



UNIVERSIDADE DO MINHO

CG - Fase 1 do Trabalho Prático
Grupo nº39

Hugo Filipe de Sá Rocha
(A96463)

Gabriel Alexandre Monteiro da Silva
(A97363)

José Diogo Lopes Faria
(A95255)

8 de março de 2023

Conteúdo

1	Contextualização	3
1.1	Generator	3
1.2	Engine	3
2	Concepção da solução	4
2.1	Generator	4
2.1.1	Plano	5
2.1.2	Caixa	6
2.1.3	Esfera	7
2.1.4	Cone	8
2.1.5	Cilindro (extra)	9
2.2	Engine	10
3	Conclusão	11

Capítulo 1

Contextualização

Nesta primeira parte fase do trabalho prático, foi-nos proposto a realização das duas seguintes aplicações:

1.1 Generator

Esta aplicação tem como objetivo interpretar os argumentos do programa presentes na linha de comando e, com base nestes, gerar pontos que são armazenados num ficheiro com a extensão 3d que permitirão desenhar as figuras que nos foram propostas (plano, caixa, cone, esfera e ainda um extra, o cilindro).

1.2 Engine

Esta aplicação tem como objetivo analisar um ficheiro em XML com os atributos que definem a posição da câmara e os ficheiros 3d que pretendemos ler. Posteriormente, os pontos desses ficheiros serão lidos e desenhados bem como os respetivos eixos.

Capítulo 2

Concepção da solução

2.1 Generator

Nesta aplicação, além de interpretarmos todos os parâmetros explicitados na linha de comandos, definimos uma função para cada uma das figuras que queremos desenhar. Nestas funções, colocamos os pontos que queremos desenhar no respetivo ficheiro 3d.

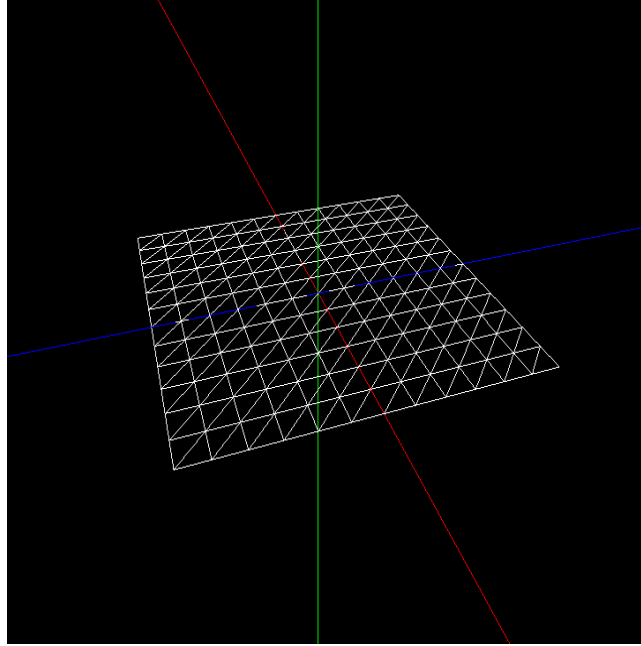


Figura 2.1: Plano com 12 divisões de tamanho 2

2.1.1 Plano

A geração do plano centra-se na utilização de dois ciclos ***for*** onde, a cada iteração do ciclo ***for*** interior são gerados dois triângulos por forma a criar um quadrado, correspondente a uma divisão do plano. Desta forma, a cada iteração do ciclo ***for*** exterior é gerada uma linha de quadrados. Aquando do término da execução de ambos os ciclos encontram-se definidas todas as divisões constituintes do plano.

