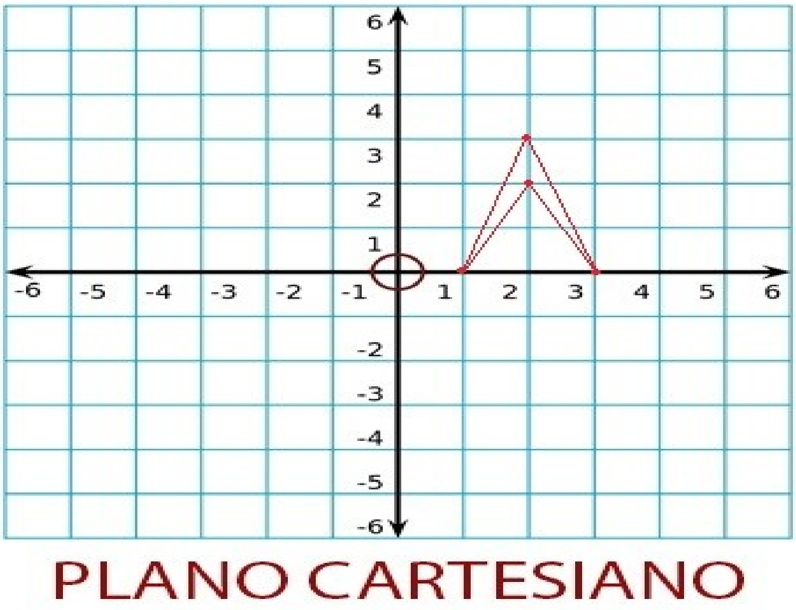
matrizes e transformações lineares na
computação gráfica

Computação gráfica e destinada a geração de imagens em geral, e também na forma de recriação do mundo real, ela tem varias aplicações e esta também e muitas áreas, desde a na própria informática fazendo interfaces gráficas para softwares, como também sites, e jogos, mas podemos ver nitidamente a maior forca da aplicação das matrizes e transformação lineares dentro de jogos, pois e onde o ponto maior de distorção de imagens se torna mais usadas, utilizando das matrizes podemos redimensionar a imagem,refleti-la,projetá-la, rotacioná-la, etc..
vamos fazer alguns exemplos de como funciona, e como calcula essas matrizes para modificar as imagens.

EX:

$$\begin{bmatrix} ponto & X & Y \\ U & 1 & 0 \\ V & 2 & 3 \\ W & 3 & 0 \\ Z & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

esses são os ponto de um plano cartesiano onde representa os pontos citados a cima:



redimensionar uma imagem no plano cartesiano precisamos calcular o que devemos recalcular os pontos de acordo com o que desejamos, no exemplo a seguir vamos diminuir a imagem pela metade utilizando a matriz: $\begin{bmatrix} 0,5 & 0 \\ 0 & 0,5 \end{bmatrix}$ multiplicando com o ponto do plano:

$$Ponto\, V: \begin{bmatrix} 0,5 & 0 \\ 0 & 0,5 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,5 \\ 0 \end{bmatrix}$$

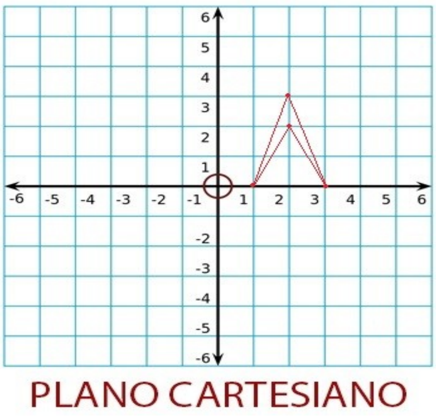
$$Ponto\, U: \begin{bmatrix} 0,5 & 0 \\ 0 & 0,5 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1,5 \end{bmatrix}$$

