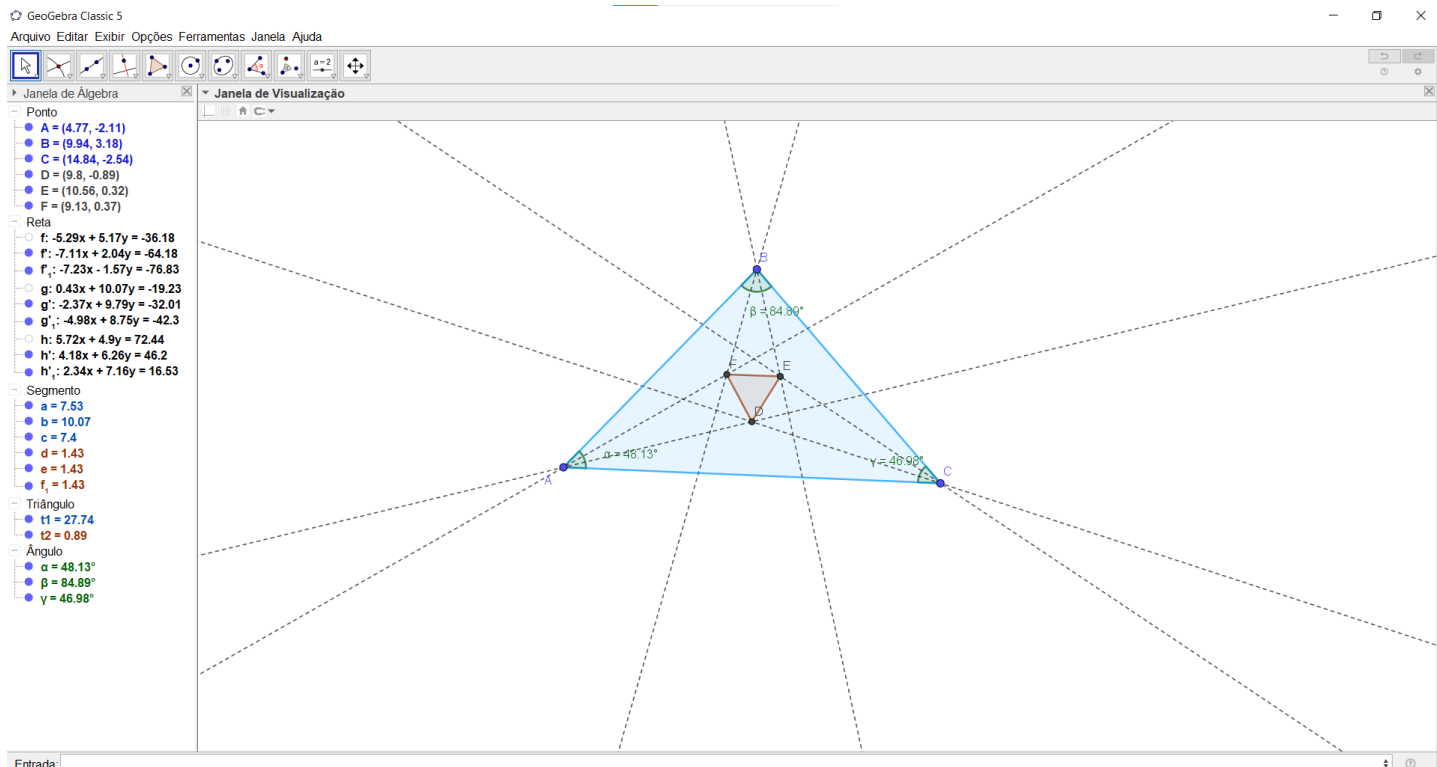
27) Selecione todas as retas trissetrizes e clique em “Exibir rótulo”.



