



**Universidade do Minho**  
Escola de Ciências

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

COMPUTAÇÃO GRÁFICA

TRABALHO PRÁTICO - FASE 3

Ana Beatriz Silva (a91678) Paulo Jorge Freitas (100053)

26 de abril de 2024

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Resolução</b>	<b>4</b>
2.1	Bezier . . . . .	4
2.2	Translações e Rotações . . . . .	5
2.3	Sistema Solar . . . . .	5
2.4	Velocidade . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Conclusão</b>	<b>8</b>

# Capítulo 1

## Introdução

O seguinte relatório vai abordar a resolução da terceira fase do projeto proposto na Unidade Curricular de Computação Gráfica.

Nesta terceira etapa, uma das principais mudanças ocorre no *generator*, que vai ser alterado de forma a ser capaz de gerar curvas de Bezier com a ajuda de ficheiros com *patches* e pontos de controlo, usados para desenhar a superfície de acordo com o nível de tesselação dado como argumento.

Outra mudança ocorre nas translações e rotações. Um novo tipo de translação permite que um conjunto de pontos irá gerar uma curva cúbica Catmull-Rom, por onde o modelo se vai mover, tal como o número de dias que demora a percorrer a curva inteira. Nas rotações, o novo tipo de rotação permite através do valor de tempo, definir quanto tempo demora um dado astro a realizar uma rotação sobre si próprio.

Finalmente, o ficheiro XML vai ser alterado de forma a informar os pontos que definem as curvas de Catmull-Rom, que define a órbita dos astros.

## Capítulo 2

# Resolução

### 2.1 Bezier

O *generator* vai receber como parâmetros: o ficheiro com as patches, pontos de controlo e o nível de tesselação; Para os cálculos necessários para a construção da superfície foi utilizada a seguinte matriz de controlo de Bezier:

$$\begin{bmatrix} -1 & 3 & -3 & 1 \\ 3 & -6 & 3 & 0 \\ -3 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Depois de realizar todas as alterações ao *generator*, este foi o resultado de gerar um teapot com tesselação 10.

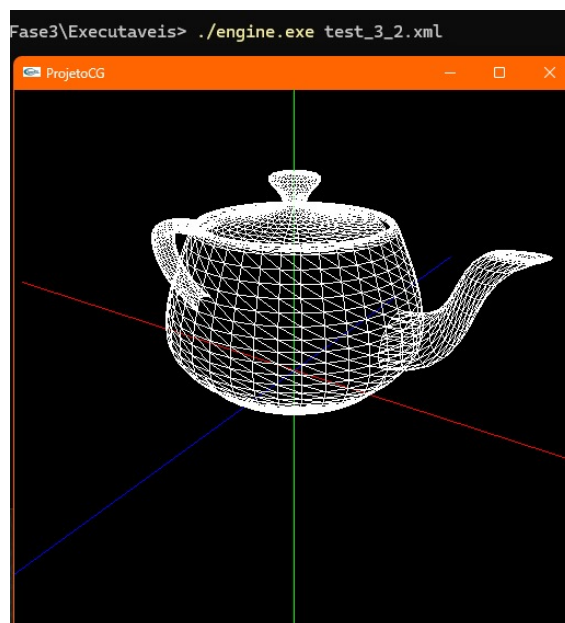


Figura 2.1: Teapot com tesselação 10.

## 2.2 Translações e Rotações

Foram efetuadas todas as alterações requeridas às translações e rotações, onde é possível definir as mesmas sobre o tempo, e o resultado foi o seguinte:

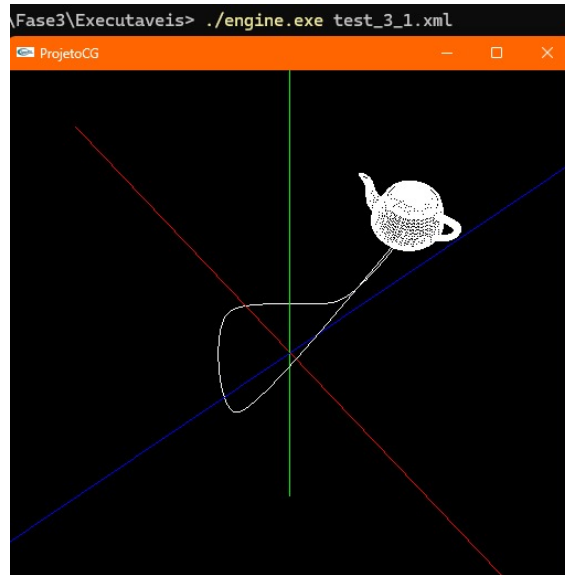


Figura 2.2: Teapot gerado via curva Catmull Rom.

## 2.3 Sistema Solar

Na construção das órbitas, foi utilizada a distância calculada na fase 2, a distância entre os astros não condiz com a realidade. Para definir o tempo de rotação e translação de cada astro, foram realizados cálculos em função do tempo de um dia terrestre. Por exemplo: A Terra demora um dia a completar uma rotação completa em volta do seu eixo, assim, a sua rotação no simulador é de 1. Quanto à sua translação em volta do Sol, a Terra demora 365 dias para concluir uma rotação completa em volta do Sol, e assim, no simulador a Terra tem valor 365 na vertente de translocação.