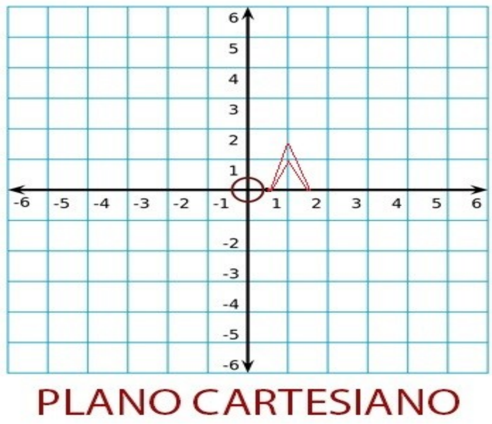
$$Ponto\, W: \begin{bmatrix} 0,5 & 0 \\ 0 & 0,5 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,5 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$Ponto\, Z: \begin{bmatrix} 0,5 & 0 \\ 0 & 0,5 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

assim gerando esta imagem com suas novas coordenadas no plano cartesiano

Antes Depois





No próximo passo vamos exibir uma imagem refletida no plano cartesiano utilizando a matriz: $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$

$$Ponto\, U: \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

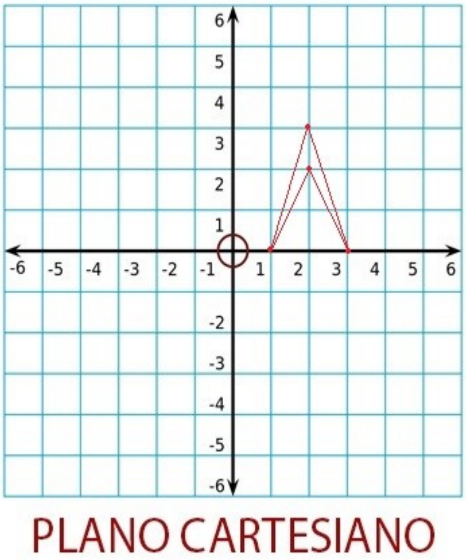
$$Ponto\, V: \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ -3 \end{bmatrix}$$

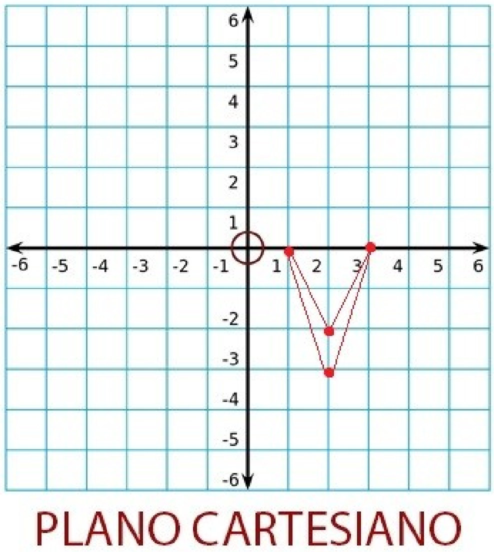
$$Ponto\, W: \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$Ponto\, Z: \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ -2 \end{bmatrix}$$

assim gerando esta imagem com suas novas coordenadas no plano cartesiano:

Antes Depois





No próximo exemplo vamos fazer uma rotação na imagem, dentro do plano cartesiano, e mantendo a mesma estrutura da imagem e utilizando a matriz:

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$Ponto\,U: \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

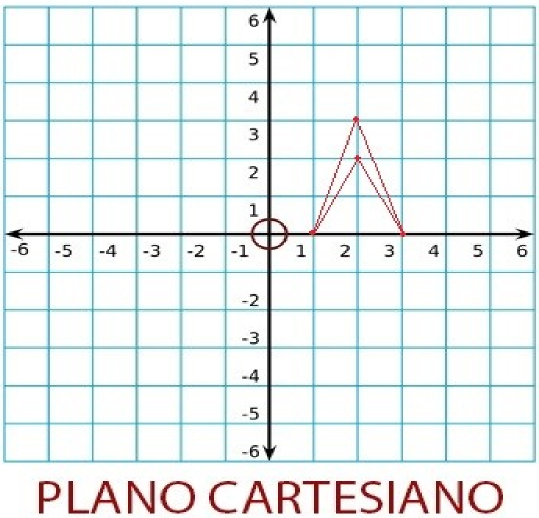
$$Ponto\,V: \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ -3 \end{bmatrix}$$

$$Ponto\,W: \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 \\ 0 \end{bmatrix}$$