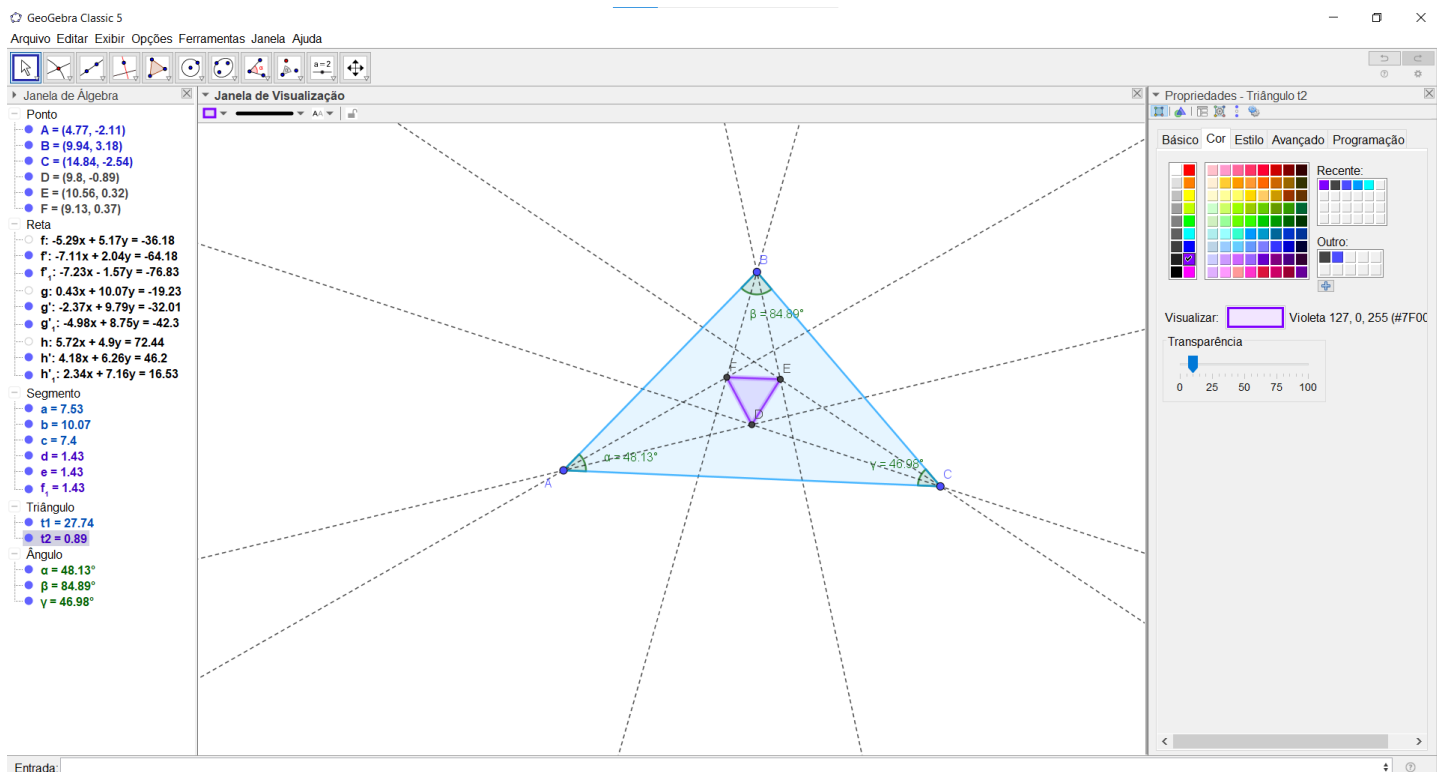
28) Na barra de ferramentas, selecione a ferramenta “Polígono” e crie o triângulo DEF.



29) Faça como nos passos (8) e (9) e esconda os rótulos dos lados do triângulo DEF.



30) Clique com o botão direito no triângulo DEF e selecione “Propriedades” e vá até a aba “Cor”. Mude a cor dele para roxo.



