



Universidade do Minho
Escola de Engenharia



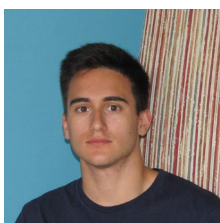
Universidade do Minho
Escola de Ciências

Computação Gráfica

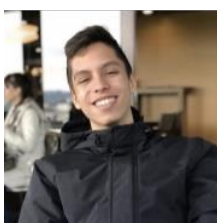
Guião 2

Grupo 16

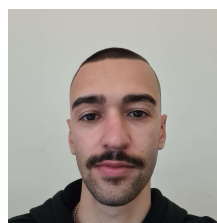
Carlos André Machado Costa a94543
João Miguel Rodrigues da Cunha a96386
Rúben Gonçalo Araújo da Silva a94633



a94543



a96386



a94633

3 de Abril de 2023

Índice

1	Introdução	2
2	Implementações	3
3	Engine	4
3.1	Read XML	4
3.2	Comandos	4
4	Scenes	6
4.1	Naves Espaciais (Star Wars)	6
4.2	Sistema Solar	7
5	Demos	11
6	Conclusão	14
7	Bibliografia/Webgrafia	15

1 Introdução

Na segunda fase deste projeto, no âmbito da disciplina de Computação Gráfica, foi proposto o melhoramento da engine dando a possibilidade de expandir as capacidades de leitura de ficheiros XML e começar o sistema solar.

2 Implementações

De momento temos implementadas as seguintes funcionalidades/scenes:

- Engine:
 - Melhorar o parser:
 1. Capacidade de leitura de grupos de forma hierarquizada nas transformações;
 2. Capacidade de escolher as settings de cada grupo de forma não hierarquizada (Neste momento só temos a cor) de cada grupo de models (**Extensão do XML**);
 3. Capacidade de começar o programa com o draw mode pretendido (**Extensão do XML**).
 - Lista de Comandos;
- Scenes:
 - Naves Espaciais (Star Wars):
 1. Tie Fighter;
 2. X-Wing.
 - Sistema Solar.

3 Engine

Nesta fase, a nossa engine tem a capacidade de ler hierarquicamente todos os grupos no XML. Também foi implementada novas extensões ao formato XML. Para este efeito tivemos de alterar bastante como estávamos a armazenar todas as informações. Para conseguir hierarquizar as transformações, desenvolvemos o algoritmo baseado num Depth-First-Search. Primeiro percorremos os pais, e temos de dar sempre prioridade aos filhos. Se existir filhos, então vamos adicionando a um buffer, todas as transformações adjacentes. Se não existir filhos, então, retiramos do buffer as transformações desse filho e vamos percorrer os primos sempre seguindo a mesma lógica. Após todos os primos terem sido verificados, vamos ao grupo pai desse grupo e retiramos outra vez do buffer todas as transformações desnecessárias... Também foi criada a função que escreve na consola todas os comandos possíveis para facilitar a utilização da engine.

3.1 Read XML

1. Consegue ler transformações sem limitações, com hierarquização dessas mesmas para grupos filhos e com relevância pela ordem de chegada;
2. Consegue ler as "settings" de cada grupo que atualmente conta com parâmetros para usarmos no `glColor3f(...)`;
3. Consegue ler o draw mode no início do código, isto foi importante para termos um sistema solar mais fiel possível.

