



Instituto Politécnico
de Castelo Branco
Escola Superior
de Artes Aplicadas

Comunicação e Património cultural: Caso de Estudo Sé Catedral de Idanha-a-Velha

Licenciatura em Design Comunicação e Produção Audiovisual

André Emanuel Santos Batata

Orientadores

Professor Doutor João Vasco Matos Neves

Professor Licenciado Lionel Martins Louro

Dissertação Projeto apresentado à Escola Superior de Artes aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de licenciado em Design de Comunicação e Produção Audiovisual, realizada sob a orientação científica do Doutor João Vasco Matos Neves, Professor Adjunto do Departamento da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco e sob orientação do Licenciado Lionel Martins Louro, docente da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Julho de 2017

Resumo

Este projeto consiste na criação de um espaço interpretativo da Sé Catedral de Idanha-a-Velha. Neste espaço foram realizados painéis informativos que mostram a construção progressiva do monumento e vários pormenores desta, através de imagens e infografias.

Também foi realizado um painel digital com um vídeo a passar em loop, que mostra o mesmo conteúdo.

O objetivo deste projeto foi representar a história e vários pormenores da construção do edifício através de uma reconstrução 3D o mais fiel possível ao original e de várias infografias. Foi também um objetivo criar uma boa comunicação para que o público possa interagir com o local à medida que o vai visitando. Desta forma é possível promover a aldeia e criar um espaço com uma maior atração turística.

PALAVRAS-CHAVE

Reconstrução 3D, design de informação, património cultural

Abstract

This project consists on the creation of an interpretive space of the Cathedral of Idanha-a-Velha. In this space were realized informative panels that show a progressive construction of the monument and several details of this, through images and infographics.

A digital panel with a loop video was also carried out, which shows the same content.

The objective of this project was to represent the history and several details of the construction of the building through a 3D reconstruction as faithful as possible to the original and several images. It was also a goal to create good communication so that the public can interact with the place as they visit it. In this way, it is possible to promote a village and create a space with greater support for tourism.

Keywords

3D reconstruction, information design, cultural heritage

Índice geral

Pág.

CAPÍTULO I – CONTEXTUALIZAÇÃO

01	1.	Introdução
01	1.1.	Motivação
01	1.2.	Contextualização do projeto
01	1.2.1.	Definição do projeto
01	1.2.2.	Enquadramento do problema
01	1.3.	Delimitação da área de estudo
02	1.4.	Objetivos
02	1.4.1.	Objetivos gerais
02	1.4.2.	Objetivos específicos
03	2.	Enquadramento
03	2.1.	Enquadramento do problema
04	2.2.	Metodologia
05	2.3.	Objeto de estudo
05	2.3.1.	Idanha-a-Velha e a história
06	2.3.2.	Sé Catedral
07	2.4.	Estruturação do problema
08	2.5.	Calendarização

CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO

09	3.	Fundamentação teórica
09	3.1.	Comunicação e Design de Informação
10	3.2.	Modelação 3D
11	3.2.1.	Modelação
20	3.2.2.	Texturização
27	3.2.3.	Iluminação
34	3.2.4.	Renderização
38	4.	Estudo de casos
38	4.1.	Caso 1- Colosseum Lives
40	4.2.	Caso 2- Acropolis Virtual Tour
41	4.3.	Caso 3- CyArk
42	4.4.	Caso 4- Archeotour
43	4.5.	Síntese dos casos

CAPÍTULO III – ANÁLISE E DIAGNÓSTICO

45	5.	Análise
----	-----------	---------

45	5.1.	Análise SWOT
46	5.2.	Análise do material recolhido
46	5.2.1.	Plantas
46	5.2.2.	Fotografias
47	5.2.3.	Infografias
47	5.2.4.	Vídeos
47	5.3.	Análise de funções, meios de produção e condicionantes
47	5.4.	Análise da fundamentação
48	6.	Diagnóstico
48	6.1.	Síntese de ideias e de soluções possíveis
48	6.2.	Definição do projeto a desenvolver
49	6.3.	Organograma final

CAPÍTULO IV – INVESTIGAÇÃO ATIVA / ELABORAÇÃO DO PROJETO

50	7.	Definição de conceitos
50	8.	Fase de conceção experimental do projeto
50	8.1.	Desenvolvimento conceptual, esboços e seleção de soluções
51	8.2.	Desenvolvimento objetos gráficos
52	9.	Desenvolvimento
52	9.1.	3D
52	9.1.1.	Modelação
56	9.1.2.	Texturas
60	9.1.3.	Iluminação e Renderização
61	9.1.4.	Pós-produção
62	9.2.	Painel
62	9.3.	Infografia
63	9.4.	Vídeo

CAPÍTULO V – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

64	10.	Aplicações
64	10.1.	3D
65	10.2.	Painel
66	10.3.	Infografia
66	10.4.	Vídeo

CAPÍTULO VI – CONCLUSÃO

68	Conclusões
69	Bibliografia

Índice de Figuras

Pág.

