



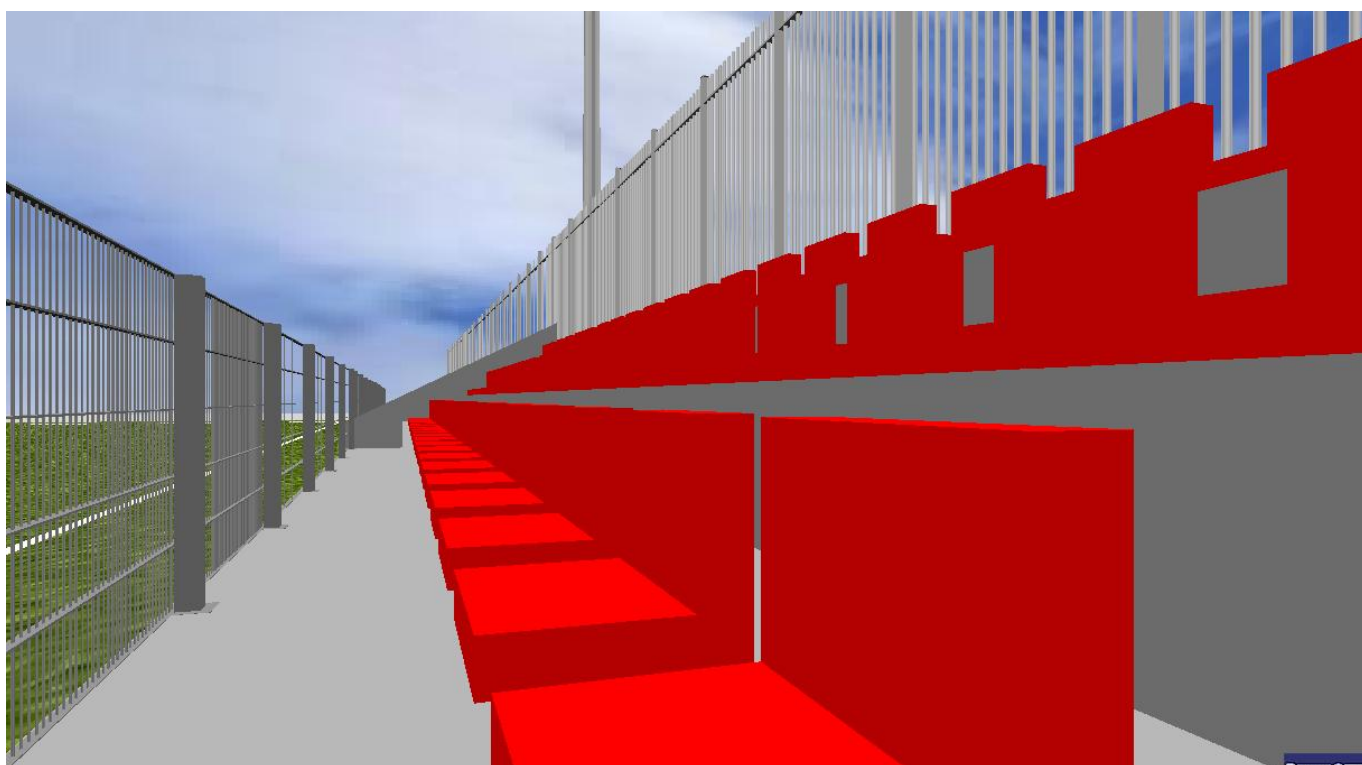
INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

ISEL

Semestre de Inverno 2007-2008

Computação Gráfica

2º TRABALHO PRÁTICO



AUTORES

ALEXANDRE RODRIGUES

DIOGO SILVA

HUGO ALVES

Nº

30794

30700

30702

DATA

09/12/07

Índice:

1. Introdução	3
2. Objectos da cena.....	4
Balizas	4
Relvado	5
Bancada	5
Edifício	5
Postes de iluminação	6
Rede entre o campo e as bancadas.....	7
Vedação do campo.....	8
4. Viewpoints.....	9
5. Iluminação e Animação	10
6. Screenshot da cena	11
7. Grafo de cena.....	12
8. Conclusão	13
9. Bibliografia.....	14

1. Introdução

Neste segundo trabalho prático era pretendido que fosse criada uma cena tridimensional.

