



COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Relatório Projeto 1

Engenharia Informática – 2018/2019

Grupo 88

Diogo Nogueira, Nº 49435

Filipe Capela, Nº 50296

Pedro Almeida, Nº 46401

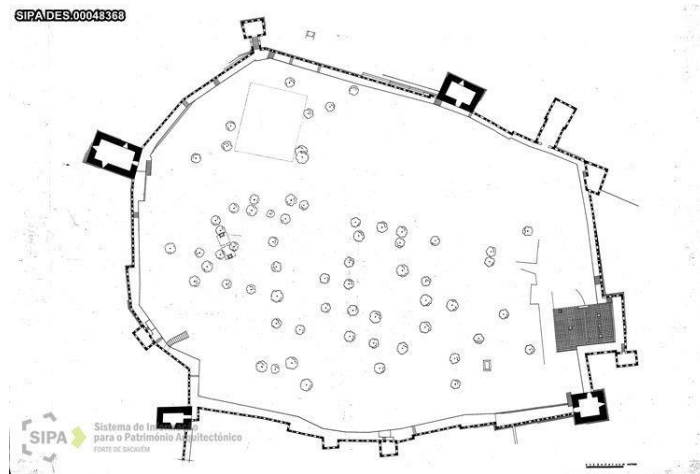
Índice

Modelação	2
M1 - Modelação das Torres	2
M2 – Modelação da Muralha	3
M3 – Modelação das Ameias	4
M4 – Aplicação da Textura	5
M5 – Modelação da Tenda	7
M6 – Modelação do Caldeirão	8
M7 – Modelação da Personagem	9
M8 – Modelação da Paisagem	11
M9 – Front Clipping Plane e Back Clipping Plane	12
M10 - Flat Shading vs Gouraud Shading	15
Animação	17
A1 – Colocação das Câmaras	17
A2 – Vistas das Câmaras	17
A3 – Criação das Keyframes	19
Projeções	20
P1 - Projeção Perspetiva	20
Solid Perspective Projection	20
P2 - Projeção Paralela	20
Solid Pararel Projection	20
P3 – Diferença entre projecções	21
Links Utilizados	22
Distribuição de Tarefas	23
Links das Animações	24

Modelação

M1 - Modelação das Torres

As torres foram modeladas uma de cada vez e as medidas foram feitas tendo sempre em conta a imagem dada pelos professores. A largura e comprimento foram feitas tendo em conta a imagem:



Estando as torres com as medidas desejadas, aumentámos a altura das mesmas e fizemos com que todas elas ficassem aproximadamente alinhadas em termos de altura.

Os telhados das torres 1 e 8, foram feitos criando um ponto de interseção no meio do plano através de junções feitas entre os vértices das diagonais opostas. Após a criação do ponto aumentou-se apenas a coordenada Z do ponto por 0.5 metros e o telhado ficou concluído.

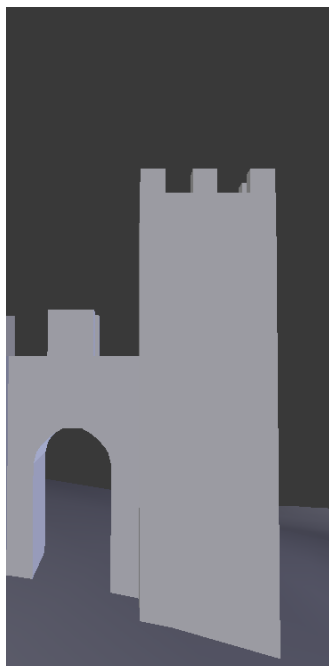


Figura 1 - Modelação das Torres e Albarrãs

M2 – Modelação da Muralha

A muralha foi modelada após a modelação das torres e foi feita parede a parede de forma a conectar todas as torres, ou seja, acabámos no total com 15 objetos diferentes que juntos formam a muralha completa, que foram modelados tendo em conta as medidas fornecidas. No entanto, existem medidas de algumas paredes que não são exatamente iguais às medidas fornecidas, pois desta forma a muralha ficaria com um aspeto melhor. Uma das muralhas, a que conecta a torre 6 e a torre 7 foi feita com a utilização de um Extrude (Tecla E) para manter a forma da muralha como é mostrada na imagem.

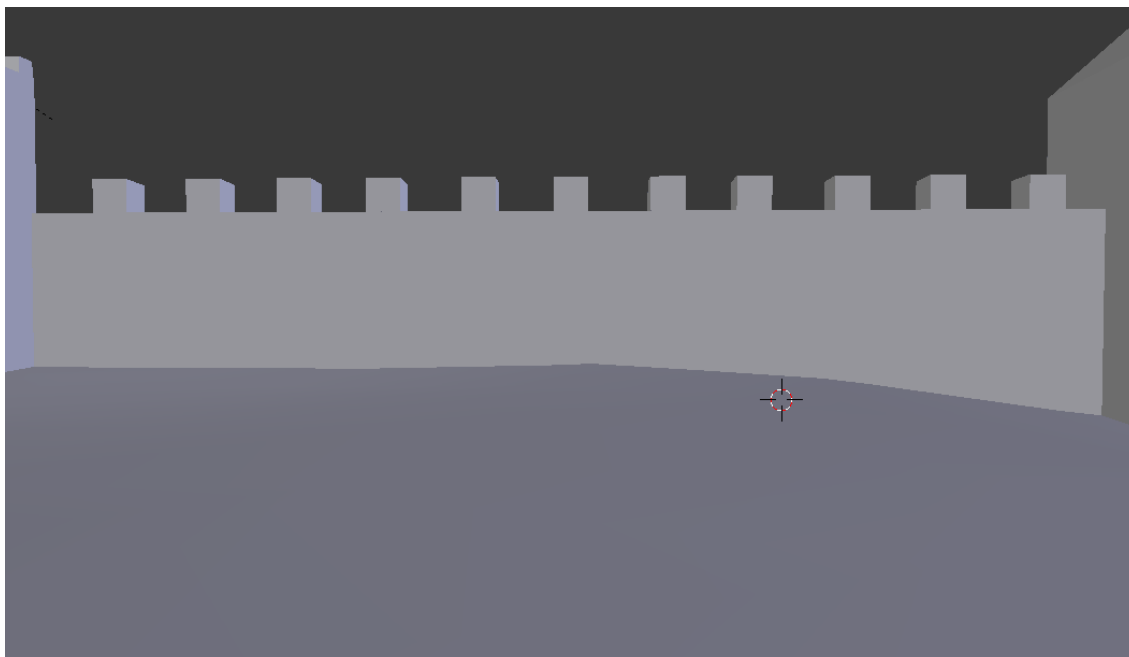


Figura 1 - Modelação da Muralha

M3 – Modelação das Ameias

Para colocar as ameias no topo das muralhas, foi criado um objeto do tipo “Cube”, com as dimensões (1.5,1.5,1.5), colocou-se o primeiro cubo com a orientação de rotação do eixo dos Z's igual à da muralha em que esta se insere. Foi repetido o procedimento para cada objeto muralha. Foram, de seguida, criados para efeitos de facilitação do trabalho, cópias deste cubo usando o comando Shift+D, e foi sendo constituído o topo da muralha.

As ameias dos passadiços das albarrãs são ligeiramente diferentes, uma vez que o passadiço ficaria completamente preenchido se usássemos as dimensões que usámos nas ameias da muralha. As dimensões de cada ameia (1.5,0.75,1.5) diferem apenas na largura para conseguirmos inserir uma ameia em cada lado do passadiço.