- 04| Fig. 1 – Esquema da metodologia de realização do projeto (Fonte: do autor)
- 06| Fig. 2 – Idanha-a-Velha (Fonte: <<http://www.aldeiahistoricasdeportugal.com/idanha-a-velha>>)
- 07| Fig. 3 – Sé Catedral de Idanha-a-Velha (Fonte: <<http://www.aldeiahistoricasdeportugal.com/o-que-ver/igreja-de-santa-maria-se-catedral>>)
- 08| Fig. 4 – Calendarização do projeto (Fonte: do autor)
- 11| Fig. 5 – Sólidos com geometria Polygons (Fonte: do autor)
- 12| Fig. 6 – Divisão de Polygons (Fonte: do autor)
- 12| Fig. 7 – Edge flow de uma cara (Fonte: <<http://kollarandor.com/tutorial/wrapx-3d-scan-head-retopology-fast-way-to-keep-clean-edge-flow-for-facial-animation/>>)
- 13| Fig. 8 – Smooth aplicado a uma caixa (Fonte: do autor)
- 13| Fig. 9 – Extrude aplicado a várias faces (Fonte: do autor)
- 14| Fig. 10 – Bevel aplicado às edges de um cubo (Fonte: do autor)
- 14| Fig. 11 – apagar, separar e combinar (Fonte: do autor)
- 15| Fig. 12 – Esboço do painel (Fonte: do autor)
- 16| Fig. 13 – Forma feita a partir de uma linha (Fonte: do autor)
- 17| Fig. 14 – Sólidos feitos com geometria SubDs (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 17| Fig. 15 – criação de uma cabeça a partir de um plano (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 18| Fig. 16 – Criação de uma cadeira apenas com caixas (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 18| Fig. 17 – Criação de uma cabeça a partir de uma caixa (Fonte: <<https://www.pinterest.pt/pin/405042560217755609/>>)
- 19| Fig. 18 – Extração parcial de uma esfera a outra esfera (Fonte: do autor)
- 19| Fig. 19 – Modelo de uma Cabeça obtido através de digitalização (Fonte: <<http://gl.ict.usc.edu/Research/PresidentialPortrait/>>)
- 20| Fig. 20 – Modelo detalhado de um dinossauro obtido através de escultura digital (Fonte: <<https://www.pinterest.pt/pin/496310821410943577/>>)
- 21| Fig. 21 – Caixa e respetiva planificação dos UVs (Fonte: do autor)
- 23| Fig. 22 – Shader de um material de ouro (Fonte: <<http://hasenjager.cgsociety.org/art/3d-houdini-materials-arnold-shader-shading-metal-rendering-reference-architectural-visualisation-material-studies-metals-1353222>>)
- 24| Fig. 23 – Exemplos de procedural maps (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 24| Fig. 24 – Color map e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 25| Fig. 25 – Bump map e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 25| Fig. 26 – Specular map e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 25| Fig. 27 – Transparency map e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 26| Fig. 28 – Reflection map e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 26| Fig. 29 – Displacement map e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 27| Fig. 30 – Normal map e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 28| Fig. 31 – Exemplo de spotlight (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 28| Fig. 32 – Exemplo de spotlight (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 28| Fig. 33 – Exemplo de omni light (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 29| Fig. 34 – Exemplo de infinite light (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 29| Fig. 35 – Esfera sem ambient light (esquerda) e esfera com ambient light (direita) (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 30| Fig. 36 – Area light aplicada à janela (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 31| Fig. 37 – Sombras raytraced (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 31| Fig. 38 – Sombras depth map (Fonte: 3D Animation Essentials)