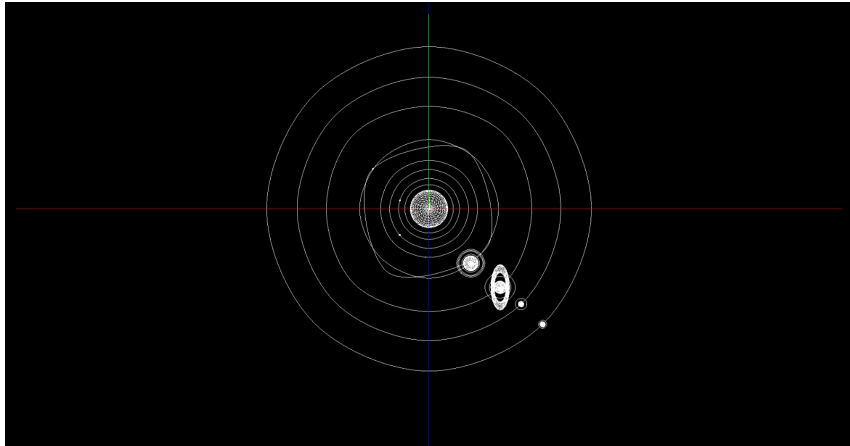


Figura 2.3: Sistema Solar.

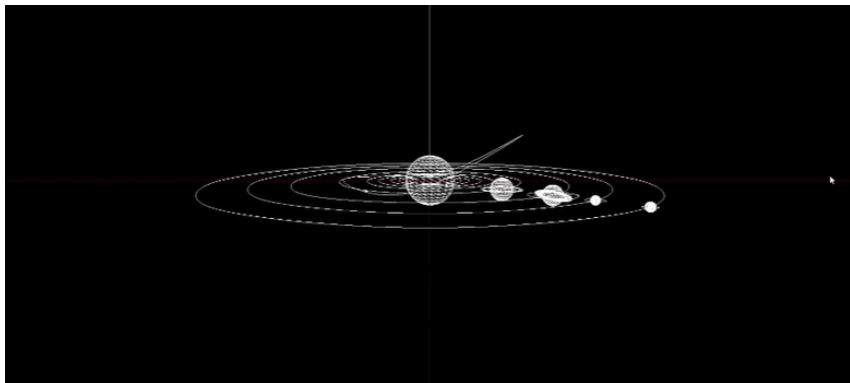


Figura 2.4: Sistema Solar.

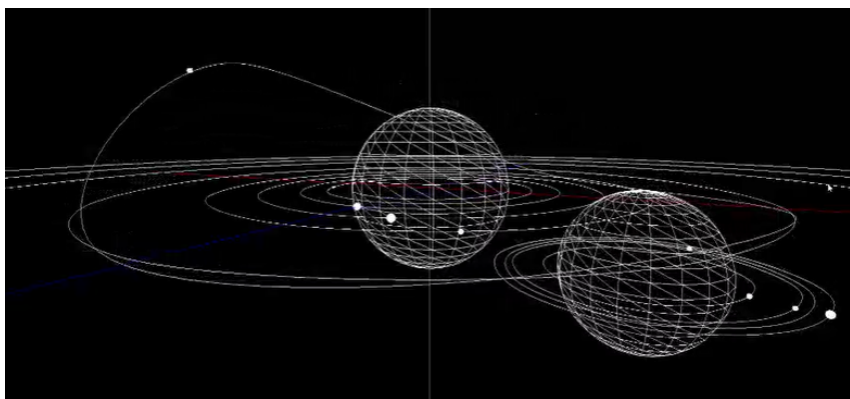


Figura 2.5: Sistema Solar.

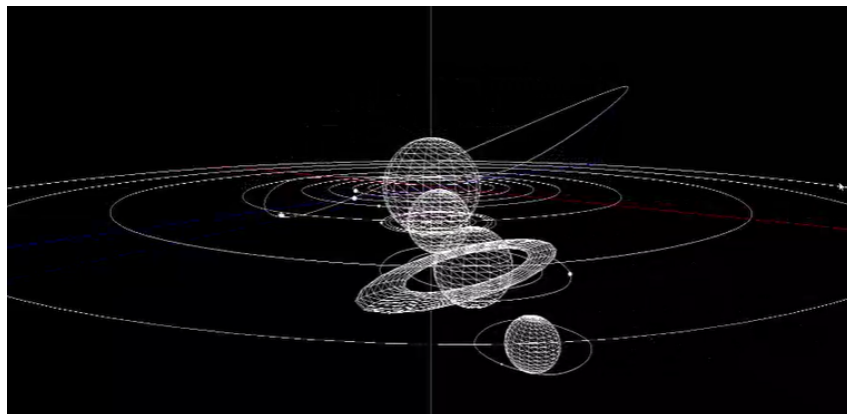


Figura 2.6: Sistema Solar.

## 2.4 Velocidade

De forma a melhorar a percepção dos movimentos de rotação e translação dos astros, foi implementado um controlador de velocidade. Apartir das teclas F1 a F5 é possível aumentar e diminuir a velocidade da simulação. Ao iniciar a simulação do sistema solar, esta começa em velocidade 1.

## Capítulo 3

# Conclusão

Durante a realização desta fase do projeto, fomos deparados com alguns obstáculos, em particular nos VBO's. Inicialmente optamos por implementar os VBO's após realizar todas as outras tarefas requeridas, de forma a garantir que tudo funcionava como intencionado antes de implementarmos aquilo que consideramos ser a parte mais complicada do projeto. No entanto, depois de fazermos tudo aquilo que foi mencionado ao longo deste relatório, não fomos capazes de implementar os VBO's. Apesar de não termos atingido todos os objetivos dados, consideramos que aqueles que foram cumpridos foram bem realizados e foram uma ótima oportunidade para compreender melhor o material lecionado.