3.2 Comandos

1. Os comandos foram ligeiramente alterados;
2. A consola agora mostra-nos todos os comandos existentes na engine.

```
C:\Users\ruben\Desktop\Mini x + v - □ x
=====Commands=====
P -> Lock/Unlock moviment
R -> Reset Camera and Lock
+ -> Zoom In Requires Unlocked Moviment and Spherical View
- -> Zoom Out Requires Unlocked Moviment and Spherical View
W -> Move Forward Requires Unlocked Moviment and First Person View
S -> Move Backward Requires Unlocked Moviment and First Person View
M -> Switch View's Type Requires Unlocked Moviment
A -> Toggle Axis On/OFF Requires Unlocked Moviment

Left-Mouse-Button -> Lock/Unlock Spherical Movement Requires Unlocked Moviment and Spherical View
Left-Mouse-Motion -> Move the camera Requires Unlocked Moviment and Spherical View/First Person View

8 -> Switch Mode Draw Requires Unlocked Moviment
9 -> Switch Mode Face Requires Unlocked Moviment
=====
```

Figura 1: Lista de Comandos

4 Scenes

4.1 Naves Espaciais (Star Wars)

Aqui temos algumas naves criadas para demonstrar as novas capacidades da nossa atualização da engine. Tencionamos usar estas naves até à fase final para dar um bocado mais de personalidade ao projeto.