Após a modelação de todas as ameias ao longo da muralha, foram feitas verificações da posição e altura a que estas se encontravam, para que se pudesse fazer Merge (Ctrl + J) dos objetos das ameias com as muralhas ou albarrãs às quais elas pertenciam.

O mesmo processo foi depois repetido para as torres, no entanto as medidas das ameias a serem utilizadas nas torres será a seguinte (.75, .75, .75) de modo a conseguir colocar ameias em ambos os lados.

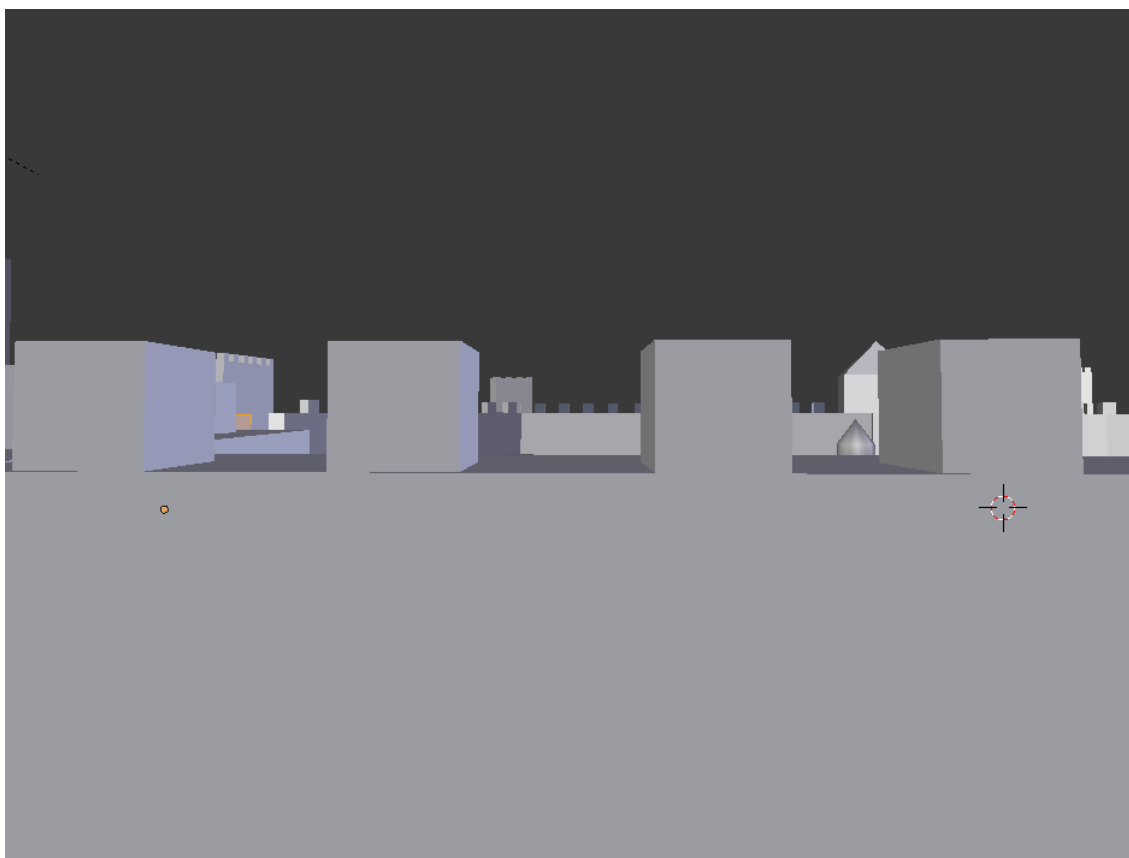


Figura 1 - Modelação das Ameias

M4 – Aplicação da Textura

Para aplicar as texturas nos objetos criados recorreremos ao auxílio do tutorial “12-01 - UV Textures Part 1 - Unwrapping UVs” fornecido no moodle na página “VideoTutorials.html”, à imagem fornecida XistoCastelo.jpg para a estrutura do castelo e outras duas imagens escolhidas por nós (Caldeirao.jpg e Tenda.jpg) para texturizar o caldeirão e a tenda, respetivamente.

Primeiramente, duplicámos a janela de visualização da cena sendo que, a primeira janela teria a opção “3D View” do menu “Editor Type” para observarmos e selecionarmos os nossos objetos e na outra teria a opção “UV/Image Editor” do mesmo menu para abrir a imagem da textura e mapear de forma correta.

A primeira textura que aplicámos foi a da estrutura do castelo. Para tal, utilizámos a primeira janela com “3D View” ativo, começámos por aplicá-la numa muralha selecionando todas as faces visíveis da mesma (com a ajuda da ferramenta “Face Select” e da tecla “Z”) em modo de edição (“Edit Mode”) e, com a outra janela em modo “UV/Image Editor” abrimos a imagem pretendida (pelo ícone da barra inferior “Open Image”).

De seguida, com a tecla “U” e com a janela “3D View” ativa, aplicámos o mapeamento UV, neste caso o “Cube Projection”, por ser mais adequado a objetos como paralelepípedos. Na outra janela em modo “UV/Image Editor” efetuámos alguns ajustes no mapeamento usando ferramentas como Scale (tecla “S”) e Grab (tecla “G”) controlando a aparência do objeto a nosso gosto através da ferramenta “Texture” do menu “Viewport Shading”. Este processo foi repetido para o resto dos objetos da estrutura do castelo (ameias e torres) por serem também de forma polidédrica.

Na texturização dos outros objetos, nomeadamente o caldeirão e a tenda, o processo foi praticamente o mesmo, no entanto, o mapeamento foi diferente, visto que estes objetos são de uma forma geométrica bastante diferente dos da estrutura da muralha. No caso do caldeirão, foi usada a ferramenta “Unwrap” do menu “UV Mapping”. Isto permite realizar um mapeamento de formas menos regulares e objetos curvilíneos de forma mais eficaz. Já para a nossa tenda, o mapeamento UV utilizado foi o “Cylinder Projection”, pois é uma figura geométrica composta por um cone (parte de cima) e um cilindro (parte de baixo) e este tipo de mapeamento é o ideal para formas geométricas como estas.

Para renderizar as texturas dos objetos recorreremos ao tutorial da mesma página “12-02 - UV Textures Part 2 - Rendering UV Textures” e utilizámos o mesmo processo para todos eles. Primeiramente, selecionámos um objeto com textura aplicada e com o menu de edição “Material” criámos um novo material no botão “+ New”. Renomeámos com um nome adequado e ativámos a opção “Face Textures” do menu “Options”, assim como as opções ativas por predefinição “Traceable” e “Use Mist”. Após esta alteração, o nosso objeto já estaria visível na opção “Rendered” do menu “Viewport Shading”.

Por fim, verificámos a diferença entre a aplicação dos algoritmos Flat Shading e Gouraud Shading ao modelo do caldeirão. Para tal, adicionámos uma modificação de textura clicando no botão “+ New” no separador “Type of data to display and edit: Texture” clicando no botão “+ New”. De seguida, abrimos a imagem utilizada para a textura do caldeirão no submenu “Image” pelo botão “Open” e no submenu “Colors” fomos alterando o valor de “Brightness” em “Adjust” de 0.5 em 0.5 unidades para cada tipo de shading, alterando entre os botões “Smooth” ou “Flat” no menu lateral esquerdo do separador “Tools” da ferramenta “Shading” da divisão “Edit”.