- 31| Fig. 39 – Esfera com ausência de luz (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 32| Fig. 40 – Iluminação de 3 pontos (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 33| Fig. 41 – Iluminação de 2 pontos (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 33| Fig. 42 – Iluminação de 1 ponto (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 34| Fig. 43 – Iluminação natural (Fonte: 3D Animation Essentials)
- 35| Fig. 44 – Renderização scanline (Fonte: do autor)
- 35| Fig. 45 – Renderização raytracing (Fonte: do autor)
- 36| Fig. 46 – Global Illumination (Fonte: <<http://imgur.com/gallery/5iE3m>>)
- 37| Fig. 47 – Renderização em tempo real na CryENGINE (Fonte: <<https://www.cryengine.com/features/visuals>>)
- 48| Fig. 48 – Imagem da aplicação (Fonte: Print Screen do site)
- 40| Fig. 49 – Imagem do site (Fonte: Print Screen do site)
- 41| Fig. 50 – Imagem do site (Fonte: Print Screen do site)
- 42| Fig. 51 – Imagem do vídeo (Fonte: Print Screen do site)
- 45| Fig. 52 – Análise SWOT (Fonte: do autor)
- 46| Fig. 53 – Planta da Sé (Fonte: <http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5882>)
- 49| Fig. 54 - Organograma final do desenvolvimento projetual (Fonte: do autor)
- 50| Fig. 55 – Esquema da definição do conceito (Fonte: do autor)
- 51| Fig. 56 – Desenvolvimento do conceito (Fonte: do autor)
- 51| Fig. 57 – Esboço do painel (Fonte: do autor)
- 52| Fig. 58 – Modelo inicial (Fonte: do autor)
- 52| Fig. 59 – Modelo inicial (Fonte: do autor)
- 53| Fig. 60 – Base dos pilares (Fonte: do autor)
- 53| Fig. 61 – Base das janelas (Fonte: do autor)
- 53| Fig. 62 – Construção do modelo (Fonte: do autor)
- 54| Fig. 63 – Construção do Portal (Fonte: do autor)
- 54| Fig. 64 – Refinamento dos Pilares (Fonte: do autor)
- 54| Fig. 65 – Construção do teto (Fonte: do autor)
- 55| Fig. 66 – Construção do telhado (Fonte: do autor)
- 55| Fig. 67 – Detalhes das paredes e pedras (Fonte: do autor)
- 55| Fig. 68 – Detalhes das Paredes (Fonte: do autor)
- 56| Fig. 69 – Detalhes finais (Fonte: do autor)
- 56| Fig. 70 –UVW's das paredes exteriores e respetivo Texture Checker (Fonte: do autor)
- 56| Fig. 71 –UVW's das paredes interiores e respetivo CheckerPattern (Fonte: do autor)
- 57| Fig. 72 – CheckerPattern da toda a cena (Fonte: do autor)
- 57| Fig. 73 – Montagem da textura dos blocos (Fonte: do autor)
- 58| Fig. 74 – Textura com falhas laterais (Fonte: do autor)
- 58| Fig. 75 – Textura corrigida (seamless) (Fonte: do autor)
- 59| Fig. 76 – Montagem da textura das paredes exteriores (Fonte: do autor)
- 59| Fig. 77 – Criação do normal map da textura das paredes (Fonte: do autor)
- 59| Fig. 78 – Texturas exteriores aplicadas no 3DS Max (Fonte: do autor)
- 60| Fig. 79 – Texturas interiores aplicadas no 3DS Max (Fonte: do autor)
- 60| Fig. 80 – Iluminação exterior e câmara (Fonte: do autor)
- 61| Fig. 81 – Visualização em tempo real do modelo no software Lumion (Fonte: do autor)
- 61| Fig. 82 – Visualização em tempo real do modelo no software Lumion (Fonte: do autor)
- 61| Fig. 83 – Edição dos efeitos de renderização no software Lumion (Fonte: do autor)
- 62| Fig. 84 – Imagem do vídeo renderizado no Lumion (Fonte: do autor)
- 64| Fig. 85 – Render Exterior (Fonte: do autor)
- 64| Fig. 86 – Render Interior (Fonte: do autor)
- 65| Fig. 87 – Painel interpretativo (Fonte: do autor)
- 65| Fig. 88 – Painel interpretativo (Fonte: do autor)

- 66| Fig. 89 – Painel digital (Fonte: do autor)
- 67| Fig. 90 – Imagem do vídeo (Fonte: do autor)

CAPÍTULO I - CONTEXTUALIZAÇÃO

1. Introdução

Este projeto foi desenvolvido a pedido do gabinete de arqueologia de Idanha-a-Nova.

O património cultural é indissociável da realidade socioeconómica, querendo conhecimento e valorização.

