

# **Introdução à Computação Gráfica**

## **Implementando Pipeline Gráfico**

Aluno: Renan Ribeiro Lage

Matrícula: 201600728

Professor: Christian Pagot

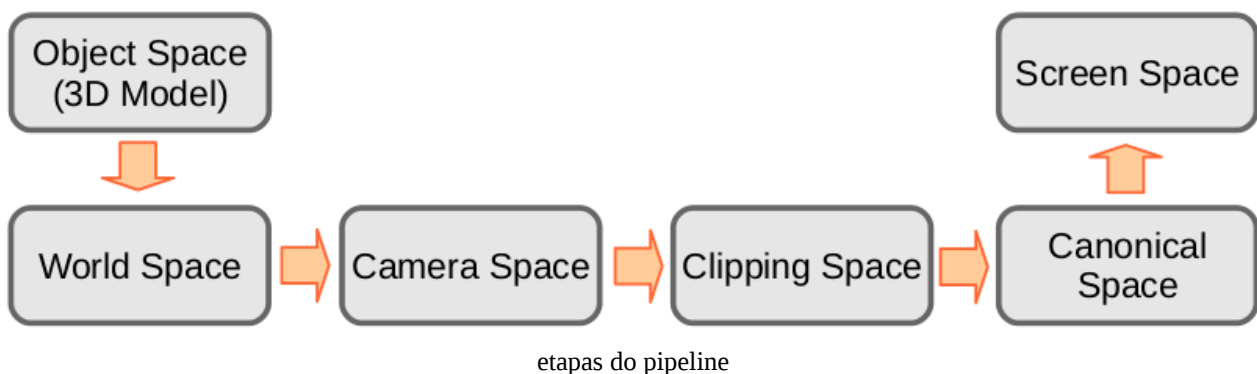
# 1. Introdução

Neste segundo trabalho para a disciplina de Introdução à Computação Gráfica, ministrada pelo professor Christian Pagot.

Neste trabalho foi solicitado a implementação de um pipeline gráfico completo, parecido ao utilizado pelo OpenGL, para essa implementação utilizaríamos os conhecimentos adquiridos em sala e a rasterização seria realizada pelo código que desenvolvemos na atividade TI1.

## O que é um pipeline gráfico?

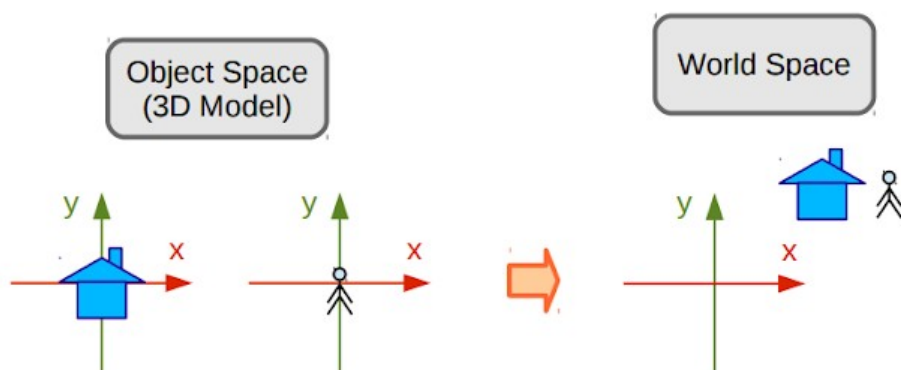
É uma sequência de passos (uma receita de bolo) que deve ser seguida no intuito de transformar uma cena 3D em uma cena 2D. Esses passos são descritos pela figura abaixo:



Será descrito a seguir como funciona cada um desses passos e o processo relacionado.

### A) Espaço do Objeto para Espaço do Universo

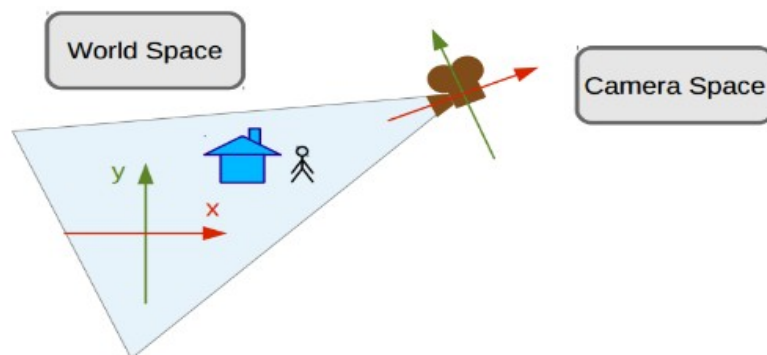
O espaço do objeto é um espaço tridimensional onde, dado objeto está inserido no seu próprio sistema de coordenadas centrado na origem no sistema de coordenadas. Ao aplicar nos vértices transformações de rotação, translação, escala e shear, passamos do espaço do objeto para o espaço do universo.