Figura 1 - Textura da Muralha

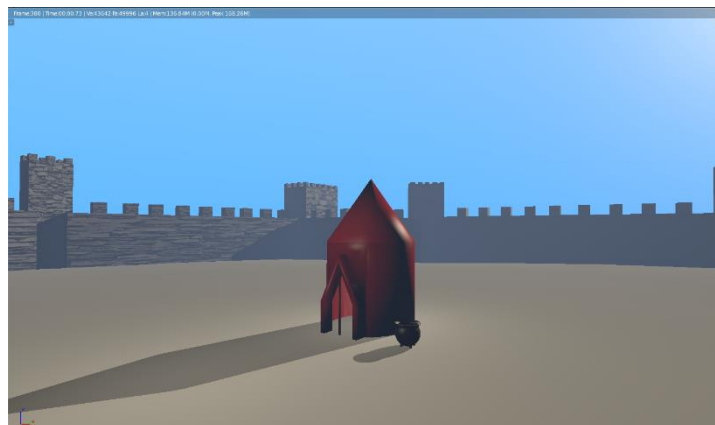


Figura 2 - Textura da Tenda e do Caldeirão

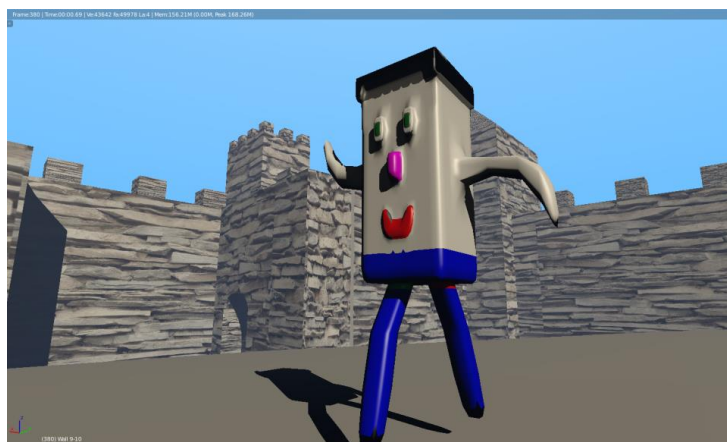


Figura 3 - Textura da Personagem

M5 – Modelação da Tenda

Para a modelação da tenda foi criado primeiramente uma mesh do tipo “Cilinder”. Em seguida foi feito um Extrude (Tecla E, no sentido de Z positivo), este Extrude serviu para criar a parte que será o topo da nossa tenda. O ponto central do teto da nossa tenda resultou da junção de todos os pontos superiores da parte que foi extrudada, usando o atalho Alt-M e seleccionando a opção “At Center”. Para fazer a entrada da tenda foi criada outra mesh, mas do tipo “Circle”, foi criada uma cópia mais pequena, e, usando a modificação Boolean na mesh principal, com os campos “Difference” e seleccionado a cópia mais pequena, foi feito um corte na mesh para ficarmos com algo do tipo “donut”. Foi cortada a metade inferior do nosso objeto, ficando com um arco. Alongando as partes inferiores do arco temos agora o formato da nossa entrada. Fez-se mais um Extrude para alongar a entrada e juntou-se no sítio apropriado. Foram removidas algumas faces laterais da nossa tenda inicial, para se colocar a mesh da entrada. Uniram-se os pontos através da seleção de todos os pontos exteriores da mesh e de entrada e os pontos mais próximos da entrada referentes à mesh da tenda, e posteriormente usando o atalho F para preencher esta face e termos todo um objeto tenda já com a sua entrada.

De modo a tornar a tenda um pouco mais medieval, transformou-se o arco da entrada em algo do tipo triangular, para isso foram seleccionados os vértices do arco até ao ponto central do mesmo, eliminaram-se os mesmos, e foi depois seleccionado um vértice em união com o vértice superior do triângulo, e usando o comando Fill (Tecla F), criou-se uma pirâmide triangular que corresponde à nossa entrada.

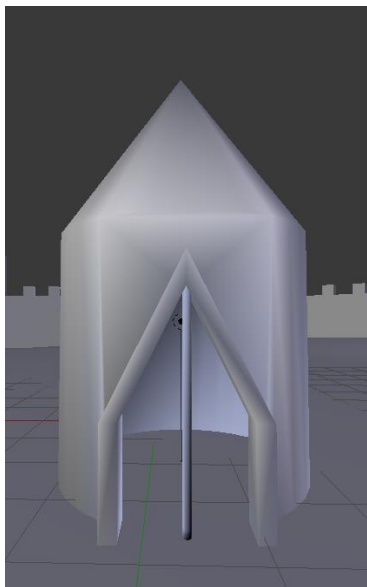


Figura 1 - Vista Frontal

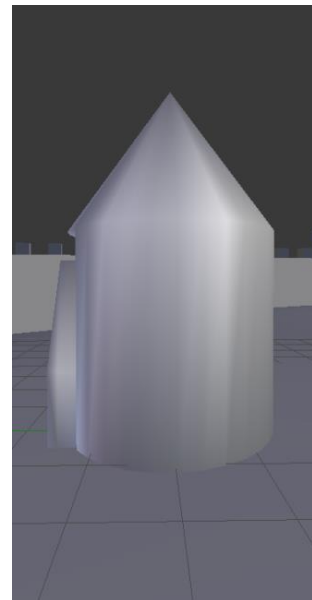


Figura 2 - Vista Lateral

M6 – Modelação do Caldeirão

Para ser feita a modelação do Caldeirão, inspirámo-nos na Figura 1. Começou-se por criar uma mesh do tipo “Sphere”. Este foi recortado na parte superior, usando o comando Box (Tecla B) para seleccionar os vértices da parte superior, estes foram eliminados, de forma a poder criar o efeito de caldeirão desejado. Após termos a esfera cortada, fez-se um Extrude (Tecla E, com o eixo dos Z’s seleccionado) dos vértices superiores da mesma no sentido positivo do eixo do Z, e foi feito um Scaling (Tecla S) para fora, seguido de mais um Extrude similar, mas com um Scaling para a partir interior do caldeirão, de modo a dar a sensação do bocal de um caldeirão. Após termos o “corpo” do caldeirão, seleccionámos 4 conjuntos de vértices da parte inferior, espaçados igualmente uns dos outros, para fazer Extrude no sentido descendente (-Z) de forma a criar os pés do caldeirão.

Tendo o caldeirão e os seus pés, e de forma a criar uma superfície mais lisa e curvilínea, foi passada a modificação “Subdivision Surface” com o parâmetro “View” = 4 e “Render” = 2”.



Figura 1 - Inspiração Caldeirão



Figura 2 - Estado Final do Caldeirão

M7 – Modelação da Personagem

Para a modelação da personagem, que foi inspirada por uma ideia do grupo, originou-se numa mesh do tipo “Cube”, que foi estendida para criar um paralelepípedo, pegando nos vértices superiores, usando o comando Box (Tecla B) e alongando-os para cima. A partir daí este objeto foi subdividido em várias partes, usando a opção Subdivide do menu do lado esquerdo (Figura 1).

Depois, pegando em algumas faces laterais do nosso paralelepípedo, puxaram-se essas mesmas faces de forma a criar os braços da nossa personagem. Entre o torso e o fim dos braços foram criados vértices entre os dois, de modo a dar um sentido de movimento dos braços ao personagem. O mesmo princípio foi aplicado na parte inferior do paralelepípedo, mas desta vez para criar as pernas. Foram também criados vértices intermédios de modo a dar “joelhos” ao nosso personagem e dar a sensação de movimento das duas pernas, estando uma perna a apontar para a frente e outra para trás. O paralelepípedo, portanto, serve de rosto e torso da personagem. Algumas das faces da parte frontal do polígono foram subdivididas de modo a criar mais detalhe na criação dos olhos, nariz e boca. Para todas estas foi feito um *Extrude* (Tecla E) de modo a criar realce, criando, portanto, as nossas partes da cara. Visto estarmos num tempo medieval, foi criado um capacete à nossa personagem usando o mesmo princípio dos olhos, boca e nariz, um *Extrude* ao longo da zona correspondente ao capacete. Foi aplicada a toda a estrutura o efeito *Shade Smooth* (enquanto no *Edit Mode*, seleccionar todos os vértices e premir a tecla w, e seleccionar a opção *Shade_Smooth*, Figura 2). Foi também aplicada a modificação *Subdivision Surface*, com o parâmetro *View* = 6, de modo a dar a uma figura com extremidades uma forma mais arredondada.