Este projeto baseia-se em várias disciplinas do design de comunicação, com o intuito de comunicar para um alargado público alvo, simplificando a mensagem e transformando-a em algo mais acessível.

Este projeto seguiu várias metodologias com o intuito de dar a conhecer a Sé-Catedral de Idanha-a-Velha aos visitantes, e desta forma também criar um outro dinamismo à aldeia onde se insere.

1.1. Motivação

A motivação principal na realização deste projeto foi realizar uma nova forma de valorização do património. O património é algo muito importante para a sociedade que serve de base para as gerações futuras analisarem e compreenderem a evolução do mundo. Este projeto pretende criar uma nova comunicação para um monumento do património cultural nacional, e para isto foram utilizadas várias competências adquiridas durante os três anos de licenciatura, entre as quais: modelação 3D e design gráfico.

1.2. Contextualização do projeto

Este projeto consiste na criação de um espaço interpretativo da Sé Catedral de Idanha-a-Velha. Neste espaço foram realizados painéis informativos que mostram a progressiva construção do monumento ao longo dos séculos e especificam vários pormenores da mesma, através de imagens e infografias. Foi também realizado um painel digital com um vídeo a passar em loop a mostrar este mesmo conteúdo.

1.3. Delimitação da área de estudo

O presente projeto insere-se na área de design de comunicação, na unidade curricular de Projeto em Design Gráfico e Multimédia e abrange diferentes áreas do design gráfico, da multimédia e da produção audiovisual. Desta forma, foram abrangidas as áreas de formação ministradas no curso, através do desenvolvimento de um projeto pluridisciplinar onde foi possível consolidar as aprendizagens adquiridas durante os três anos de formação.

No projeto abordou-se uma componente histórica aplicada ao património, pormenores sobre o monumento em análise e ainda uma forma de comunicar informação sobre o espaço a um público bastante alargado. Para tornar a informação acessível a um público tão generalizado foi necessário encontrar uma solução que permitisse transmitir o projeto da melhor forma possível, sendo para isto utilizadas várias competências na área do design de informação.

O design multimédia foi utilizado no projeto na construção do modelo 3D da Sé Catedral, na animação e na renderização do edifício. Foi igualmente desenvolvido um documentário explicativo do espaço, onde foram utilizadas técnicas de comunicação audiovisual, bem como a criação de um painel informativo usando ferramentas de design gráfico. Todos os aspetos desenvolvidos foram pensados para que combinem o funcionalismo com a estética, usando as diferentes metodologias.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos gerais

O objetivo deste projeto é mostrar, através de uma reconstrução 3D e de várias infografias, a história e os diferentes e variados pormenores da construção da atual Igreja de Santa Maria em Idanha-a-Velha. Pretendeu-se criar uma boa comunicação para que o público-alvo possa conhecer e interagir com o local conforme o visitam. Foi o objetivo principal dar a conhecer a história do edifício aos seus visitantes de uma forma mais dinâmica e lúdica.

1.4.2. Objetivos específicos

Este projeto pretendeu desenvolver conhecimentos nas áreas de comunicação e design de informação. Pretendeu ainda, analisar a história e a construção da Sé catedral de Idanha-a-Velha e corrigir todos os problemas da comunicação local. O objetivo principal foi então, criar um espaço interpretativo da Sé, incluindo desta forma, painéis interpretativos analógicos e digitais. Para esses painéis foi criado um modelo 3D animado da Sé, com o objetivo de representar visualmente e dinamicamente as infografias, que vão ser dispostas em painel e em vídeo.

Em suma, são objetivos específicos do projeto:

- Desenvolvimento de imagens 3D da Sé Catedral;
- Conceção de infografias explicativas de pormenores do espaço em análise;
- Desenvolvimento de vídeo infográfico;
- Desenvolvimento de um painel expositivo onde serão agregados os elementos mencionados anteriormente.

2. Enquadramento

2.1. Enquadramento do problema

Na aldeia histórica de Idanha-a-Velha, antigamente conhecida por Egitânia, acredita-se que tenha sido erguida uma igreja no final do século VI, mais tarde foi convertida em mesquita após a invasão dos muçulmanos. Após a reconquista, o edifício voltou a ser transformado em igreja como era inicialmente.

Durante todos estes acontecimentos, o monumento sofreu várias alterações para corresponder às várias funções que foi desempenhando ao longo dos séculos. Muitas dessas alterações são desconhecidas atualmente.