Na realização desses passos são utilizadas matrizes, que multiplicadas uma pela outra geram a chamada matriz de modelagem. Caso o objeto não sofra alterações a matriz de modelagem é a identidade. A exceção é a translação que por ser uma transformação afim não pode ser representada por matrizes.

## B) Espaço do Universo para Espaço da Câmera

A passagem do espaço do universo se dá pela utilização de outra matriz denominada de Visualização (View), cria-se um sistema de coordenadas da câmera que é composto por uma translação e uma rotação. A translação é utilizada para igualar as origens e a rotação para igualar as bases do espaço do universo com o espaço da câmera, na implementação dessa matriz se necessita de algumas informações como a posição da câmera (onde ela se encontra) e o vetor direção.



## C) Espaço da Câmera para Espaço de Recorte

Para a passagem para o espaço de recorte utiliza-se outra matriz chamada de Matriz de Projeção. Essa matriz cria a perspectiva de realidade fazendo com que objetos que estejam mais próximos da câmera pareçam maiores e objetos mais distantes pareçam menores.

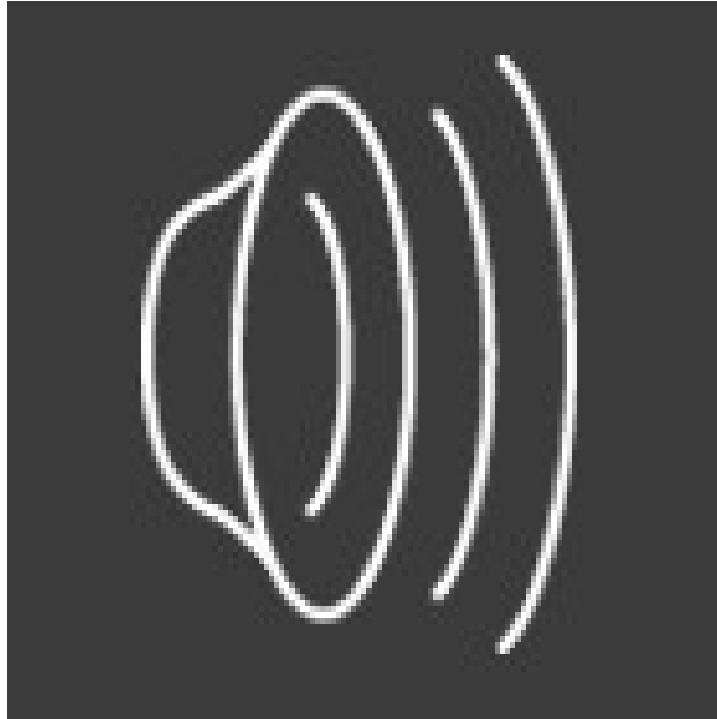
$$M_{pt} = M_p M_t = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & d \\ 0 & 0 & -\frac{1}{d} & 0 \end{bmatrix}$$

Exemplo de Matriz de Projeção

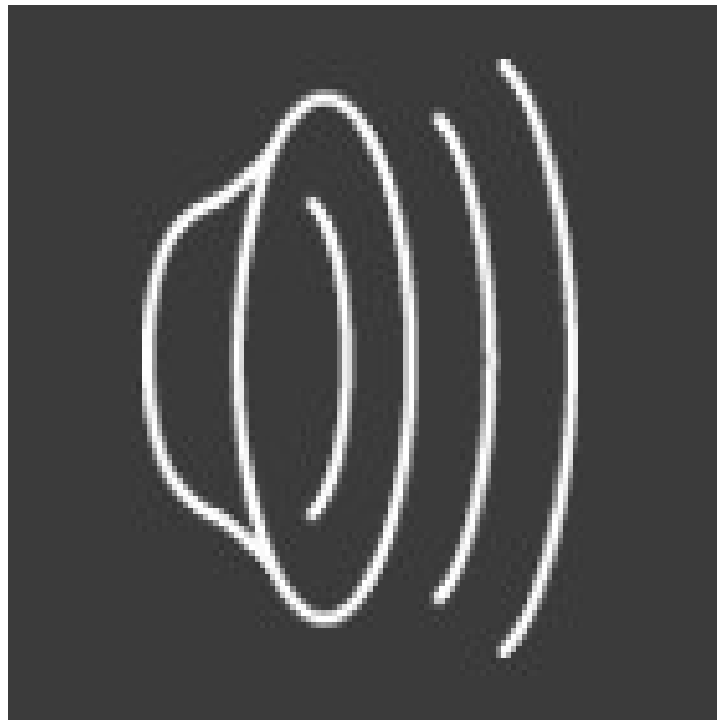


## 2. Vídeo

Pipeline Feito:



Pipeline do OpenGL:



Como pode se notar no vídeo o resultado e a comparação entre os dois vídeos percebe-se um resultado bem semelhante.

### 3. Dificuldades Encontradas

Como foi rodado no Sistema Operacional Windows apresentou certa lentidão na execução.

### 4. Referencias

Notas de aulas cedidas pelo Professor Christian Pagot.