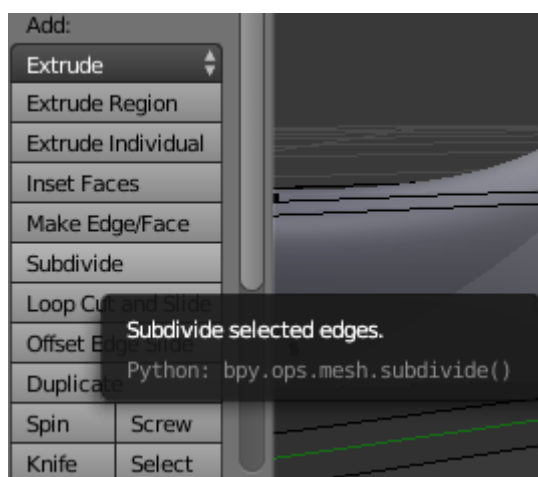


Figura 1 – Opção Subdivide

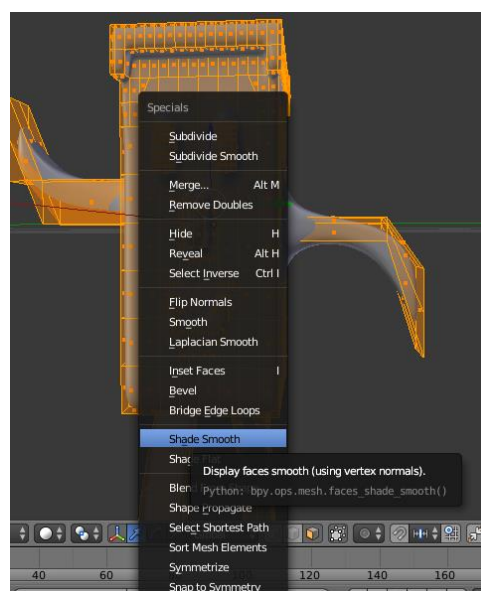


Figura 2 – Opção Shade Smooth

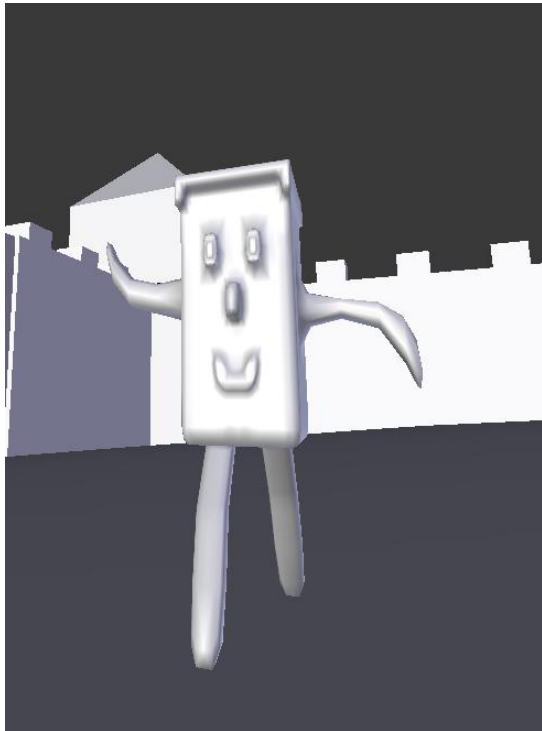


Figura 3 - Vista Frontal

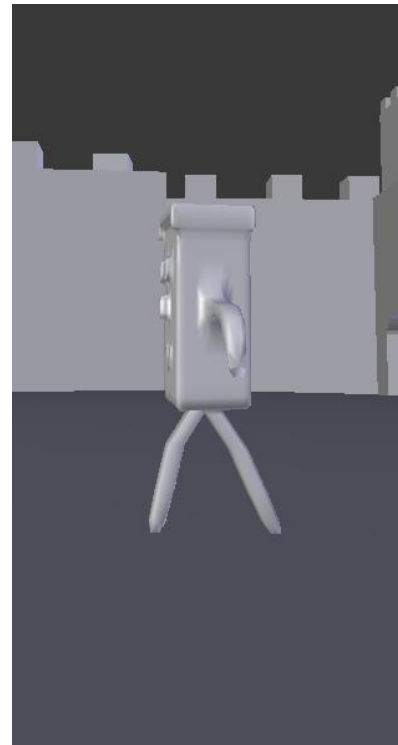


Figura 4 - Vista Lateral

M8 – Modelação da Paisagem

O processo de criação de paisagem foi todo feito através de Menus do Blender sendo que usámos o Editor de propriedades na opção World para alterarmos a Preview. Ao seleccionarmos as opções Blend Sky e Real Sky e escolhendo as cores **(0.0R, 0.28G, 0.88B)** para a Horizon Color e **(0.21R, 0.45G, 0.80B)** para a Zenith Color ficamos com uma cor que achámos apropriada para a nossa cena.

Após esse processo estar completo, foi criada uma Sun Lamp de forma a termos uma fonte de luz natural na cena. Através do Editor de propriedades com a lâmpada previamente criada seleccionada utilizamos o Object Data Menu para adicionarmos um céu e uma atmosfera através da Sky option e da Atmosphere option, adicionámos também sombras através do Shadow menu e seleccionando Ray Shadow option.



Figura 1 - Perspetiva Paisagem

Foram também adicionadas três lâmpada, às quais se alterou a energia para 0.5, na entrada do castelo e no interior e exterior da tenda para que estas fossem mais perceptíveis uma vez que as mesmas ficariam em sombra total caso contrário.

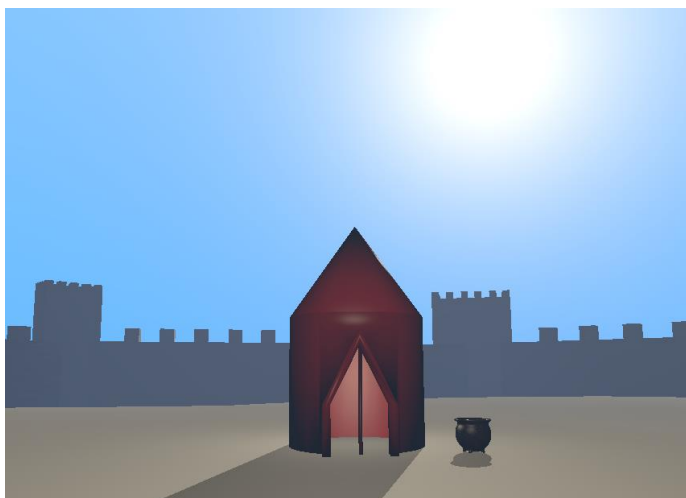


Figura 2 - Iluminação da Tenda



Figura 3 - Definições Energia das Luzes

M9 – Front Clipping Plane e Back Clipping Plane

As medidas usadas pelas câmaras durante a realização do trabalho, seguem a seguinte formatação:

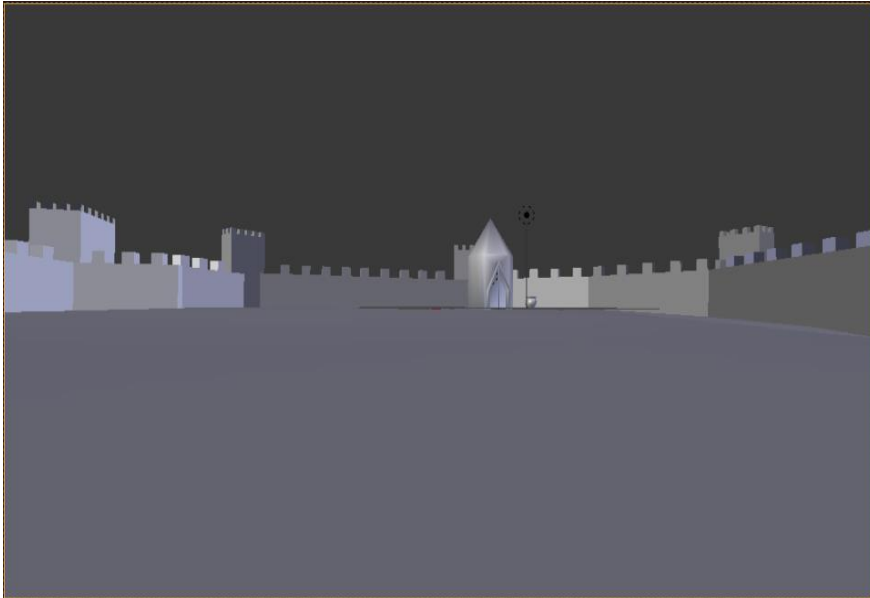


Figura 1 - Vista Standard

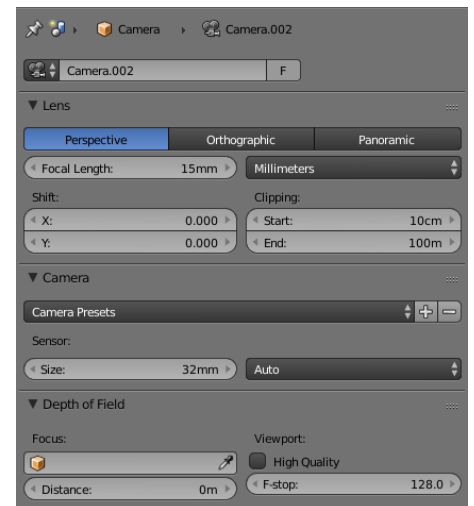


Figura 2 - Medidas Standard

Para observarmos as diferenças da "back clipping plane" e "front clipping plane" fizemos alterar o valor de "Start" na opção "Clipping" dos originais 10cm para 5m de forma a observarmos os efeitos. (Mudança Front Clipping Plane)

O efeito da alteração, fez com que a câmara só começasse a fazer render da cena a 5 metros da origem da câmara de forma que muitos objetos aparecessem cortados.

Após visualização dessas alterações fizemos reset aos valores de volta para os originais e mudamos o valor de "End" na opção "Clipping" dos originais 100m para 50m de forma a observarmos os efeitos. (Mudança Back Clipping Plane)

O efeito da alteração, fez com que a câmara acabasse o render da cena a 50 metros da origem da câmara e observamos outra vez cortes em muitos dos objetos na cena, não chegando efetivamente a ser possível ver a muralha que se encontra no raio de visão presente na Figura 5.