Ao observar o monumento podemos apercebermo-nos de algumas dessas alterações, no entanto, não há informação visual que mostre a evolução histórica deste local e existe pouca informação disponível no local. Informação esta, disposta em pequenos pilares com textos pouco detalhados. A comunicação presente no local é fraca, e não tem qualquer interação com o seu público, o que a torna desinteressante. O objetivo deste projeto é então, corrigir essas falhas.

Acresce a estes problemas o facto de a Sé Catedral ser gerida pelos funcionários do Posto de Turismo (localizado a poucos metros do edifício), sendo necessária a abertura do espaço sempre que existir algum visitante interessado. Assim, após o horário de expediente o espaço encerra, não sendo possível a visita interior, o que se torna incómodo para os visitantes que chegam ao local e se deparam com o espaço encerrado. Principalmente no verão ainda restam várias horas de sol aquando se dá o encerramento do espaço, sendo também um desfalcamento a nível turístico.

2.2. Metodologia

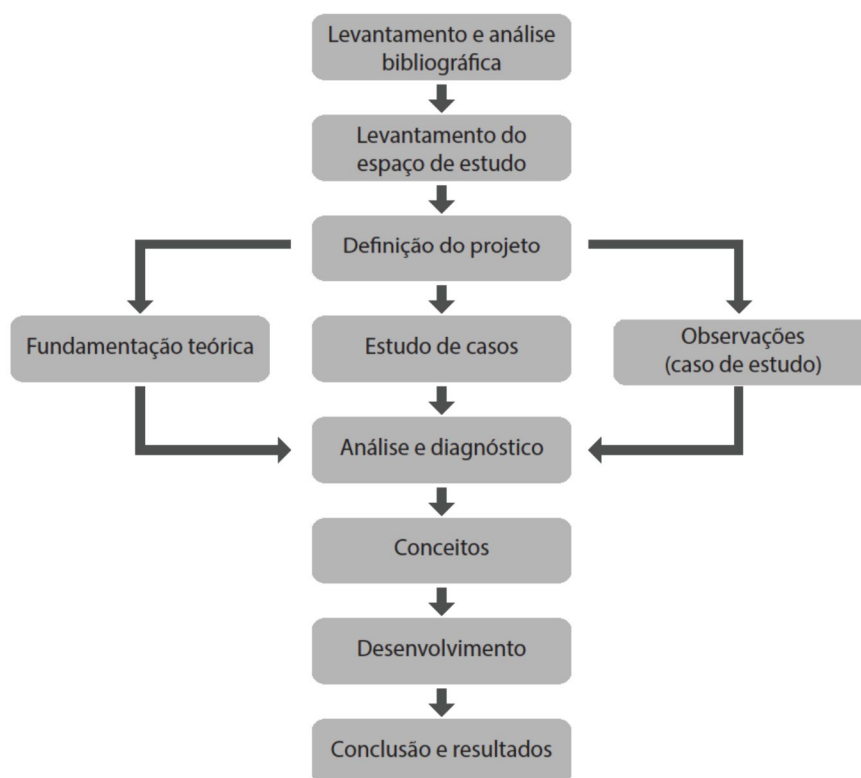


Fig. 1 - Esquema da metodologia de realização do projeto (Fonte: do autor)

Uma metodologia projetual é uma série de operações necessárias a um projeto, dispostas por ordem lógica e ditadas pela experiência.

O projeto iniciou-se com uma pesquisa de todo o conteúdo disponível relacionado com o monumento, através de recolha bibliográfica, pesquisas na internet e na observação do próprio local.

Após essa pesquisa foi analisado todo o material recolhido, desde fotos, vídeos, plantas e textos, de forma a obter o máximo possível de informação útil e verídica. Informação essa, necessária na reconstrução do monumento e na criação de boas infografias. Na ausência de referências visuais necessárias para construir determinados objetos, estes, foram realizados o mais próximo, temporalmente possível, ou recriados através das informações disponíveis para tal.

Depois de recolhido e analisado o material disponível, foi definido o projeto baseado no estudo de casos e em observações feitas sobre o caso de estudo. Foi ainda realizada uma fundamentação teórica para explicar como foram atingidos os objetivos do projeto.

Após estas etapas foi realizada uma nova análise, ainda que mais aprofundada ao material obtido de forma a começar a criar conteúdo para o projeto, e um diagnóstico para avaliar a situação.