A cena a implementar escolhida foi o campo de futebol dos juniores do Sport Lisboa e Benfica.



A cena foi modelada em VRML. Através desta linguagem de “modelação” foi possível criar os diversos objectos presentes na cena e torná-la minimamente realista.

Este projecto era um pouco ambicioso visto que se pretendia modelar os diversos objectos com o máximo de detalhe possível.

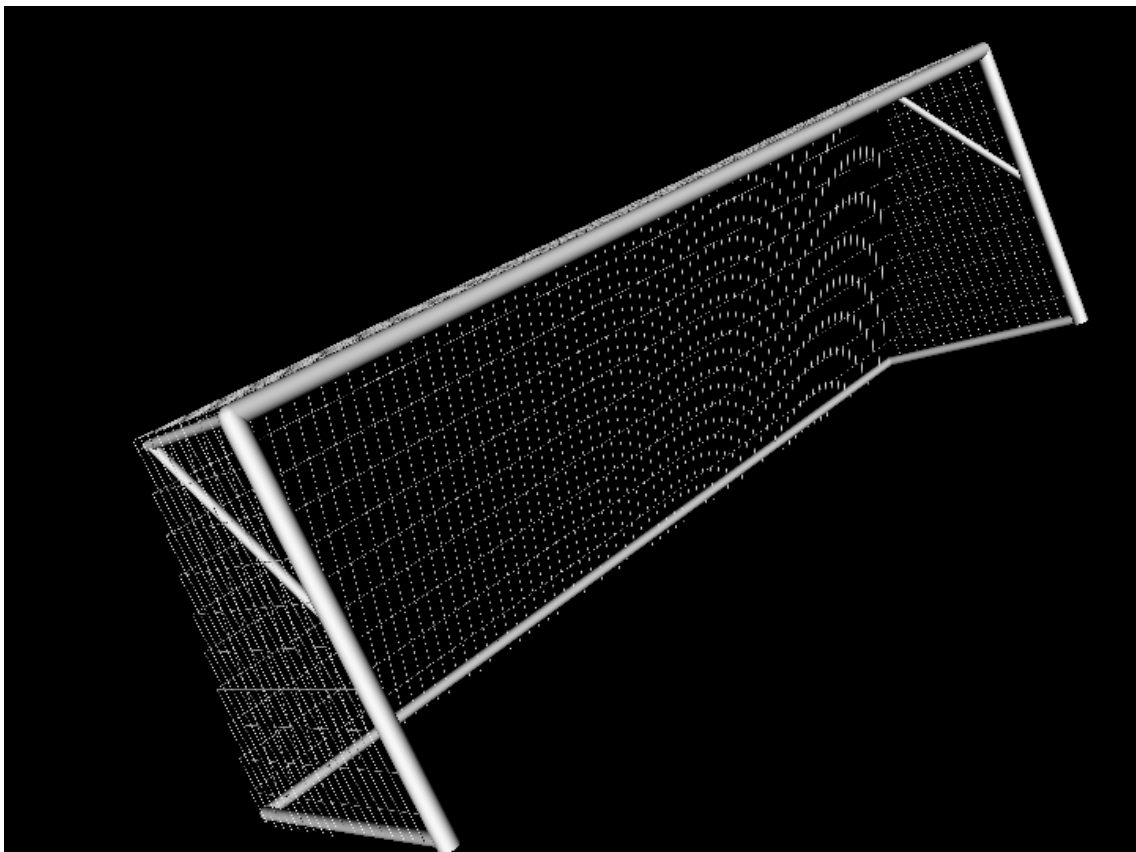
2. Objectos da cena

Balizas

Para modelar uma baliza apenas são necessários cilindros, exceptuando para fazer a junção entre a barra e os postes. Devido a este facto optou-se por definir um protótipo a que se chamou barra (a escolha do nome era difícil visto que este protótipo foi necessário tanto para construir a estrutura da baliza como para construir as redes).

Assim, a estrutura principal (barra e os postes) é composta das duas barras paralelas com uma esfera, do mesmo raio que o da barra, no topo para tornar a união(canto) entre os postes e a barra mais realista. A estrutura de suporte é também composta por barras e esferas. Como se reparou que estas esferas eram usadas em mais do que um local, decidiu-se fazer uma proto a que se deu o nome de canto.