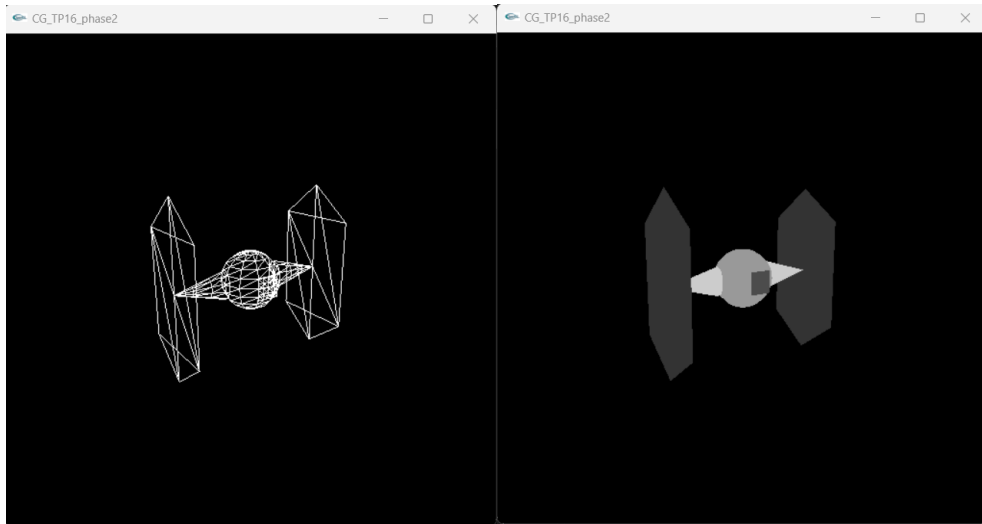


Figura 2: tie_fighter

Figura 3: tie_fighter_color

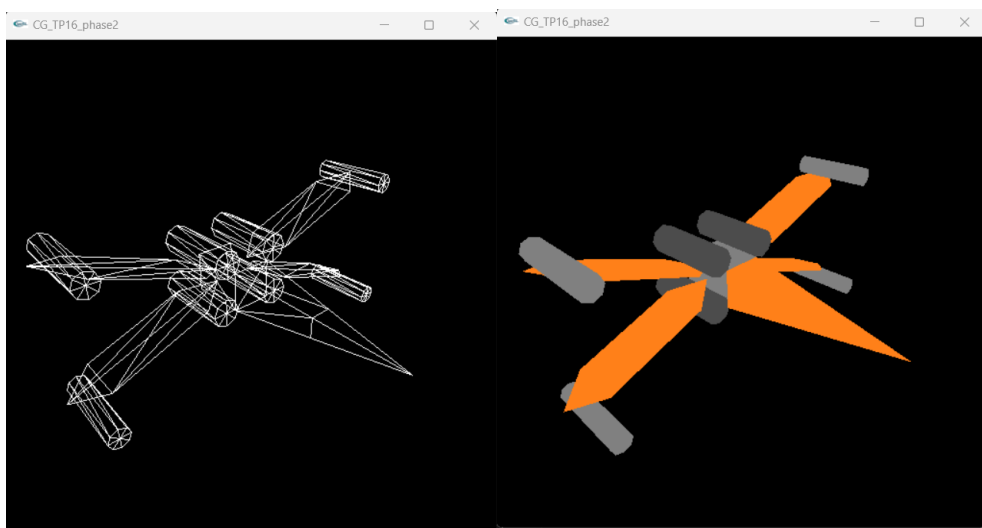


Figura 4: x_wing

Figura 5: x_wing_color

4.2 Sistema Solar

Nesta secção, temos alguns frames do nosso sistema solar ainda sem cor (prints tirada na fase de desenvolvimento do XML final).

