

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). No caso de um quadrado, cada vértice será um ponto.

Como adicionar os pontos no GeoGebra?

Existem duas formas:

- **Digitando as coordenadas na barra de entrada:**
 1. Abra o GeoGebra.
 2. Na parte inferior da tela, localize a **barra de entrada**.
 3. Clique na barra e digite $A = (0, 0)$ e 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. 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, selecione a ferramenta **Segmento entre dois pontos** (um ícone de linha com dois pontos em cada extremidade).

2. Clique em **A** e depois em **B** para formar o lado esquerdo.
3. Clique em **B** e depois em **C** para formar o topo.
4. Clique em **C** e depois em **D** para formar o lado direito.
5. 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 Cisalhamento

O que é cisalhamento?

O cisalhamento é uma transformação que inclina uma figura, deslocando-a para um lado.

Como aplicar o cisalhamento no GeoGebra?

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

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

Isso aplicará um cisalhamento de 15° ao quadrado.

5. Transformando Cada Ponto com a Matriz de Cisalhamento

Como aplicar a matriz de cisalhamento a cada ponto isoladamente?

1. Agora vamos transformar cada ponto usando a matriz de cisalhamento. Digite os seguintes comandos na barra de entrada, um por um:

$$A' = \text{Cis} * A$$

$$B' = \text{Cis} * B$$

$$C' = \text{Cis} * C$$

$$D' = \text{Cis} * D$$

Aqui, A' , B' , C' e D' são os novos pontos após a transformação. O GeoGebra calculará automaticamente as novas posições de cada ponto.

6. Criar Segmentos com os Novos Pontos

Como criar segmentos para os novos pontos após o cisalhamento?

1. Após calcular os novos pontos, você precisará conectar os pontos transformados com segmentos de reta. Selecione a ferramenta **Segmento entre dois pontos** novamente.
2. Clique em **A'** e depois em **B'** para formar o lado esquerdo do paralelogramo.
3. Clique em **B'** e depois em **C'** para formar o topo.
4. Clique em **C'** e depois em **D'** para formar o lado direito.
5. Finalmente, clique em **D'** e depois em **A'** para fechar a nova figura.

7. Ajuste Dinâmico com Controle Deslizante

O que são controles deslizantes?

Controles deslizantes permitem 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. Defina o nome como "Ângulo" e o intervalo de valores de 0° a 45°.
4. Para vincular o controle deslizante ao cisalhamento:

- Na barra de entrada, substitua o valor fixo de 15° por Ângulo. O novo comando para a matriz Cis será:

$$\text{Cis} = \{\{1, \tan(\hat{\text{Ângulo}})\}, \{0, 1\}\}$$

5. Após isso, ao mover o controle deslizante, você pode usar os mesmos comandos anteriores para transformar os pontos:

$$A' = \text{Cis} * A$$

$$B' = \text{Cis} * B$$

$$C' = \text{Cis} * C$$

$$D' = \text{Cis} * D$$

E, em seguida, crie os segmentos novamente para os novos pontos.

8. 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, mantenha o quadrado original visível ao lado da figura transformada.
2. Isso permitirá ver claramente como o quadrado se deforma em um paralelogramo.