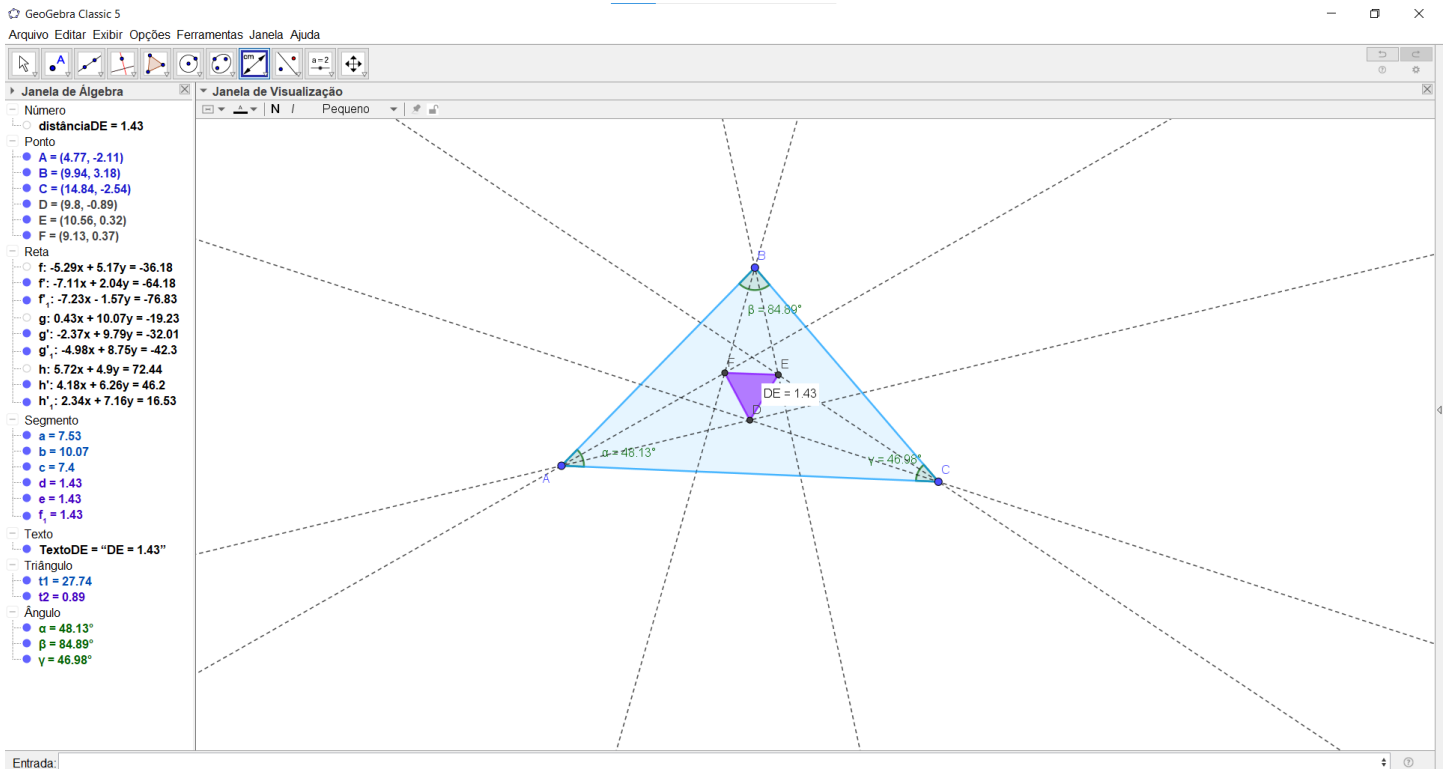
31) Ainda em “Propriedades”, na aba “Estilo”, muda a Transparência para 50.

The screenshot shows the GeoGebra Classic 5 interface. On the left, the 'Janela de Visualização' displays a triangle with vertices A, B, and C. Dashed lines represent the altitudes from each vertex, intersecting at point D. The orthic triangle, formed by the feet of the altitudes (E, F, D), is highlighted in purple. The 'Propriedades - Triângulo t2' panel is open to the 'Estilo' tab, showing a color palette and a transparency slider set to 50. The 'Visualizar' field shows 'Violeta 127, 0, 255 (#7F0C)'. The 'Entrada:' field is empty.