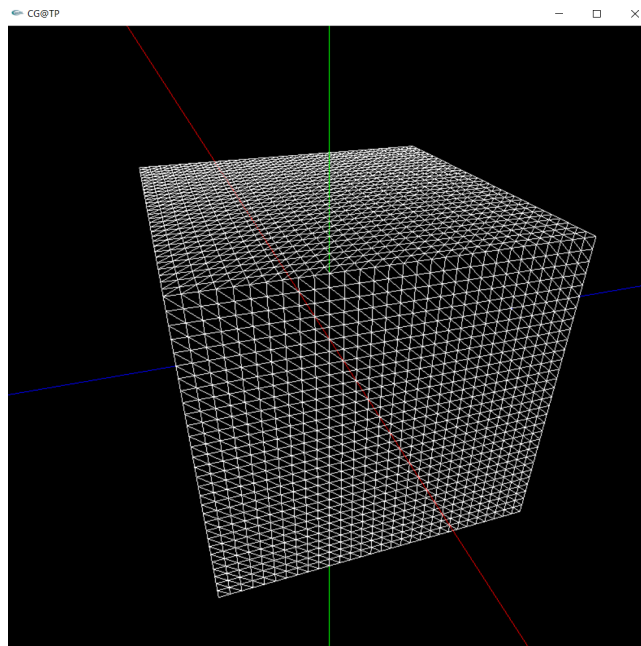


Figura 2.2: Caixa com 30 divisões de tamanho 2

2.1.2 Caixa

Para desenhar a caixa optamos por criar 3 secções diferentes cada uma com dois ciclos **for** aninhados. Em cada uma delas, desenhamos duas faces da caixa que sejam paralelas. Para isso utilizamos a mesma estratégia que utilizamos para o desenho do plano, mas em vez de um plano, desenhamos dois planos paralelos apenas com diferença numa das coordenadas. Com isso, garantimos que ao fim das 3 secções temos os 6 planos que compõem a caixa desenhados corretamente.

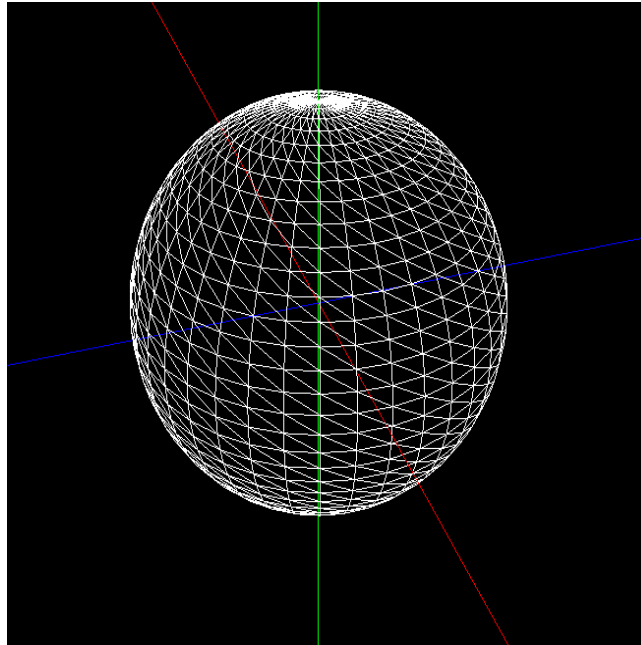


Figura 2.3: Esfera de raio 1 com 40 *slices* e 35 *stacks*

2.1.3 Esfera

Para criar a esfera são usados dois ciclos *for* onde no ciclo exterior são percorridas as *slices* do polo superior para o inferior e dentro do ciclo *for* interior são criadas todas as *stacks* da *slice*, para tal são utilizadas 4 coordenadas polares para representar a esfera.

