



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS, NATURAIS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Barema de Correção: Transformações de Projeção

1. Fundamentação e Classificação

Este bloco avalia o domínio conceitual sobre a transformação de espaços.

- **Definição Conceitual:** Capacidade de definir a projeção como o processo de conversão/mapeamento de coordenadas de um espaço 3D para um plano 2D.
- **Projeções Ortogonais/Axonométricas:**
 - Identificação de que as linhas de projeção são paralelas e não se interceptam (eixos paralelos).
 - Diferenciação correta entre **Isométrica**, **Dimétrica** e **Trimétrica** (baseada na inclinação dos eixos).
 - Menção à projeção **Cavaleira** (oblíqua).
- **Projeções Cônicas/Perspectiva:**
 - Definição baseada em pontos de fuga.
 - Identificação das variações por quantidade de pontos (1, 2 ou 3 pontos de fuga).

2. Projeção no Pipeline Gráfico

Avalia o entendimento de como a projeção é implementada em sistemas de renderização modernos.

- **Coordenadas Homogêneas:** Explicação da necessidade do uso de coordenadas (x, y, z, w) para permitir transformações lineares e de projeção via matrizes 4×4 .
- **Parâmetros da Câmera/Observador:** Definição dos vetores essenciais:
 - **Position (Eye):** Localização do observador.
 - **Target (Center/LookAt):** Ponto para onde a câmera aponta.
 - **Up Vector:** Orientação vertical da câmera.
- **Volume de Visão - Frustum:** Explicação do conceito de *View Frustum*, incluindo os planos de corte *Near* e *Far*, e os limites *Left*, *Right*, *Top*, *Bottom*.
- **Clipping e viewport:** descrever características principais do clipping e do viewport na conclusão da transformação de projeção.

3. Formulação Matemática

Avalia o rigor técnico na representação das matrizes de transformação.

- **Matriz de Projeção Ortogonal:** Apresentação da matriz que mapeia o volume de visualização para o espaço canônico (Normalized Device Coordinates - NDC).

- Espera-se a estrutura que envolva termos como $2\frac{n}{r-l}$, $2\frac{n}{t-b}$ e $-2\frac{n}{f-n}$.

- **Matriz de Projeção Perspectiva:** Demonstração da matriz 4×4 que inclui o fator de profundidade no componente w.

- Deve conter os termos de ajuste do FOV (Field of View) e o mapeamento de z não linear:

$$\begin{bmatrix} \frac{2n}{r-l} & 0 & \frac{r+l}{r-l} & 0 \\ 0 & \frac{2n}{t-b} & \frac{t+b}{t-b} & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{f+n}{f-n} & -\frac{2fn}{f-n} \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$