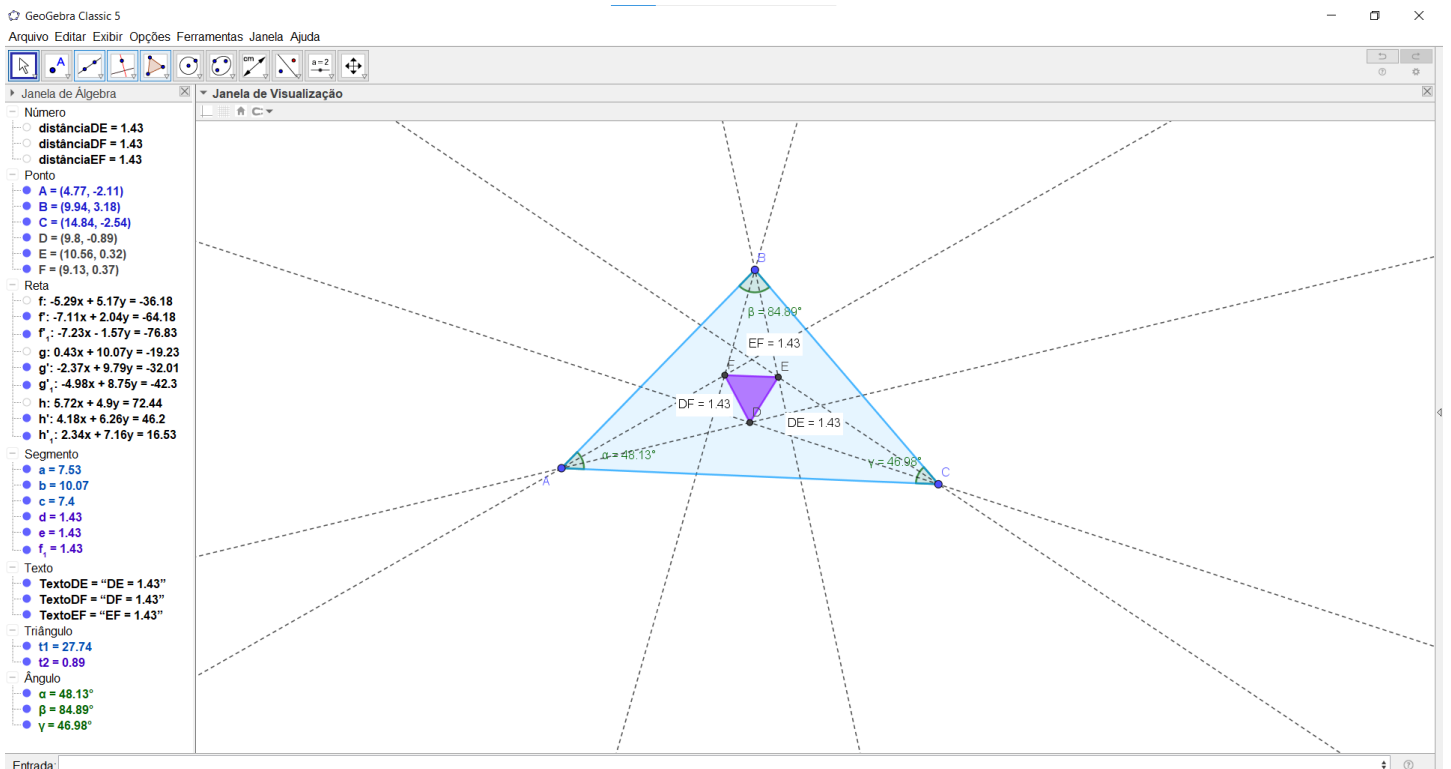
32) Na barra de ferramentas, abra o menu da oitava ferramenta “Ângulo” e selecione a ferramenta “Distância, Comprimento ou Perímetro”.

The screenshot shows the same GeoGebra Classic 5 interface as in step 31. The 'Ângulo' menu is open, showing options like 'Ângulo com Amplitude Fixa', 'Distância, Comprimento ou Perímetro', 'Área', 'Inclinação', 'Lista', 'Relação', and 'Inspetor de Funções'. The 'Distância, Comprimento ou Perímetro' option is highlighted. The 'Entrada:' field is empty.

33) Com a ferramenta ativada, clique nos pontos D e E.



34) Repita o processo calculando as distâncias EF e DF.



35) Mova os vértices do triângulo ABC e verifique as distâncias calculadas!