Front Clipping Plane

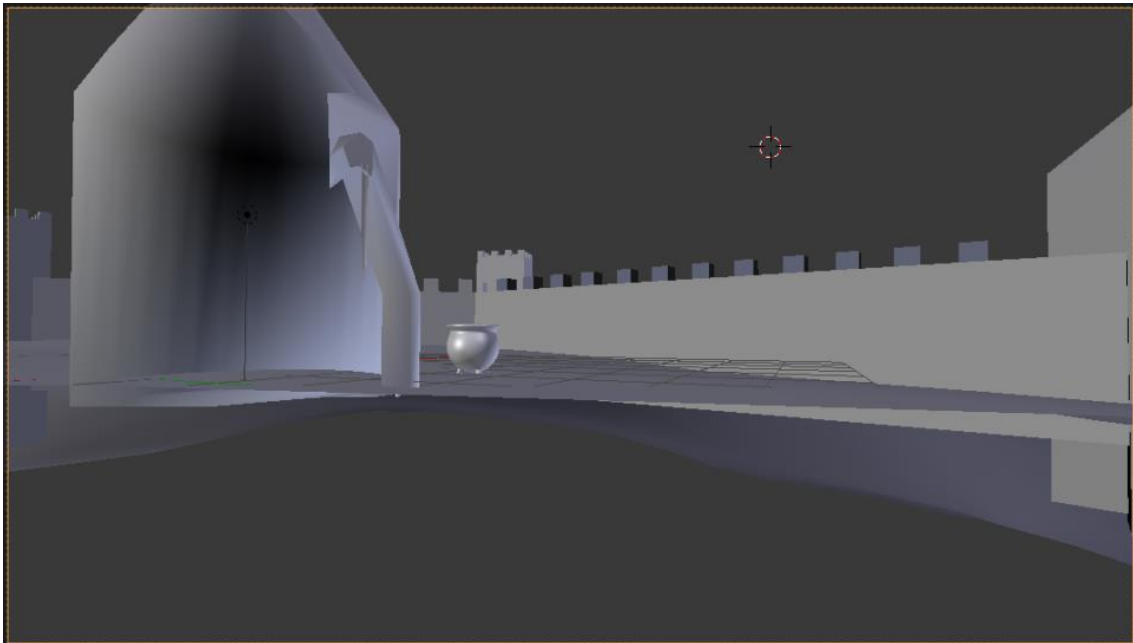


Figura 3 - Front Clipping Plane 5m

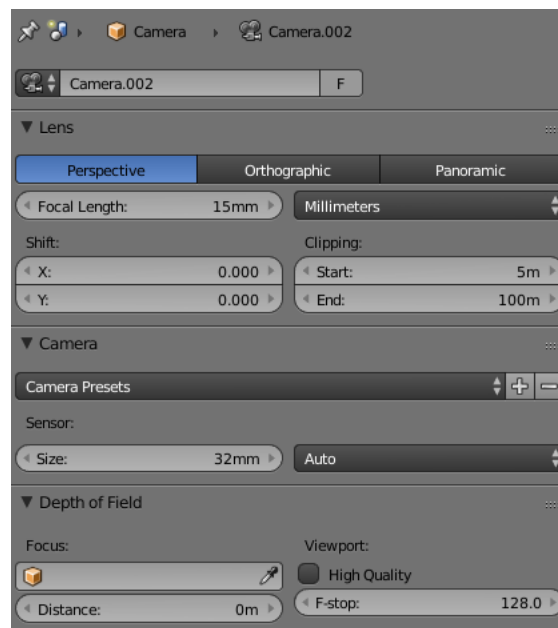


Figura 4 – Medidas Front Clipping Plane 5m

Back Clipping Plane

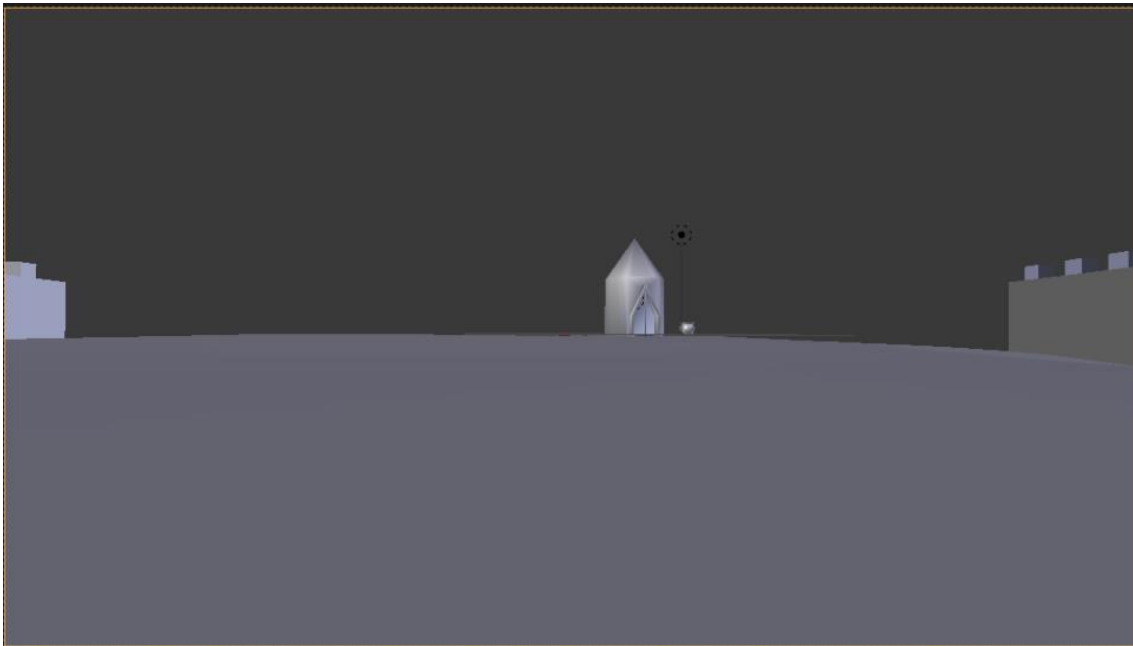


Figura 5 - Vista Back Clipping Plane 50m



Figura 6 - Medidas Back Clipping Plane 50m

M10 - Flat Shading vs Gouraud Shading

Como demonstram as seguintes figuras, podemos visualizar a diferença entre cada tipo, sendo que:

Flat Shading

Em Flat Shading o objeto apresenta uma qualidade de imagem mais pobre formando com os vértices das faces do objeto visíveis uma imagem mais “pixelizada” do objeto, sendo mais notória em partes onde existe mais brilho no objeto.



Figura 1 - Brightness 0.0



Figura 2 - Brightness 0.5

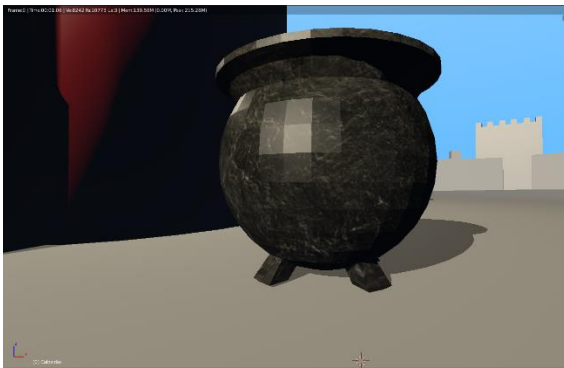


Figura 3 - Brightness 1.0

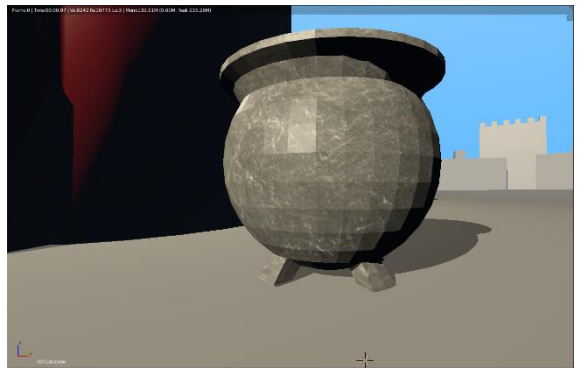


Figura 3 - Brightness 1.5

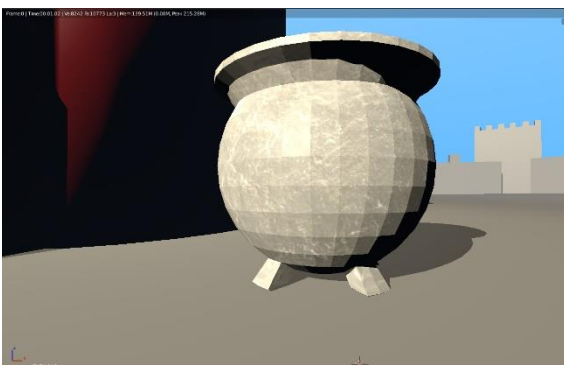


Figura 5 - Brightness 2.0

Gouraud Shading

No caso do Gouraud Shading, o objeto apresenta uma qualidade de imagem superior ao verificado em Flat Shading, pois como utiliza o algoritmo de Gouraud são criadas faces do objetos com vértices mais suavizados.