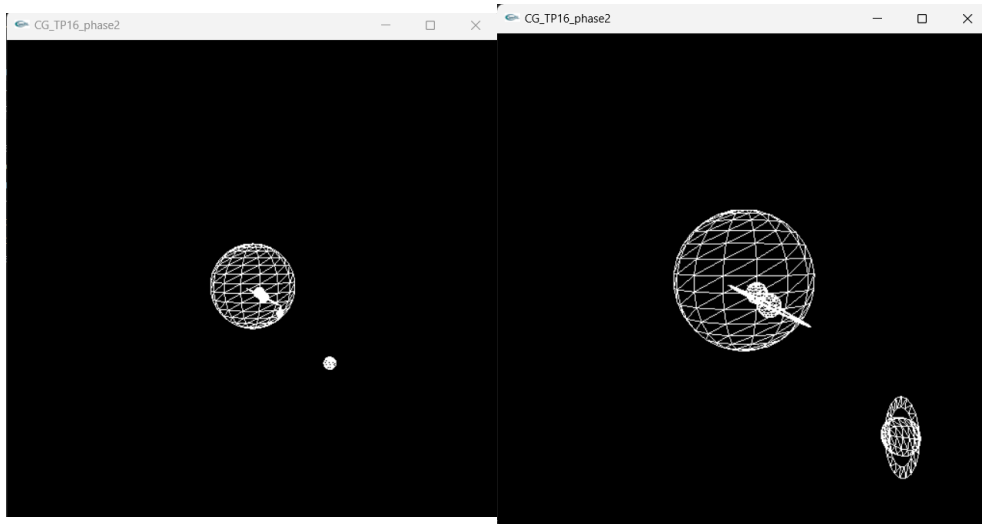


Figura 6: solar_system_1

Figura 7: solar_system_2

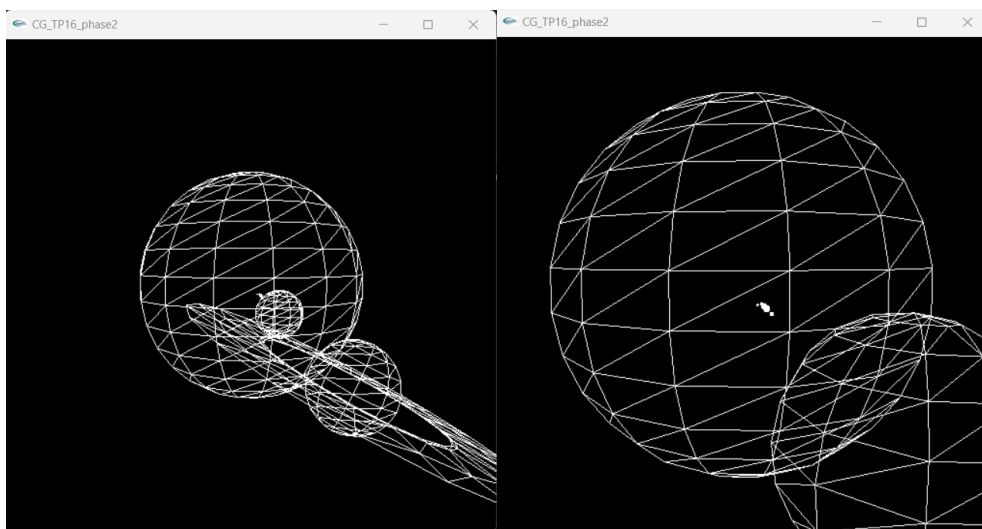


Figura 8: solar_system_3

Figura 9: solar_system_4

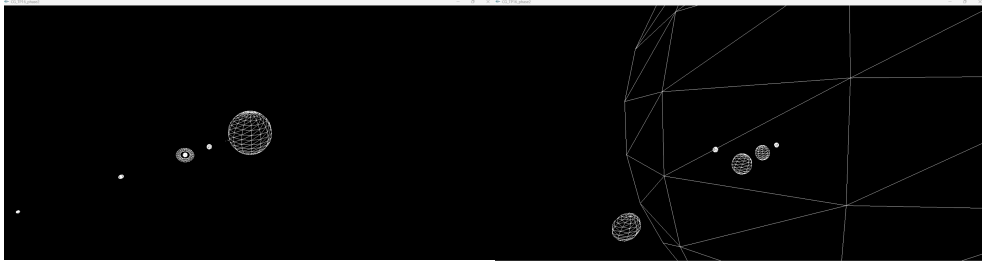


Figura 10: solar_system_5

Figura 11: solar_system_6

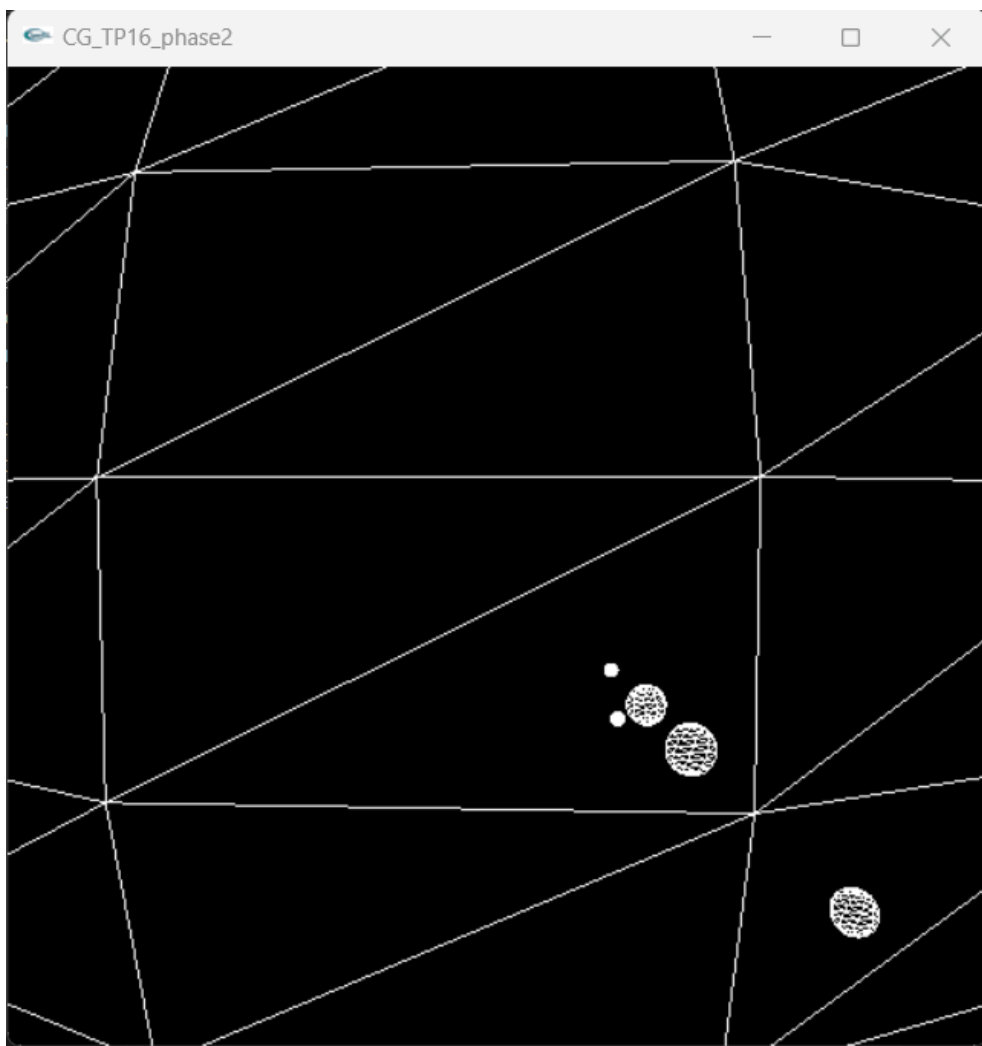


Figura 12: solar_system_7

Escala

Para obtermos o sistema solar o mais realista possível, usamos escalas:

- Para cada astro, usamos uma escala de 10.000km para 1 Unidade na engine;
- Para cada distância no espaço, usamos uma escala de 10.000.000km para 1 Unidade na engine.

Os dados originais usados serão descritos abaixo:

Tamanho radial (radius)

- Sol: 696340 Km \implies 69.6340 Unidades;
- Mercúrio: 2439 Km \implies 0.2439 Unidades;
- Vénus: 6051 Km \implies 0.6051 Unidades;
- Terra: 6371 Km \implies 0.6371 Unidades;
- Lua: 1737 Km \implies 0.1737 Unidades;
- Marte: 3389 Km \implies 0.3389 Unidades;
- Júpiter: 69911 Km \implies 6.9911 Unidades;
- Saturno: 58323 Km \implies 5.8323 Unidades;
- Urano: 25362 Km \implies 2.5362 Unidades;
- Neptuno: 24622 Km \implies 2.3622 Unidades;

NOTA: Os dados acima foram obtidos apartir das recomendações do google!

Distância entre Planetas

Para efetuarmos a distância, era necessário fazer um cálculo para cada planeta:
A posição atual do planeta é dada por:

