

Aqui está o passo a passo para desenhar um quadrado no GeoGebra e aplicar uma transformação de cisalhamento. Tudo será explicado de maneira simples, começando pelo ponto A(0,0) e seguindo até a aplicação da transformação.

1. Inserção dos Pontos que Formam o Quadrado

O que é um ponto?

Um ponto é uma localização no plano cartesiano definida por duas coordenadas (x, y). Em um quadrado, cada vértice será um ponto.

Como adicionar pontos no GeoGebra?

Existem duas formas:

- **Digitando as coordenadas na barra de entrada:**
 1. Abra o GeoGebra.
 2. Na parte inferior da tela, você verá a **barra de entrada**.
 3. Clique na barra e digite $A = (0, 0)$, depois pressione **Enter**. Isso criará o ponto A.
 4. Agora digite $B = (0, 1)$ e pressione **Enter** para o ponto B.
 5. Em seguida, digite $C = (1, 1)$ e pressione **Enter** para o ponto C.
 6. Finalmente, digite $D = (1, 0)$ e pressione **Enter** para o ponto D.
- **Usando a ferramenta de ponto:**
 1. No menu de ferramentas na parte superior, procure pela ferramenta chamada **Ponto**. O ícone parece uma pequena cruz ou ponto.
 2. Selecione a ferramenta **Ponto**.
 3. Agora clique na tela para adicionar manualmente os pontos. Por exemplo:
 - Para o ponto A, clique na coordenada (0, 0) no plano cartesiano.
 - Para o ponto B, clique na coordenada (0, 1), e assim por diante.
 4. Para maior precisão, é sempre recomendado inserir as coordenadas na barra de entrada.

2. Conectar os Pontos com Segmentos de Reta

O que é um segmento de reta?

Um segmento de reta é uma linha que conecta dois pontos. No caso do quadrado, você precisa conectar os pontos A, B, C e D para formar os lados.

Como criar segmentos de reta no GeoGebra?

1. No menu de ferramentas, procure pela ferramenta **Segmento entre dois pontos** (geralmente há um ícone de uma linha com dois pontos em cada extremidade).
2. Selecione a ferramenta **Segmento entre dois pontos**.
3. Agora siga este processo:
 - Clique primeiro em **A** e depois em **B** para formar o lado esquerdo.
 - Clique em **B** e depois em **C** para formar o topo.
 - Clique em **C** e depois em **D** para formar o lado direito.
 - Finalmente, clique em **D** e depois em **A** para fechar a base do quadrado.

3. Construção do Polígono (Opcional)

O que é um polígono?

Um polígono é uma figura geométrica fechada, formada pela conexão de vários pontos.

Como usar o polígono no GeoGebra?

1. No menu de ferramentas, selecione a opção **Polígono** (um ícone de um polígono preenchido).
2. Clique nos quatro pontos na ordem correta: $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$.
3. O GeoGebra conectará automaticamente os pontos e preencherá o interior da forma, formando o quadrado.

4. Aplicação da Matriz de Transformação (Cisalhamento)

O que é cisalhamento?

O cisalhamento inclina uma figura sem alterar suas proporções, deslocando os pontos horizontalmente ou verticalmente. No caso do cisalhamento horizontal, é como "puxar" o topo do quadrado para a direita, enquanto a base permanece fixa.

Como aplicar o cisalhamento no GeoGebra?

1. Na **barra de entrada**, insira a matriz de cisalhamento para inclinar o quadrado horizontalmente. Digite:

$$C = \{\{1, \tan(15^\circ)\}, \{0, 1\}\}$$

Isso aplicará um cisalhamento de 15° ao quadrado. O ponto superior direito (C) será deslocado para a direita, e os outros pontos serão ajustados de acordo.

$$C = \begin{bmatrix} 1 & \tan(15^\circ) \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

2. O quadrado se transformará em um paralelogramo após a aplicação dessa matriz.

5. Ajuste Dinâmico com Controle Deslizante

O que é um controle deslizante?

Um controle deslizante permite ajustar valores numéricos, como ângulos, de forma visual e dinâmica.

Como criar um controle deslizante no GeoGebra?

1. No menu de ferramentas, clique no ícone de **Controle Deslizante** (parece uma pequena linha com um marcador que pode ser movido).
2. Clique em qualquer lugar na área gráfica para posicionar o controle deslizante.
3. Uma janela de configuração aparecerá, onde você poderá definir o nome e o intervalo de valores para o deslizante. Por exemplo, nomeie-o como "Ângulo" e defina os limites de 0° a 45°.
4. Agora, você precisa **vincular** o controle deslizante ao cisalhamento. Para fazer isso:
 - Na barra de entrada, substitua o valor fixo de 15° na matriz de cisalhamento por $\tan(\text{Ângulo})$. A nova entrada será:
$$C = \{\{1, \tan(\text{Ângulo})\}, \{0, 1\}\}$$
 - Isso significa que conforme você mover o controle deslizante, o ângulo do cisalhamento será ajustado automaticamente, e o quadrado inclinará gradualmente.

6. Comparação do Antes e Depois

Por que comparar?

Comparar a figura original com a transformada ajuda a entender como a transformação afeta a forma.

Como visualizar no GeoGebra?

1. Após aplicar a transformação, o GeoGebra permite manter a figura original visível ao lado da figura transformada.
2. Dessa forma, você pode ver o quadrado original e o paralelogramo inclinado ao lado, observando como a transformação mudou a forma.