No final desta etapa foi trabalhado e obtido o conceito do projeto: manter o espaço e todas as suas características arquitetónicas tal como se encontram e tudo o que criado de novo, aliar a um estilo contemporâneo e atual. Ainda que grandes, as discrepâncias de um estilo para o outro, foi tido em atenção não os fazer chocar, mas sim completar.

Depois de todas as etapas da metodologia concluídas, começou-se a desenvolver tecnicamente o projeto, começando primeiramente pela criação do modelo 3D da Sé, seguidamente das infografias e por fim foi realizada a avaliação dos objetos, destacando os principais. Desenvolveu-se ainda, o vídeo, foram analisados os melhores planos e foi criado o painel.

Para finalizar, foram realizados os últimos pormenores do projeto e foram testadas as melhores maneiras de comunicar no local de forma a poder permitir ao público uma melhor interação e uma fácil aprendizagem sobre a história do monumento, através de painéis interpretativos analógicos e digitais.

2.3. Objeto de estudo

2.3.1. Idanha-a-Velha e a história

Idanha-a-velha é atualmente uma aldeia com menos de uma centena de habitantes pertencente ao concelho de Idanha-a-nova. Foi na era romana uma cidade conhecida por Civitas Igaeditanorum. Antes de ser cidade, foi município, e acredita-se ter sido fundado por volta de 60 a.C. por Júlio Cesar. A 14 a.C. já havia referência a Civitas Igaeditanorum numa inscrição honorífica de um relógio de sol oferecido à cidade. Das ruínas desta cidade destaca-se o fórum. O fórum consistia numa praça romana reunindo num espaço monumentalizado, edifícios representativos das três funções principais da cidade romana: religiosa, político-judicial e económica.

Existiam ainda, vários monumentos de culto, sendo que se acredita que o principal seria dedicado ao culto de Júpiter, cujo teve uma larga difusão nesta cidade, conhecendo-se atualmente duas epígrafes dedicadas a este. Havia também um templo dedicado a Vénus, cujas ruínas serviram mais tarde de suporte para a torre construída pelos templários no século XII. Este templo foi construído no século I juntamente com a ponte sobre o rio Ponsul. Durante o século III e IV foram construídas as muralhas da localidade.



Fig. 2 - Idanha-a-Velha (Fonte: <<http://www.aldeiahistoricasdeportugal.com/idanha-a-velha>>)

2.3.2. Sé Catedral

Não existe consenso sobre a cronologia e funcionalidades originais do edifício. Durante anos suspeitou-se que teria sido uma iniciativa cristã, mas mais tarde surgiu a hipótese de ser um estabelecimento islâmico, ou até mesmo um templo sincrético que misturava as duas religiões, devido ao facto de este monumento apresentar características arquitetónicas de ambas as religiões.

Apesar das diversas opiniões dos autores que analisaram o monumento, acredita-se que tenha tido a sua primeira edificação no final do século VI por parte dos romanos, sendo mais tarde convertida em mesquita aquando da invasão dos muçulmanos no final do século IX. Após a reconquista cristã foi novamente convertida em igreja, sendo doada aos templários por D. Afonso Henriques em 1165.

Em 1497 sofre obras de renovação por parte de D. Manuel. Mais tarde foi criada a capela da Nossa Senhora do Rosário (1589) e aberto uma nova porta a sul (1593). No século XIX a igreja foi convertida em cemitério, perdendo assim a sua função cultural.

Em 1955 foi iniciada uma investigação para restaurar a obra por parte de Fernando de Almeida, e que mantém a mesma aparência atualmente. Foi cedida ao Instituto Português do Património Arquitetónico a 12 de fevereiro de 1998.



Fig. 3 - Sé Catedral de Idanha-a-Velha (Fonte: <<http://www.aldeiahistoricasdeportugal.com/o-que-ver/igreja-de-santa-maria-se-catedral>>)

2.4. Estruturação do problema

Conforme o referido nos pontos 2.1. e 2.2 (Enquadramento do problema e Metodologia), o projeto foi desenvolvido com base numa componente teórica e outra prática. Foram efetuados levantamentos, quer de bibliografia relacionada com as áreas de estudo quer com o projeto prático, bem como do espaço da Sé Catedral. Depois de analisados os contributos e definido o projeto foi estruturado o problema e desenvolvido o projeto.

Definida e pondo em prática a metodologia, foi possível estruturar o problema. Assim, pretende-se solucionar o problema de comunicação, mais propriamente através da comunicação do património histórico e arquitetónico e utilizando as ferramentas de design de comunicação.

