| Engenharia de Computação  Computação Gráfica |  |
| --- | --- |

AULA 1 – ATIVIDADE 1: DESENHANDO UM CUBO

O cubo que você vai desenhar nesta atividade está centrado na origem de um sistema de coordenadas cartesianas tridimensionais e suas faces são paralelas aos planos coordenados. As arestas desse cubo medem 2 unidades e seus vértices são os pontos A, B, C, D, E, F, G e H.

**1.** Com base nas informações acima,

a) escreva as coordenadas de todos os vértices desse cubo;

b) represente o cubo no sistema de coordenadas fornecido.

Gráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

Gráfico, Gráfico de radar

Descrição gerada automaticamente

Agora, você vai representar o mesmo cubo considerando o modelo simplificado de câmera *pin-hole*, ilustrado na figura ao lado. Note que o objeto tridimensional será desenhado em um plano que corresponde, nessa representação, a uma das faces da câmera.

Para fazer isso, além de conhecer a posição da câmera, é preciso estabelecer relações entre as coordenadas de um ponto do objeto tridimensional e as coordenadas desse mesmo ponto na representação bidimensional. É o que você vai fazer a seguir.

A figura mostra um esquema da câmera *pin-hole*, com orifício no centro O de uma das faces. As imagens são formadas na face oposta, que tem centro O’. Nessa figura, P’ é a imagem do ponto P. Sua primeira tarefa será estabelecer uma relação entre as distâncias e (deslocamentos horizontal e vertical da imagem em relação ao ponto O’) e as distâncias , e (medidas sobre direções paralelas às arestas da câmera).

Gráfico

Descrição gerada automaticamente

**2.** Considere que a câmera tem tamanho unitário, ou seja, que .

**a)** Calcule em função de , e utilizando o triângulo destacado na figura a seguir.

Mapa com linhas pretas em fundo branco

Descrição gerada automaticamente com confiança média

**b)** De forma análoga ao que foi feito no item **a**, calcule em função de , e . Note que você deverá projetar o segmento em um plano paralelo a uma das faces da câmera, como fizemos para você no item anterior.

**3.** Em relação a um sistema de coordenadas cartesianas, suponha que o orifício da câmera *pin-hole* tenha coordenadas . Sendo um ponto do espaço que será projetado na câmera, determine as distâncias , e definidas no item 2. Considere que a reta é paralela ao eixo x.

**4.** Como estamos tentando estabelecer uma relação entre as coordenadas de um ponto do objeto tridimensional e as coordenadas desse mesmo ponto na representação bidimensional, é preciso pensar nos sinais das variáveis , e . Considerando que a reta da câmera é paralela ao eixo x, qual dessas variáveis deve ser necessariamente positiva? Como você interpreta isso no modelo de formação da imagem?

**5.** Com base no que você desenvolveu nos itens 2, 3 e 4, determine as coordenadas da representação bidimensional de um ponto na câmera *pin-hole* em função de , e e da posição do orifício da câmera. Considere a câmera de tamanho unitário e a reta paralela ao eixo x.

**6.** Considere novamente o cubo do item 1, cujas coordenadas dos vértices você já determinou. Supondo que a imagem desse cubo será captada por uma câmera *pin-hole* como a que você modelou no item 5, com orifício localizado no ponto , com , escreva as coordenadas das imagens projetadas dos oito vértices desse cubo.

Gráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

**7.** Represente no GeoGebra a imagem do cubo na câmera. Utilize controles deslizantes para representar as coordenadas , e do orifício da câmera. Na figura ao lado, representamos essa imagem para .

Movimente o controle deslizante e observe o comportamento da imagem. Depois, movimente os demais controles deslizantes e procure interpretar o comportamento da imagem.