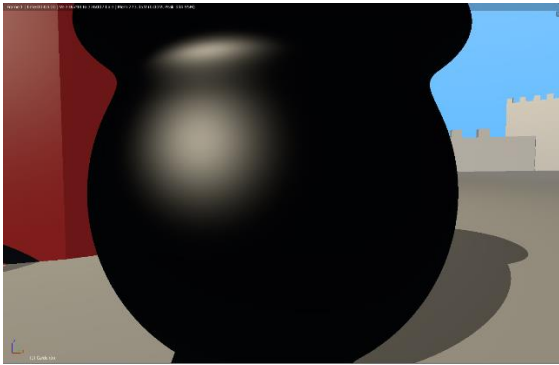


Figura 1 - Brightness 0.0

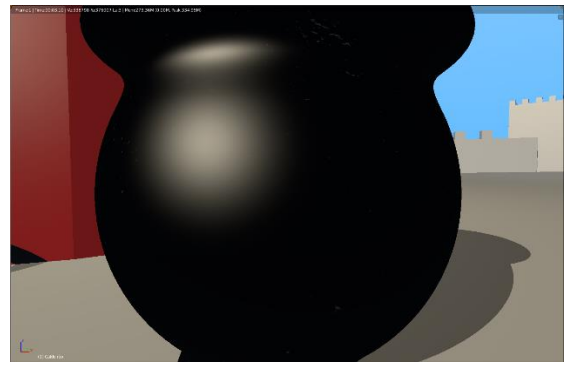


Figura 2 - Brightness 0.5

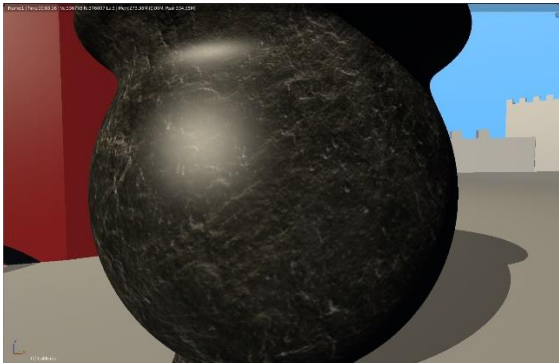


Figura 3 - Brightness 1.0

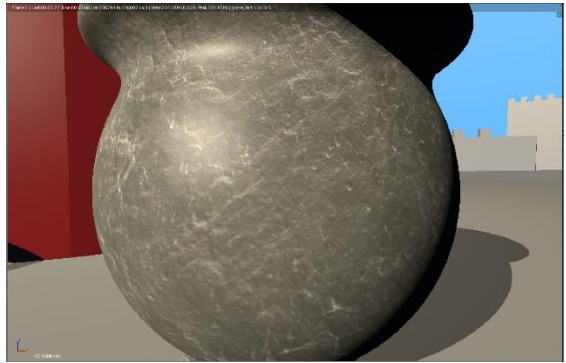


Figura 4 - Brightness 1.5

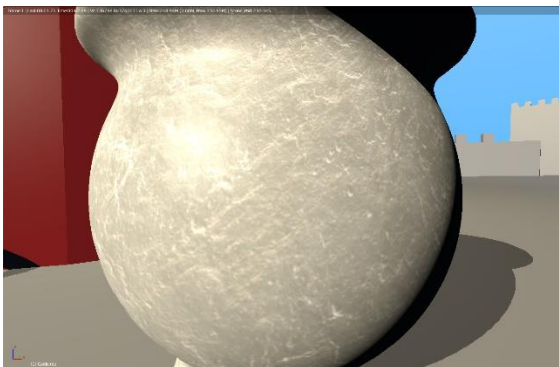


Figura 5 - Brightness 2.0

Animação

A1 – Colocação das Câmaras

Visto ter sido pedido para colocarmos a animação com duas câmaras, a “Birds Eye View” e uma câmara que evidencia aquilo que a personagem veria enquanto prosseguia o caminho, começámos por colocar a “Birds Eye View”. Para tal, criou-se uma câmara há qual foi dado o nome de "Birds Eye view", essa mesma câmara foi depois centrada no mesmo ponto que a tenda com a coordenada do eixo dos ZZ's aumentada (X: 37.3cm, Y: -1.9m, Z: 62.9m), a rotação da câmara foi também alterada de forma a que esta estivesse apontada para baixo (X: 0º, Y: 0º, Z: 90º). Para além dessas alterações foi também alterada a "focal length" no "Object Menu" de 15mm para 12mm de forma a que a câmara captura-se a cena inteira.

Para fazer a câmara em modo primeira pessoa, criou-se um objeto do tipo “Camera” e colocou-se como seu objecto pai, o objeto que compõe a nossa personagem, tal é visto na Figura 1. Manualmente, através de um processo de mudanças de localização e de rotações (Teclas G e R), colocou-se a câmara a ter o seu ponto de foco muito próxima da cara da nossa personagem, permitindo ilustrar o que seria a vista a partir dos seus olhos. Visto que a câmara tem o objeto da personagem como pai, toda a “animation data” do objeto fará com que a câmara se movimente de acordo com os movimentos passados durante a animação.

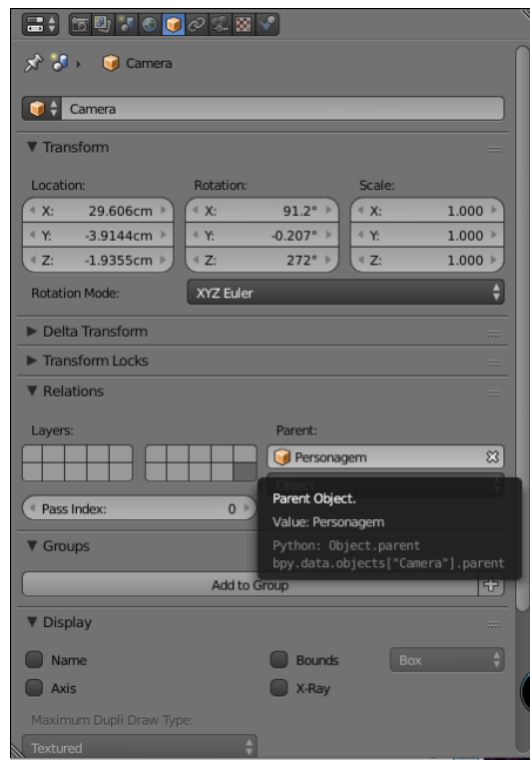


Figura 1 – Colocação Personagem como Objeto Parent

A2 – Vistas das Câmaras



Figura 1 - Birds Eye View

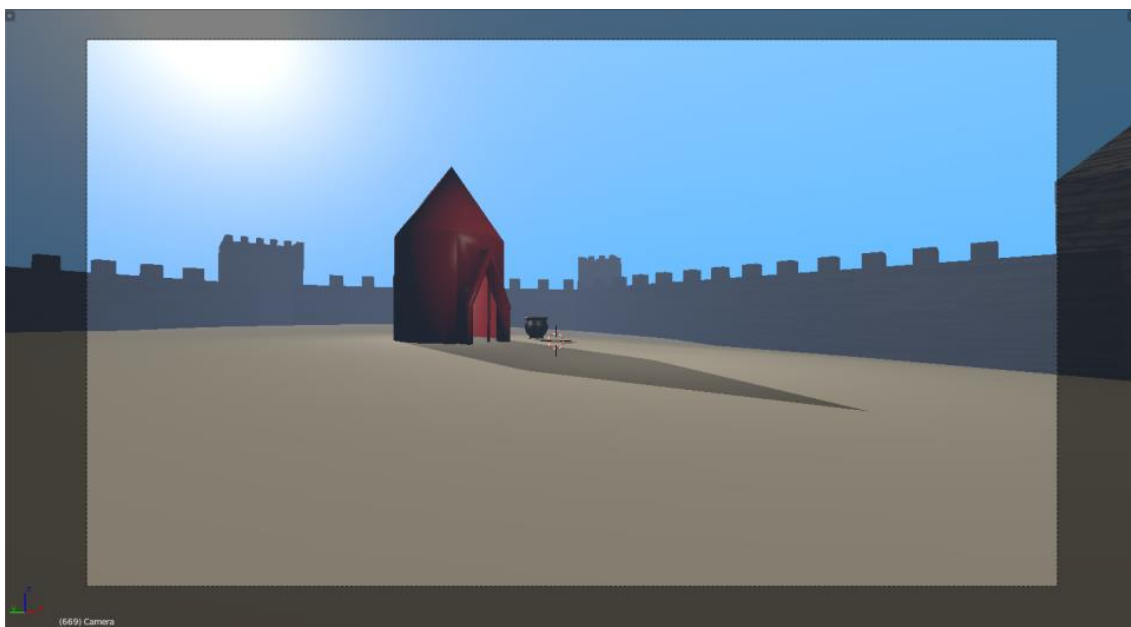


Figura 2 - First Person View

A3 – Criação das Keyframes

Para criar as diversas keyframes, o processo seguido foi o seguinte:

Adotámos o formato de 24 frames per second, e a animação tem no total, 1650 frames, perfazendo um total de 1:08 minutos de vídeo (Figura 1). Foram criadas 41 keyframes, sendo que o Blender, através da alteração que nós fizéssemos entre as keyframes, completava as frames intermédias de forma a criar a animação.

Se a mudança entre keyframes fosse apenas uma mudança de lugar, seria Location. Se fosse apenas de rotação seria Rotation. Se fosse apenas de escala seria Scaling, caso fossem feitas múltiplas ações entre keyframes escolheu-se de entre as opções enumeradas em pormenor na Figura 2.

O caminho que a personagem faz começa na porta da muralha, a personagem entra no castelo e anda em direção à tenda, dá alguns saltos, anda aos S's até chegar à tenda, e, quando chega em frente à tenda dá uma volta à mesma, até se confrontar de novo com a tenda e ficar desta vez em frente ao caldeirão. Faz uma acrobacia por cima do caldeirão, vira-se ao contrário e salta por cima do caldeirão de novo, infelizmente desta vez não saltou bem então caiu em cima do mesmo.