Especificamente, pretende-se desenvolver um conjunto de suportes de comunicação para apoio à visita do turista e desta forma complementar a interpretação do monumento.

O projeto será desenvolvido no campo do design de comunicação, abrangendo as áreas do design gráfico, design multimédia e do audiovisual.

2.5. Calendarização

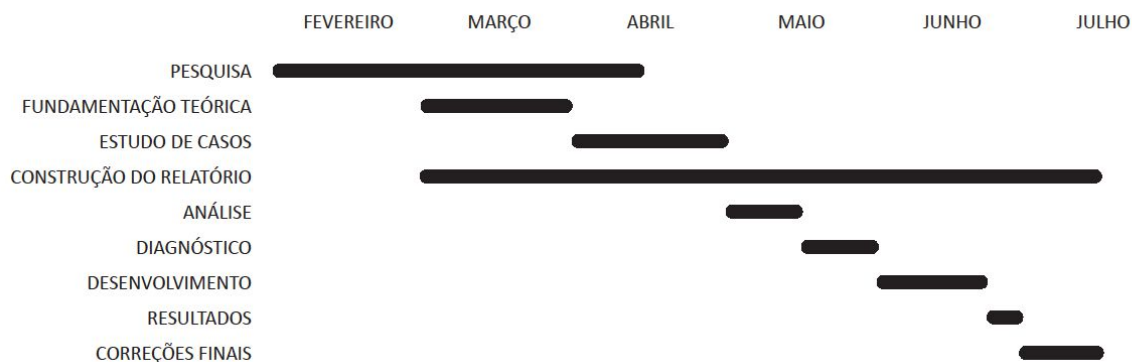


Fig. 4 - Calendarização do projeto (Fonte: do autor)

O projeto deu início em fevereiro com uma pesquisa aprofundada de vários conteúdos e em diferentes meios, com o intuito de reunir a maior quantidade de informação possível para poder mais tarde auxiliar na definição do projeto. No início do mês de março, e simultaneamente com a elaboração da pesquisa, iniciou-se a fundamentação teórica e começou-se a contruir o relatório. No início do mês de abril após a conclusão da fundamentação teórica, iniciou-se o estudo de casos semelhantes, onde foram avaliados vários projetos da mesma tipologia de forma a servirem de base para este mesmo projeto. No mês de maio realizou-se uma análise do conteúdo recolhido e no final fez-se um diagnóstico para aproveitar o conteúdo relevante e definir o projeto. No início do mês de junho desenvolveu-se a parte técnica do projeto, especificamente a modelação 3D, a montagem do documentário e a montagem do painel informativo. No final do mês de junho foram avaliados os resultados de forma a serem tiradas as conclusões necessárias e no início do mês de julho foram feitas as correções finais para a apresentação final.

CAPÍTULO II - FUNDAMENTAÇÃO

3. Fundamentação teórica

3.1. Comunicação e Design de Informação

Segundo o International Institute of Information Design (IIID), design de informação é a definição, planeamento e a modelação do conteúdo de uma mensagem e do espaço onde é apresentada para que possa ser entendida pelo público alvo.

Design de informação é a maneira que o artista arranja para expressar a sua mensagem no seu produto, é a arte de comunicar uma mensagem que vai ser facilmente entendida por quem a vai ver/decifrar.

Segundo Marta Capitão (2013), o design de informação é uma área que lida detalhadamente com projetos de informação visual, é uma interação de diversas disciplinas de forma a criar soluções de informação, tornando claro, preciso e eficiente, as ideias que se pretendem transmitir.

Para Carliner (2000) um técnico de comunicação não deve apenas escrever a mensagem, deve primeiro prever os objetivos e motivações dos usuários.

O principal objetivo desta área é o de simplificar a comunicação, de maneira a que se possa transmitir a nossa mensagem de maneira fácil e precisa, independentemente do meio em que está a ser transmitida. Para Rune Pettersson (2010) o essencial é a clareza da comunicação, mesmo que por vezes seja esperado algo esteticamente agradável ou com maior nível intelectual.

Rowland (1993) afirma que o design de informação deve focar os designers em identificar problemas e fornecer um conjunto de regras para identificar questões inter-relacionadas que devam ser abordadas para obter uma solução.

No caso de haver interação, o objetivo é fazer com que esta seja agradável e natural, de maneira a que o usuário encontre facilmente o que procura. Simplificando, um designer de informação é alguém que traduz uma mensagem complexa para uma que o público-alvo possa compreender facilmente e sem grande esforço.