$$P_{atual} = P_{anterior} + r_{anterior} + d \quad (1)$$

onde P representa um planeta, r representa o raio do planeta e d representa a distância entre os pontos. O subscrito "atual" e "anterior" são usados para indicar o ponto do planeta atual e anterior, respectivamente.

- Sol \iff Mercúrio : 46225000Km \implies 4.6225 Unidades;
- Mercúrio \iff Vénus : 50290000Km \implies 5.0290 Unidades;
- Vénus \iff Terra : 41400000Km \implies 4.1400 Unidades;
- Terra \iff Marte : 78340000Km \implies 7.8340 Unidades;
- Terra \iff Lua : 384400Km \implies 2 Unidades; (Não conseguimos ser fiel à escala)
- Marte \iff Júpiter : 550390000Km \implies 55.0390 Unidades;
- Júpiter \iff Saturno : 646270000Km \implies 64.6270 Unidades;
- Saturno \iff Urano : 1448950000Km \implies 144.8950 Unidades;
- Urano \iff Neptuno : 1627450000Km \implies 162.7450 Unidades;

NOTA: As distâncias acima ainda não são as translações e sim somente as distâncias.

Tamanho dos anéis (innerRadius e outerRadius)

- Anel 1 de Saturno: [122500,129000] Km \Rightarrow [12.25,12.9] Unidades;
- Anel 2 de Saturno: [129000,182000] Km \Rightarrow [12.9,18.2] Unidades;
- Anel 3 de Saturno: [182000,226000]Km \Rightarrow [18.2,22.6] Unidades;
- Anel 1 de Uranus: [38000,52000] Km \Rightarrow [3.8,5.2] Unidades;

NOTA: Dados obtidos da wikipédia.