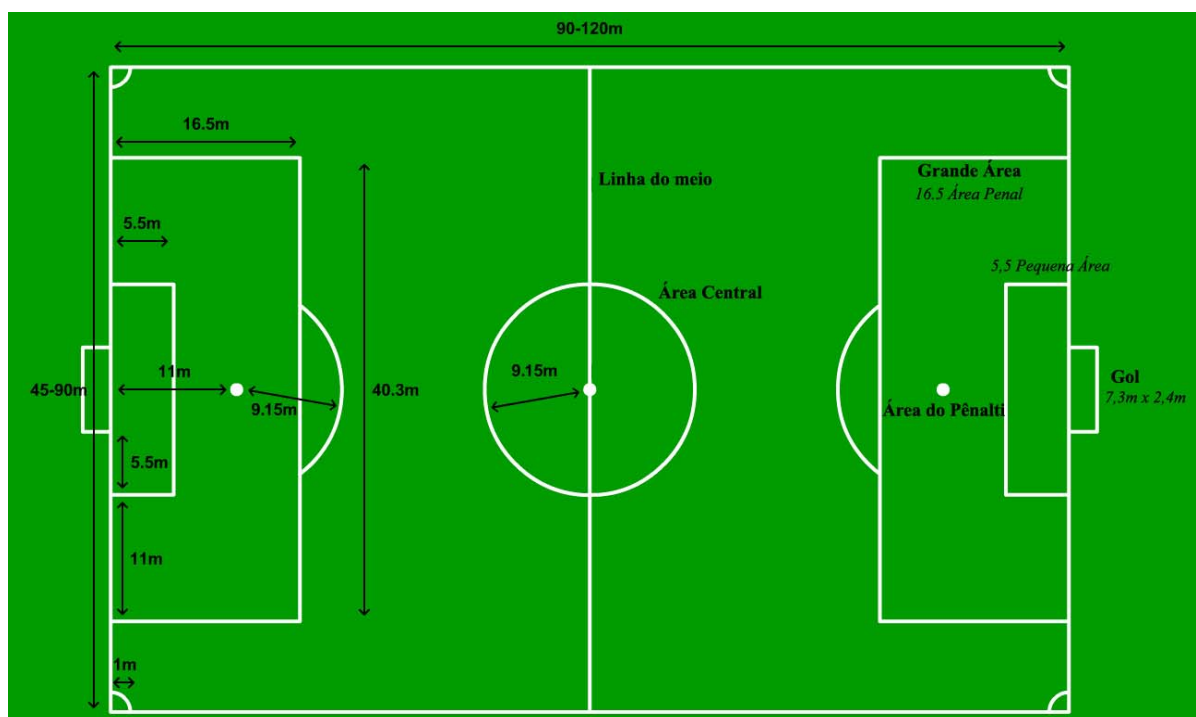
Relativamente às redes, tentou-se separar o problema, ou seja, todas as rotações foram efectuadas na origem e elementos iguais, como por exemplo as malhas laterais foram reaproveitadas.



Relvado

O relvado foi modelado sem usar extrusion, visto que se podia obter o mesmo efeito com menos trabalho e de uma forma mais “leve”, sobrepondo elementos. Todas as linhas (segmentos de recta) foram implementadas à custa de geometry box. Por outro lado, os círculos e semi círculos foram implementados à custa da sobreposição de cilindros.

Para reproduzir o relvado com maior realismo foi aplicada uma textura a todo o relvado, ou seja, foi aplicada à box principal, às box que sobrepoem as linhas(box brancas ou cilindros brancos sobrepostos por outro cilindro com textura) e aos cilindros que sobrepoem os “outros” cilindros brancos. Quando aqui é referido cilindro branco, está-se a referir o cilindro (cilindros) que auxiliam a construção das linhas que formam as circunferências, presentes no campo.



