

Projeto Final – Computação Gráfica

Professor: Oscar Linares
Instituto de Computação
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

April 24, 2025

Descrição Geral

Desenvolver uma aplicação interativa utilizando **OpenGL** que leia e exiba **pelo menos três modelos 3D no formato OBJ**, podendo ser mais se desejado. O sistema deve aplicar corretamente **transformações geométricas** (*model*, *view*, *projection*), além de simular **iluminação, física e colisões** entre os objetos.

O projeto deve ser realizado em grupos de dois integrantes.

Requisitos Obrigatórios

1. Leitura de Modelos OBJ

- Leitura e visualização de **pelo menos três modelos diferentes em formato OBJ**, podendo ser mais se desejado.

2. Transformações Geométricas

- Uso correto das matrizes **model**, **view** e **projection**.

3. Iluminação Realista

- Implementação do modelo **Phong** ou alternativa superior (ex: Blinn-Phong, PBR).
- Materiais diferentes para os modelos.

4. Animações e Física

- Animação baseada em **gravidade** e **forças elásticas** (**tecido, borracha, objeto rígido**).
- Ao menos um modelo deve **simular estar pendurado por um vértice**, evidenciando a ação das forças.
- Ao menos um modelo deve **cair em queda livre até o chão**.
- A animação deve incluir **colisões entre os objetos**.
- A animação deve ser **criativa e variada**, incentivando cenas como:
 - Um objeto colidindo com outro
 - Um objeto caindo em cima de outro
 - Movimentos inesperados e interessantes
- **Exportação de Frames em OBJ**: Durante a animação, o sistema deve **gerar arquivos OBJ a cada frame**. Esses arquivos devem ser salvos de forma sequencial para posterior visualização em ferramentas como **Paraview**.

5. Detecção de Colisões

- Entre objetos e entre objetos e o chão.
- A resposta pode ser simples (ex: parada, rebote elástico ou amortecido).

6. Simulação Física Realista

- A simulação deve incluir **massa, aceleração, força resultante** e movimentação coerente com leis básicas da física.
- É obrigatório o uso de integrais numéricas (ex: Euler) para atualizar posição e velocidade.

7. Documentação Técnica

- O projeto deve incluir:
 - **Código-fonte comentado**

8. Relatório

- Descrição da arquitetura
- Prints das simulações
- **Explicações matemáticas claras** (transformações, iluminação, forças, colisões)

- Discussões sobre decisões técnicas e desafios

9. Apresentação

- 15 minutos por grupo
 - Slides explicativos
 - Demonstração ao vivo da aplicação
- Todos os membros devem estar presentes.

10. Restrições

- **IA generativa** (ChatGPT, Copilot, etc.) é proibida para gerar código.
- Pode ser usada apenas como ferramenta de consulta teórica.
- Relatórios genéricos/copiar-colar serão penalizados.

Requisitos de Execução

- O projeto deve ser compilado e executado utilizando **CMake**.
- A execução deve ser feita via terminal, onde os modelos OBJ serão passados como argumentos.
- Exemplo de execução:

```
./projeto modelo1.obj modelo2.obj modelo3.obj
```

Critério Bônus Opcional

- **Câmera Interativa**
 - Permitir controle da visualização com **teclado e mouse**.
 - Pontoação extra se bem implementado e intuitivo.

Data de Entrega

23 de Junho: Código e relatório.

Data de apresentações a definir