Inclinação de cada astro

- Mercúrio: 0.03°;
- Vénus: 177.4°;
- Terra: 23.4°;
- Lua: 6.68°;
- Marte: 25.2°;
- Júpiter: 3.1°;
- Saturno: 26.7°;
- Urano: 97.8°;
- Neptuno: 28.3°.

NOTA1: Esta inclinação teve de ser aplicada negativamente no XML.

NOTA2: A Lua tem uma inclinação bastante diferente no XML, pois inicialmente a lua levou a rotação junto com a terra e isso teve de ser considerado.

Observações extra

Não achamos necessidade de colocar aqui a translação oficial pois esta encontra-se no XML.

Para colorirmos cada astro usamos uma ferramenta(website) que está na bibliografia. Esta auxiliou-nos na abstração e tentativa erro para obtermos as cores pretendidas.

5 Demos

Nesta secção temos os testes pretendidos. Para demonstrar melhor o sistema solar, foi gravado um vídeo a mostrar todas as capacidades da engine e o sistema solar em si. Este arquivo encontra-se nos ficheiros entregue.

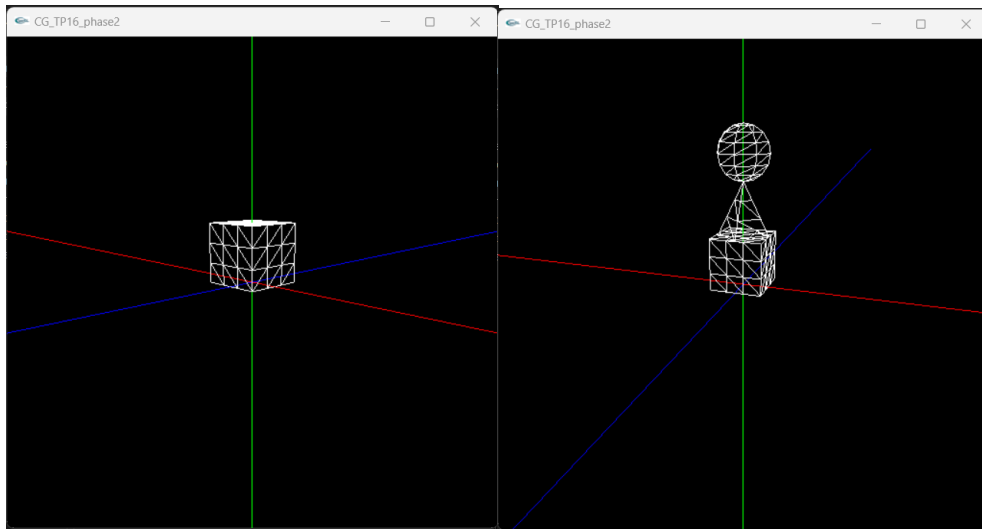


Figura 13: test_2.1

Figura 14: test_2.2

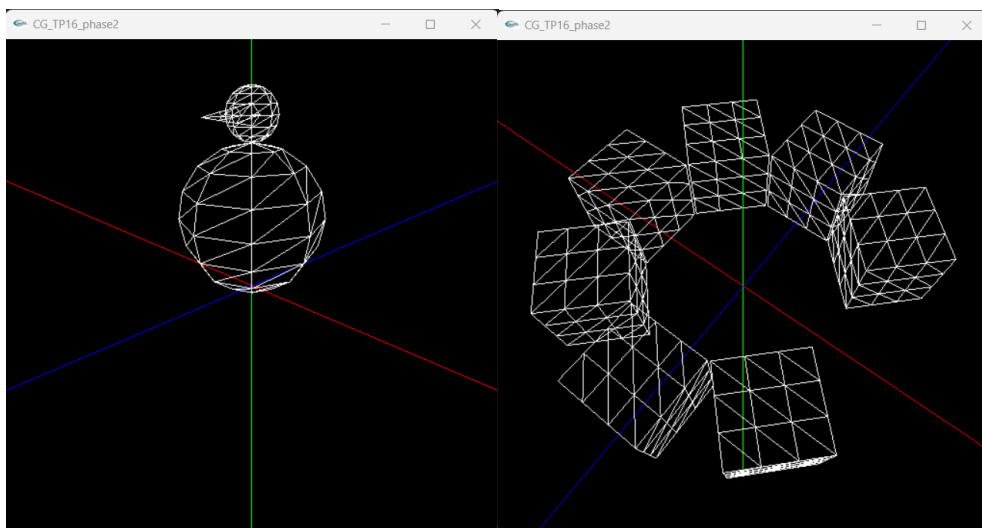


Figura 15: test_2.3

Figura 16: test_2.4

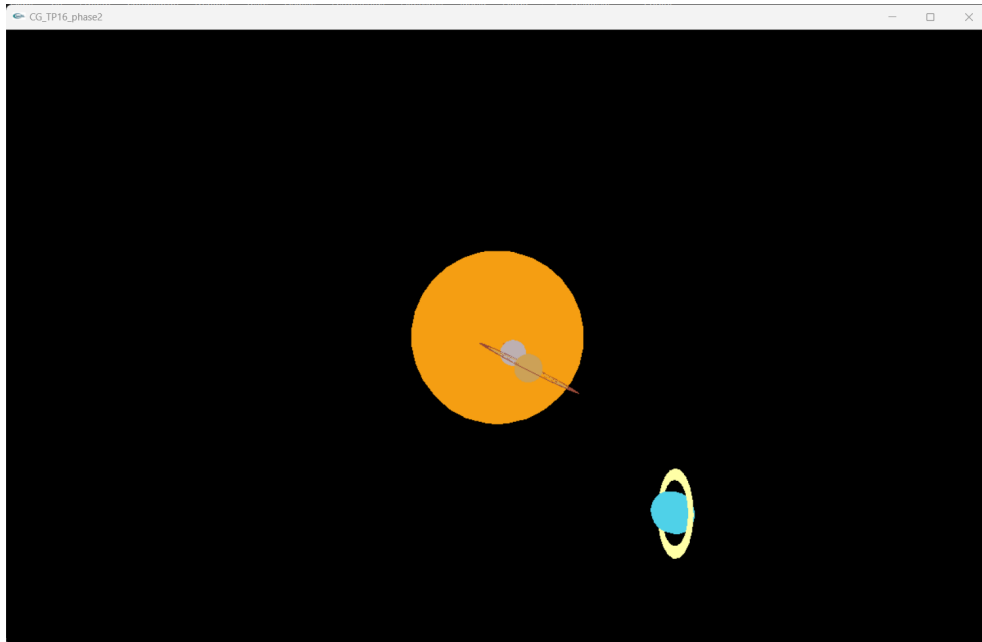


Figura 17: final.1

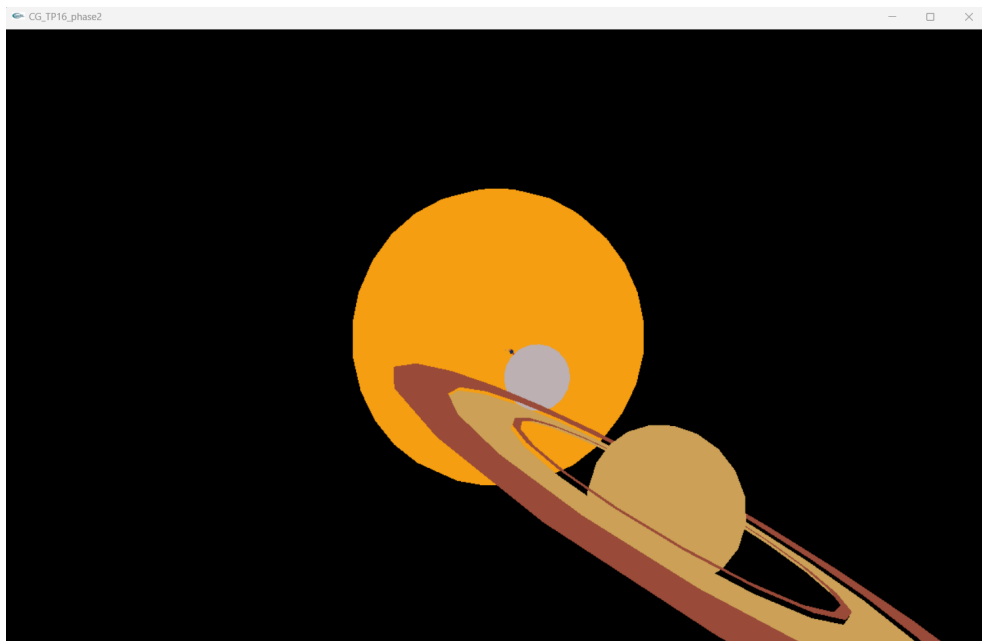


Figura 18: final.2

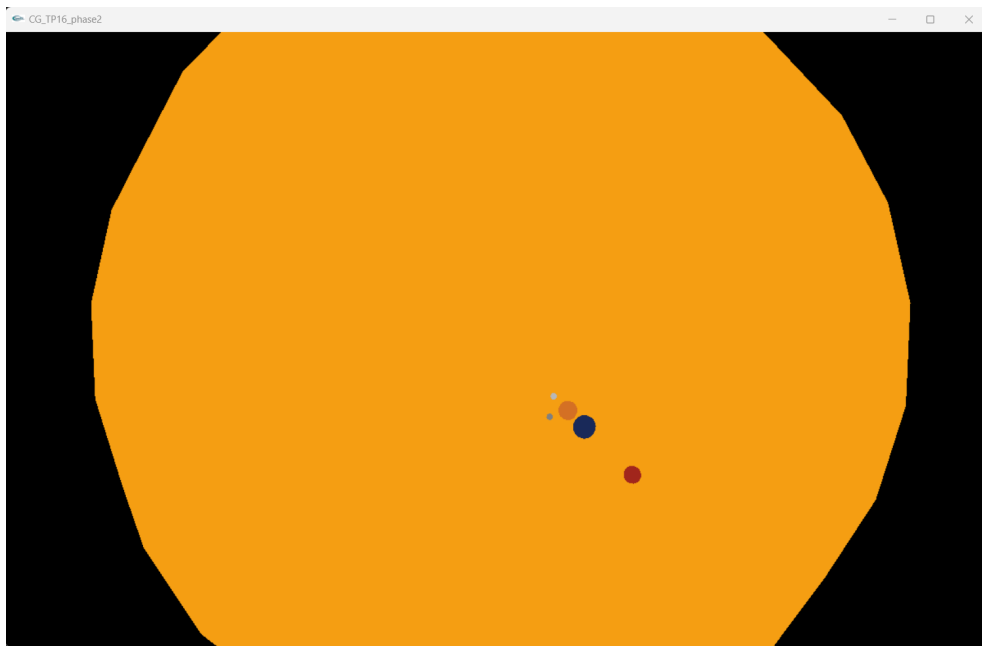


Figura 19: final_3

6 Conclusão

Durante esta segunda fase tivemos de lidar com situações difíceis como, alterar de forma drástica a maneira como os dados estavam a ser processados e também do parser. No entanto, olhamos para isto de forma positiva pois levou-nos a ter mais atenção a pormenores em relação ao trabalho que fazíamos e também tivemos um maior empenho na realização deste trabalho.

A presente fase permitiu a consolidação da matéria lecionada nas aulas, especificamente sobre a manipulação do XML e transformações.

7 Bibliografia/Webgrafia

- Material da cadeira de Computação Gráfica 22/23
- Google Recommendations
- Ferramente de Cores