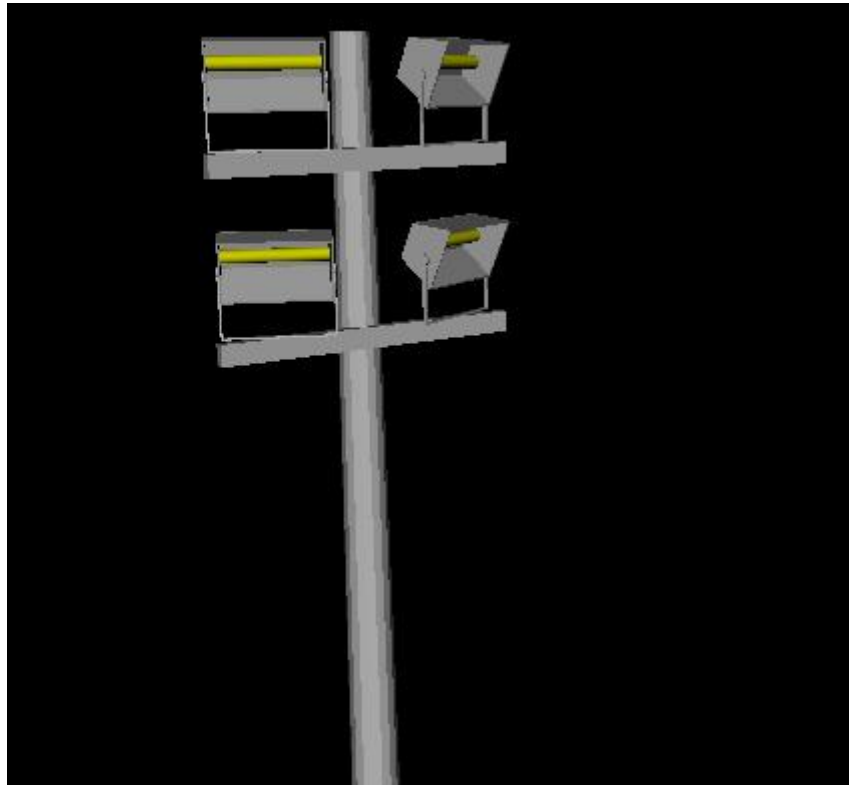
Bancada

A bancada, a par do edifício presente na cena, são os objectos com menos detalhe em toda a cena. Isto deve-se ao facto de a bancada por si só, não ser mais do que geometry box com diferenças de altura posicionadas de forma a dar um efeito de escada e cadeiras. As cadeiras por sua vez eram muito difíceis de reproduzir com detalhe, como tal, decidiu-se que as cadeiras seriam apenas duas box perpendiculares.

Edifício

O edifício presente na cena foi implementado recorrendo a uma extrusion para fazer a parte frontal e box para fazer o tecto tal como as outras três paredes.