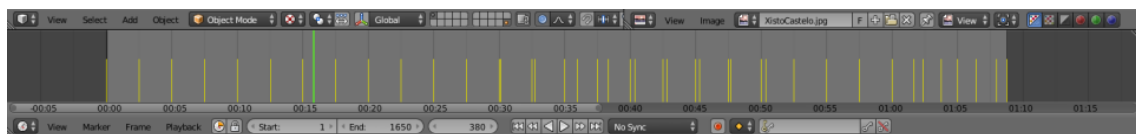


Figura 1 - Keyframes

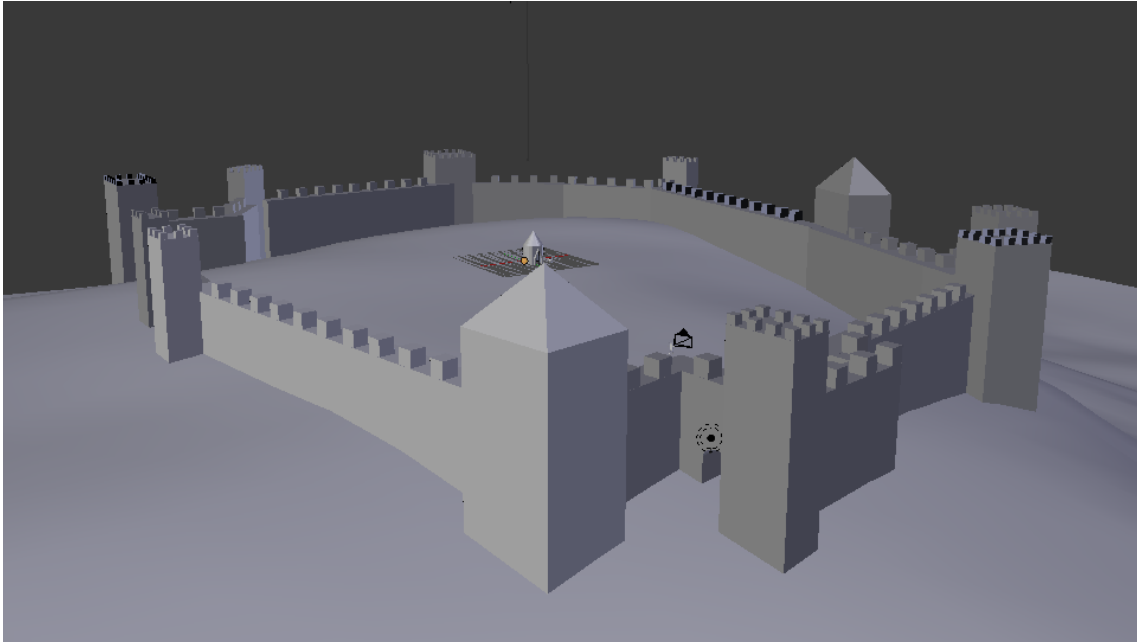


Figura 2 – Opções Keyframes

Projeções

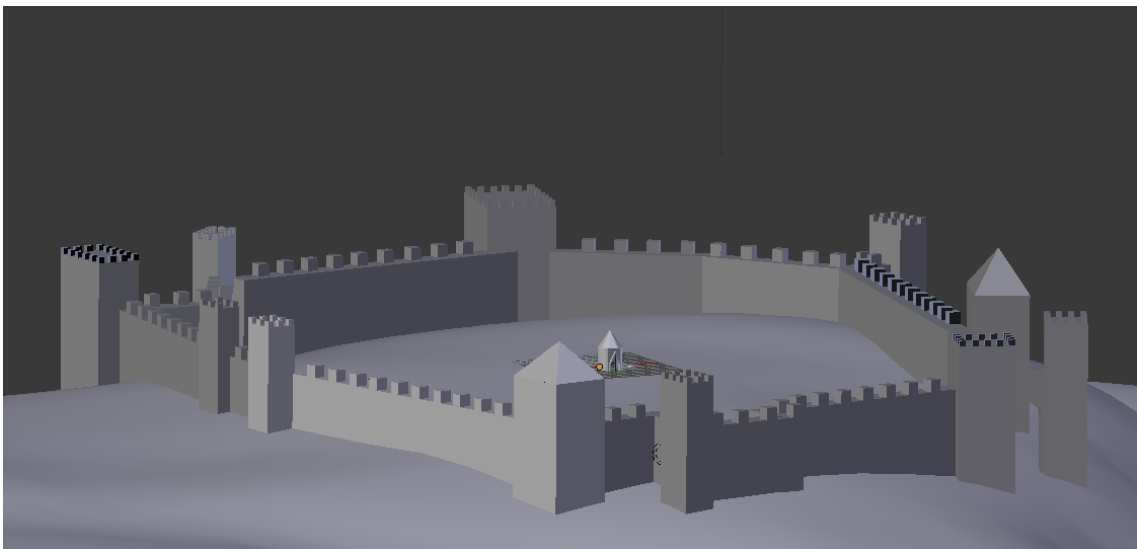
P1 - Projeção Perspetiva

Solid Perspective Projection



P2 - Projeção Paralela

Solid Pararel Projection



P3 – Diferença entre projecções

A grande diferença entre os dois tipos de perspectiva é a existência, ou ausência, de pontos de fuga.

Na projecção em Perspetiva as imagens têm pontos de fuga apesar de na imagem acima não ser muito fácil a percepção dos mesmos. Se continuarmos as linhas das paredes que estejam aproximadamente paralelas umas às outras vamos encontrar um ponto geral para onde estas vão convergir.

Enquanto que na Projecção em Paralelo a projecção mantém todos os paralelismos existentes na muralha, logo a mesma não vai ter qualquer ponto de fuga, uma vez que se prolongarmos as linhas estas continuarão paralelas umas às outras.

Links Utilizados

“05-11-CameraConstraint” - <https://vimeo.com/44842425> - Consultado a 09/11/2018

“02-10-CameraView” - <https://vimeo.com/44840285> - Consultado a 09/11/2018

“06-01-BlenderLightingPointLamp” - <https://vimeo.com/44842546> - Consultado a 09/11/2018

“06-02-BlenderLightingSunLamp” - <https://vimeo.com/44842547> - Consultado a 09/11/2018

“06-03-BlenderLightingSunLampSkyAndAtmosphere” - <https://vimeo.com/44842549> - Consultado a 09/11/2018

Distribuição de Tarefas

A distribuição das tarefas deste trabalho seguiu a seguinte ordem:

Diogo Nogueira – Modelação das Torres, Aplicação de Texturas na muralha, tenda, caldeirão e personagem. Comparativo entre Gouraud Shading e Flat Shading. Renderização das Animações.

Filipe Capela – Modelação do Caldeirão, da Tenda e da Personagem. Aplicação da câmara para a animação em primeira pessoa. Realização da animação. Edição do Relatório.

Pedro Almeida – Modelação da Muralha, das Ameias, das Albarrãs, da Porta da Muralha, e da Paisagem. Aplicação da câmara “Birds Eye View”. Comparativo entre projecções. Comparativo entre mudanças relativas ao Back Clipping Plane e o Front Clipping Plane.

Links das Animações

As animações foram enviadas para o youtube, tendo gerado os seguintes links:

AnimaçãoCG88 – Birds Eye View : <https://youtu.be/z2fDX9WvGzQ>

AnimaçãoCG88 - Vista First Person : <https://youtu.be/5lauaVG7QwQ>

Os ficheiros das Animações estão presentes também na Pasta de Google Drive disponibilizada no seguinte link:

https://drive.google.com/open?id=1qeOqtFGmcn8q-r_TX1PPATD6fDCEgKXu