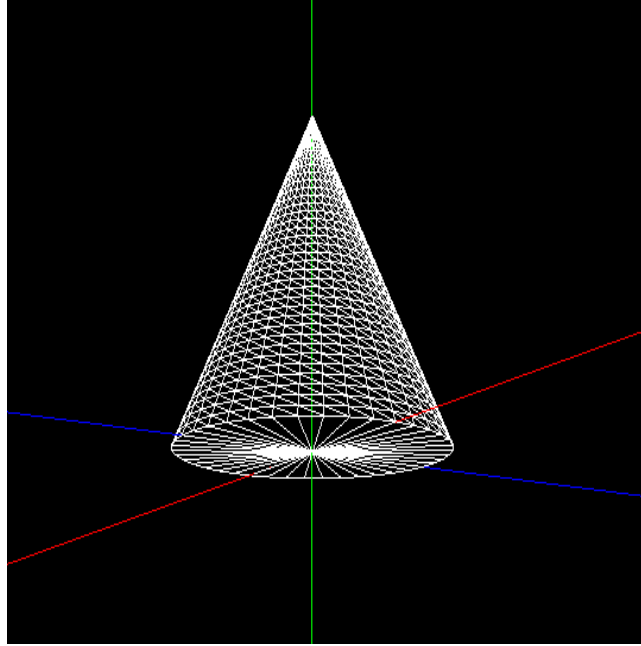


Figura 2.4: Cone de raio 1 e altura 2 com 40 *slices* e 35 *stacks*

2.1.4 Cone

Inicialmente, foi gerado através de um ciclo ***for*** o círculo que servirá como base do cone, sobre o plano $y = 0$. Em seguida, utilizando dois ciclos ***for*** foi gerada a face lateral do cone. O ciclo ***for*** utiliza 4 coordenadas polares e ainda uma relação de proporcionalidade entre a altura e o raio do cone para conseguirmos obter o raio de cada stack do cone. O ciclo ***for*** exterior percorre as diferentes ***stacks*** do cone que serão a cada iteração geradas pelo ciclo ***for*** interior.

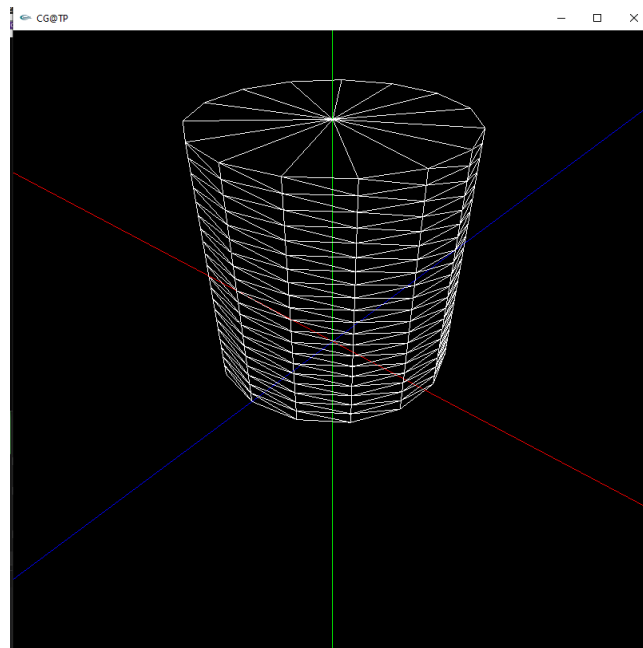


Figura 2.5: Cilindro de raio 1 e tamanho 2 com 15 *slices* e 20 *stacks*

2.1.5 Cilindro (extra)

Para gerar o cilindro, começamos por desenhar a base e o topo do mesmo através de dois ciclos **for** separados utilizando coordenadas polares em cada um deles. Depois disso, utilizamos dois ciclos **for** aninhados, onde no final de cada iteração do ciclo exterior temos uma das stacks toda desenhada e no final de cada iteração do ciclo interior temos uma slice desenhada da stack do ciclo exterior. Para o efeito utilizamos coordenadas polares relacionadas com as variáveis de controlo de ciclo.

2.2 Engine

Nesta aplicação analisámos um ficheiro em formato XML usando o **TinyXML2** feito por terceiros. Para isso definimos uma estrutura para cada nodo do ficheiro e, dentro dessa estruturas, guardamos os valores que pretendemos extrair do ficheiro, neste caso, informação sobre a posição/inclinação da câmara e ainda os ficheiros 3d que contêm os pontos que pretendemos desenhar. Nesse sentido, definimos uma estrutura Ponto que guarda as 3 coordenadas desse ponto e criámos uma outra estrutura Figura que guarda o nome do ficheiro 3d e ainda um vetor de pontos onde estão armazenamos os pontos necessários para desenhar essa figura. No final disto, apenas necessitámos de percorrer um vetor de Figuras e desenhar os pontos de cada uma delas. Além disto, implementamos um extra que foi um sistema de mudança da posição da câmara em torno do objeto para auxílio no desenho dos mesmos.

Capítulo 3

Conclusão

Ao longo do desenvolvimento desta fase do projeto surgiram algumas dificuldades, nomeadamente, a implementação da esfera, devido à necessidade de uma utilização mais extensiva de coordenadas polares e a utilização do *TinyXML2*. Como este foi desenvolvido por outras pessoas tornou algo complicada a sua compreensão.

Concluindo, apesar dos obstáculos, achamos que concluímos o trabalho com a qualidade pretendida pela equipa docente.