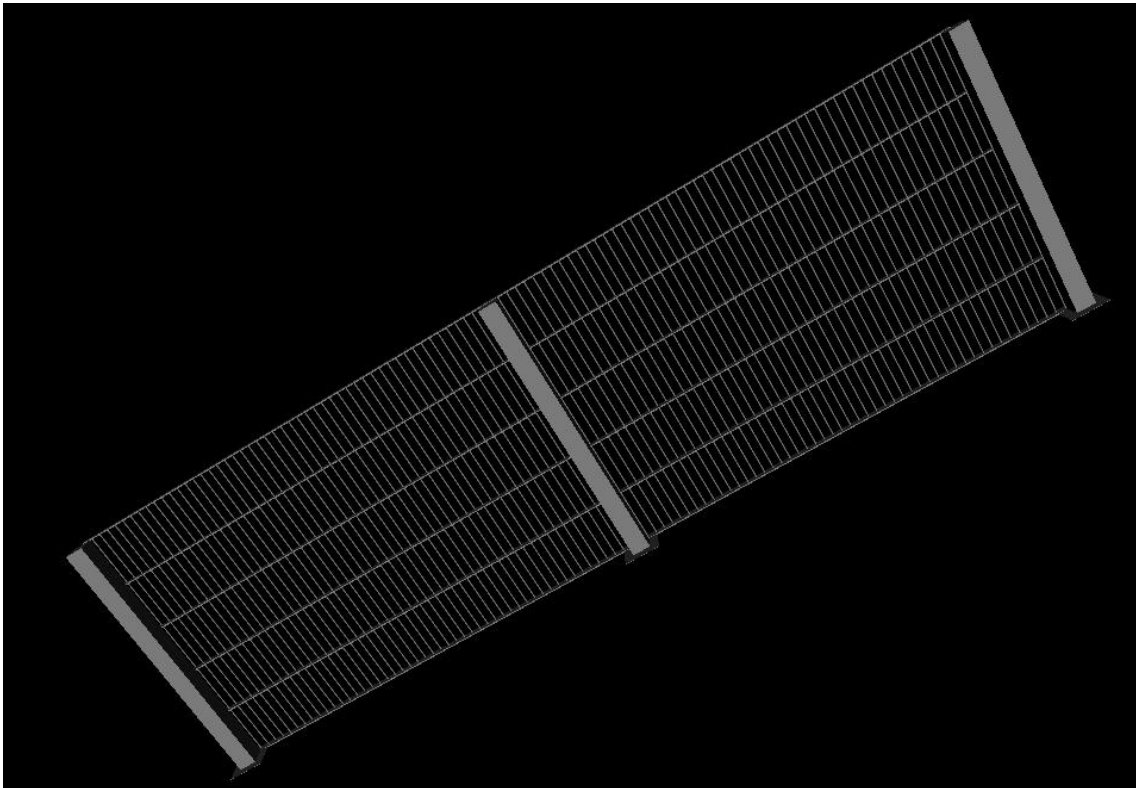
Postes de iluminação



Como a base destes postes são polígonos regulares de dezasseis lados, foi necessário usar extrusion para conseguir esta forma. Após se definir a spine da extrusion é necessário efectuar uma escala no topo, já que o poste é mais fino na parte superior. Ao ser efectuada a escala no topo a figura automaticamente adapta-se dando o efeito de que desde a base até ao topo vai ficando cada vez mais fina.

Os holofotes foram modelados a custa de uma extrusion para fazer a armadura, um cilindro para modelar a lâmpada e uma box para completar a armadura. Para fazer o suporte do holofote utilizaram-se duas box paralelas unidas por uma terceira. Nos pontos de ligação com a armadura do holofote foram colocados uns cilindros.

Rede entre o campo e as bancadas

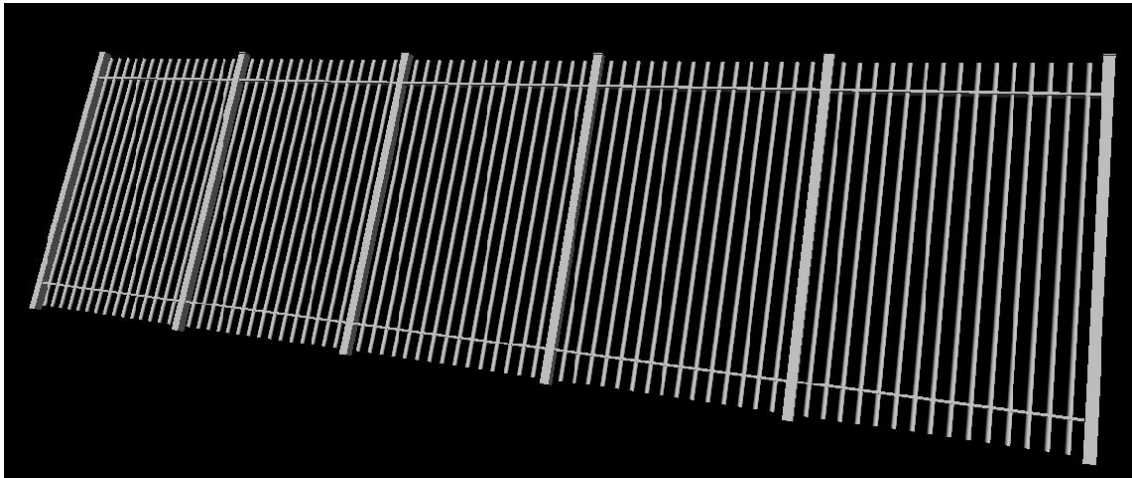


Na construção desta rede, foi definido que teria um metro e meio de altura e dois e meio de comprimento, não tínhamos as medidas exactas por isso “inventámos” a olho. Dividimos este objecto em dois, o suporte e a rede propriamente dita, ou seja, fizemos uma PROTO de cada um destes “sub objectos”.

A rede, é um conjunto de cilindros na vertical espaçados entre si 5cm (o que perfaz um total de cinquenta cilindros paralelos) e ainda por rectângulos na horizontal espaçados por 30cm (um total de seis rectângulos). O suporte é um rectângulo com um pequeno apoio na zona que o fixará ao solo.