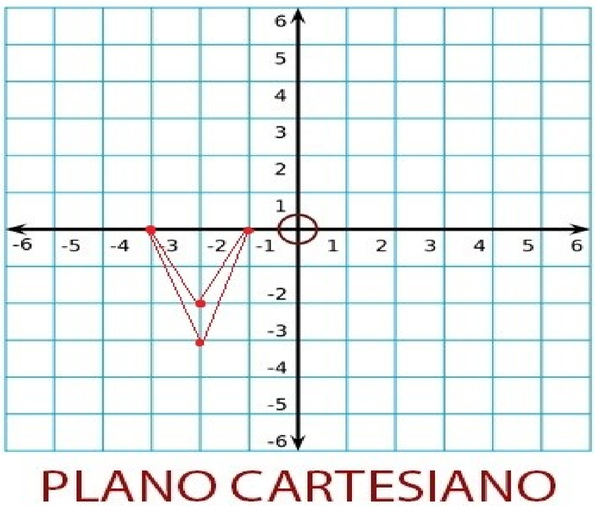
$$Ponto\,Z: \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ -2 \end{bmatrix}$$

assim gerando esta imagem com suas novas coordenadas no plano cartesiano:

Antes



Depois

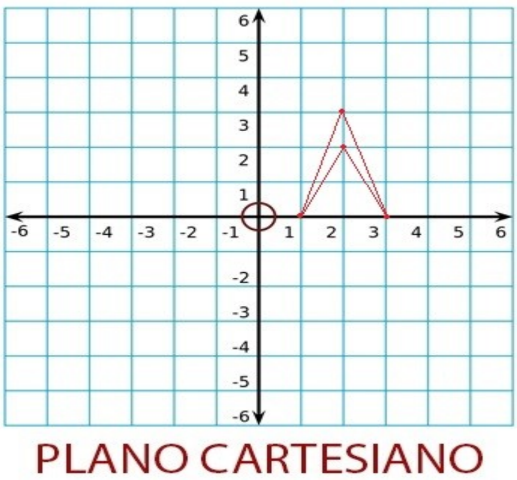


No próximo passo vamos exibir uma projeção de sombra no plano cartesiano utilizando a matriz: $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

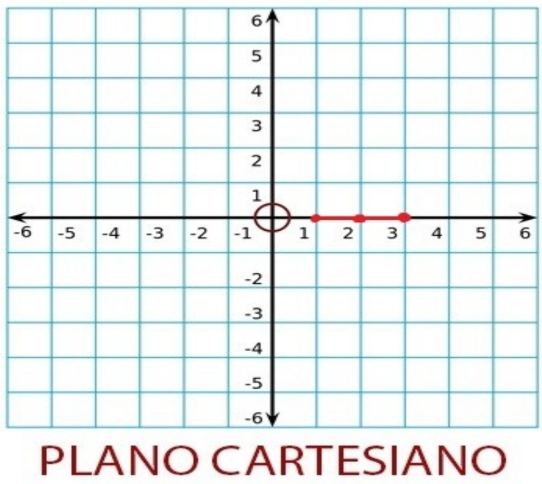
$$Ponto\, V: \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$
$$Ponto\, U: \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix}$$
$$Ponto\, W: \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix}$$
$$Ponto\, Z: \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix}$$

assim gerando esta imagem com suas novas coordenadas no plano cartesiano:

Antes



Depois



Assim podemos concluir que dentro de programação, álgebra linear, matrizes e transformações lineares são muito importante, não podendo deixar de lado, como podemos ver nos exemplos anteriores, esse e uma forma onde ela esta presente dentro da programação e o método mais pratico de utilizar-lhas.

Tiago Mantovani Malaguti, Acadêmico do Curso de Engenharia de Software da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Dois Vizinhos 05/07/2019.