A particularidade deste objecto, é que foi criado com a capacidade de rapidamente se puder replicar ate ao comprimento de rede desejado, isto porque os PROTO's já têm todas as translações necessárias para que ambos se conjuguem, assim apenas é necessário criar um novo objecto e depois uma translação no eixo de x, em que esta translação é sempre um múltiplo do comprimento da rede.

Vedação do campo



Esta vedação delimita o acesso ao campo e as bancadas deste mini estádio. Também não tínhamos as medidas da mesma, por isso, vamos supor que terá cerca de três metros de altura e dois de comprimento (entre postes).

Tal como noutros objectos, criamos duas PROTO's, uma para a rede e outra para o poste. Assim, facilmente se replica os objectos e ficam sempre alinhados fazendo apenas translações no eixo do XX.

A rede é composta por quinze cilindros aos quais demos o nome de barra então foi criada uma PROTO para este objecto. Agora apenas é necessário fazer quinze objectos destes, e cada um dar translações de 12.5cm.

O pilar que fixa esta rede ao solo é também uma PROTO de um paralelepípedo com 8cm de fundo e largura, e 3m de altura. Esta pilar tem uma pequena particularidade no seu cimo, uma espécie de rebordo.

4. Viewpoints

Foram criados mais sete Viewpoints, a juntar ao Entry View criado por defeito pela aplicação no ponto central da cena, mas que foi redefinido para uma posição apenas um pouco mais alta (eixo YY).

- Vista Central
Vista geral sobre a totalidade do campo, em que se pode ver o campo e as bancadas na “horizontal”.
- Vista Geral
Idêntica a apresentada anteriormente mas a câmara agora está atrás da baliza, logo o campo é apresentado na “vertical”.
- Dentro de casa
Apresenta o campo visto de dentro da casa que está atrás da baliza.
- Penalty
Vista ideal para visionar a animação. Foca sobretudo o espaço entre marca de penalty e a baliza.
- Bancada
Mostra a bancada e alguns dos seus componentes como os bancos, a vedação e a rede.
- Grande Área
Vista aérea sobre a grande área.
- Vista Ar
Vista de cima sobre todo o estádio.

5. Iluminação e Animação

A iluminação tem duas fases, o dia e a noite. Em ambas as situações criámos luzes, sendo assim não é necessário usar a “headlight”. Então na cena de dia temos 3 luzes que iluminam toda a cena, por estarem colocadas de modo triangular e terem uma intensidade algo elevada.

Na vista de noite, colocamos oito luzes, duas em cada poste (foi optado por não colocar as quatro luzes em cada poste visto que nos pareceu muito melhor criar duas luzes que iluminassem bem, como há dois holofotes que apontam para o mesmo sitio, um deles é dispensável). Então os dois pontos de luz colocados em cada poste de iluminação que apontam para sítios diferentes (cada um aponta para uma metade do campo), isto vezes os quatro postes existentes.

Para alterar entre a vista diurna e nocturna foi criada uma animação. Então temos um “botão” que se encontra no lado exterior direito da parede da casa, e que serve para alterar o cenário.

A outra animação foi a simulação da marcação de um penalty. Por falta de tempo esta animação não está nada realista, primeiro porque não temos nenhum jogador e segundo porque o movimento da bola não é realista.

Mesmo assim, criamos duas animações, marcar-se o penalty direccionando a bola para a esquerda ou para a direita que basicamente é a translação da bola entre vários pontos. O movimento das duas animações é idêntico, só no eixo dos XX é que é simétrico, isto porque o campo está centrado no ponto 0 0 0. A bola foi criada através de uma esfera com uma textura, como não conseguimos arranjar uma textura que se torne minimamente real, a bola ficou bastante irreal. Para controlar as posições no movimento que a bola vai cumprir usasse o nó *PositionInterpolation*.

Para o utilizador escolher para que sitio quer mandar a bola, foi criado objectos nos sitios para onde a bola será enviada, estes objectos são também esferas com transparência de metade, basta ao utilizador clicar na bola como se fosse um alvo e a animação mostrada será a correspondente.

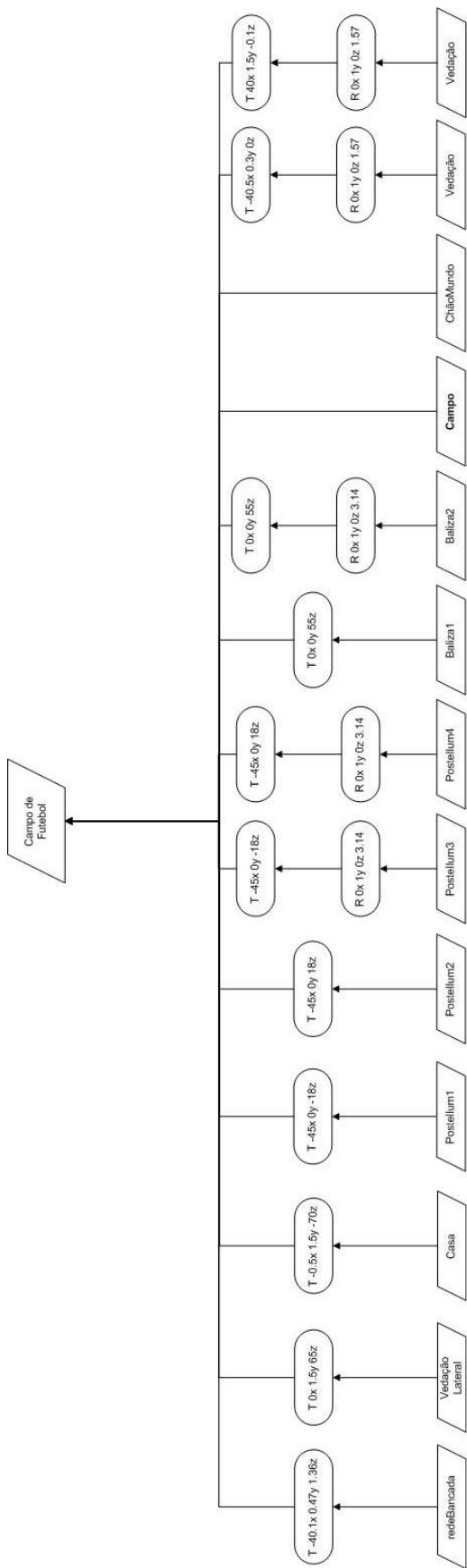
Nesta animação foi adicionado som, que faz uma espécie de relato acerca da marcação de um golo, este som está centrado no Viewpoint “Penalty”.

Por fim, e como é fácil de reparar logo que se inicia a aplicação, inserimos som de fundo a simular que temos adeptos nas bancadas, este som está situado mesmo na bancada, ou seja, quanto mais nos aproximamos da bancada, ouvimos o som com mais intensidade.

6. Screenshot da cena



7. Grafo de cena



8. Conclusão

Com a realização deste trabalho prático foi possível perceber o “mundo” que é a computação gráfica. Modelar imagens da vida real, com bastante detalhe, é muito complicado não só pelo trabalho que engloba, como também pela necessidade de hardware potente. Neste ponto, no caso deste trabalho foi necessário utilizar técnicas para diminuir o “peso” da cena, visto que a certo ponto as máquinas em que foi desenvolvido o projecto, não aguentavam “correr” a cena.

Por motivos de falta de tempo, não foi possível modelar os bancos de supelentes e acrescentar outros elementos presentes na cena, que acrescentavam mais realismo à mesma (por exemplo painéis publicitários).

De modo a simplificar a implementação da cena, foram apenas incluídos quatro postes de iluminação, em vez dos oito que existem na realidade.

Relativamente à iluminação nocturna existe um problema que não foi possível resolver antes da entrega do trabalho. O problema é o seguinte: quando se acendem as luzes, na situação de iluminação nocturna as áreas do relvado mais pequenas, ou seja os cilindros e box que foram usados para auxiliar a construção do relvado, aparecem mais iluminadas do que a outra zona maior. Isto deve-se a que as zonas menores recebem mais luz.

Por falta de disponibilidade, não nos foi possível apresentar todos os grafos de cena de todos os objectos.

9. Bibliografia

- **Norma VRML97 (VRML2.0)**

- ➔ <http://www.web3d.org/x3d/specifications/vrml/ISO-IEC-14772-VRML97/>

- **Introduction to VRML 97** (David R. Nadeau)

- ➔ http://www.siggraph.org/education/materials/siggraph_courses/S98/18/vrml97/slides/mt0000.htm