“O surgimento do designer da informação ocorreu devido a uma demanda do mercado por um profissional multifacetado, capaz de produzir, editar e configurar informações dos mais variados tipos e para as mais variadas finalidades.” (PASSOS, 2014)

Com a crescente difusão de informação, cada vez mais é necessário simplificar a nossa mensagem para que ela possa ser entendida pelos vários tipos de público, para isso, é preciso ter competências em várias áreas como design gráfico, desenho, escrita, criação de sistemas interativos e capacidade de análise.

3.2. Modelação 3D

Segundo Andy Beane (2012) um modelo é a representação geométrica de um objeto, que pode ser vista tridimensionalmente de qualquer perspetiva.

Há várias maneiras de criar modelos 3D, umas são mais utilizadas em certos casos específicos e podem ser usadas em conjunto para obter um modelo que satisfaça as nossas necessidades. Os modelos podem ser criados do zero usando softwares de animação 3D, pode ser criada uma representação digital de um objeto scanerizado a laser, podem ainda ser criados através de escultura digital ou através de modelação processual usando um algoritmo programado para criar determinados padrões, que variando as definições do modelo pode-se obter uma infinidade de modelos diferentes, e pode-se até mesmo usar variações dinâmicas para se criar um modelo, como gravidade, explosões e muito mais.

Depois de criado um modelo 3D, podem ser aplicadas texturas para definir a cor e outras propriedades da superfície do objeto. Existem várias maneiras para criar texturas, o artista pode desenhá-las à mão através de uma mesa gráfica, pode usar fotografias para criar montagens num software de edição de imagem, e agora até pode pintar diretamente o modelo em tempo real em softwares de escultura digital.

Se pretendermos animar o nosso modelo, seja uma pessoa ou animal por exemplo, passa-se a fase do *rigging* que consiste em criar um sistema de controle do modelo, para que posteriormente possa ser animado. Este sistema de controle pode ser criado através de um simples sistema de hierarquia de parentes (*parent/child*), ou um *rig* muito mais complexo composto por juntas, controladores, sistemas de músculos, entre outros.

Depois de completo o *rig*, finalmente chegamos à etapa da animação, onde o artista vai controlar o objeto através do sistema de controle criado anteriormente. O trabalho do artista nesta etapa é dar vida ao objeto, e fazer a plateia acreditar que o objeto está vivo e tem personalidade, para isto o artista precisa ter um vasto conhecimento de física, como tempo e peso. Pode-se animar um objeto à mão através de um sistema de *keyframes*, onde o artista cria várias poses ao longo de uma timeline e o software automaticamente faz a animação entre os *keyframes*; através de *motion capture* que consiste na captura de movimentos de um ator usando *mocap*; e através de animação processual onde o personagem move-se de acordo com várias regras definidas pelo artista.

3.2.1. Modelação

Após a leitura do livro *3D Animation Essentials*, referente à temática de modelação 3D, o autor e artista diz que um artista pode usar três tipos de geometria para modelar: polygons, NURBS e subdivision surfaces, que são representações matemáticas de uma forma. Todos têm vantagens e desvantagens dependendo do que se pretende modelar, cabe ao artista escolher qual o melhor método a usar para cada situação.

Polygons

Polygons é o tipo de geometria mais usado atualmente na indústria, devido às possibilidades e a facilidade com que podem ser trabalhados com uma vasta gama de ferramentas. Neste processo, existem vértices dispostos no espaço, cada um com coordenadas (X,Y,Z). Ao unir dois vértices obtém-se um *edge*, ao unir 3 (no mínimo) obtém-se um *polygon* (o preenchimento de um *polygon* chama-se *face*). Há 3 tipos de *polygon*, o *tri* que tem 3 lados, o *quad* que tem 4, e o *n-gon* que tem 5 ou mais lados. Cada componente (*vertex*, *edge*, *face*) pode ser alterada separadamente ou em conjunto através de ferramentas que permitem rodar, mover no espaço ou alterar o seu tamanho.

Ao juntar vários *polygons* obtém-se uma *polygon mesh*, que representa a forma de um determinado objeto. Estas formas podem ser associadas a outras e serem alteradas separadamente ou em conjunto, o que abre um novo leque de possibilidades. As técnicas e ferramentas mais populares nos softwares de modelação 3D são: *divide*, *smooth*, *extrude*, *bevel*, apagar, separar e combinar.

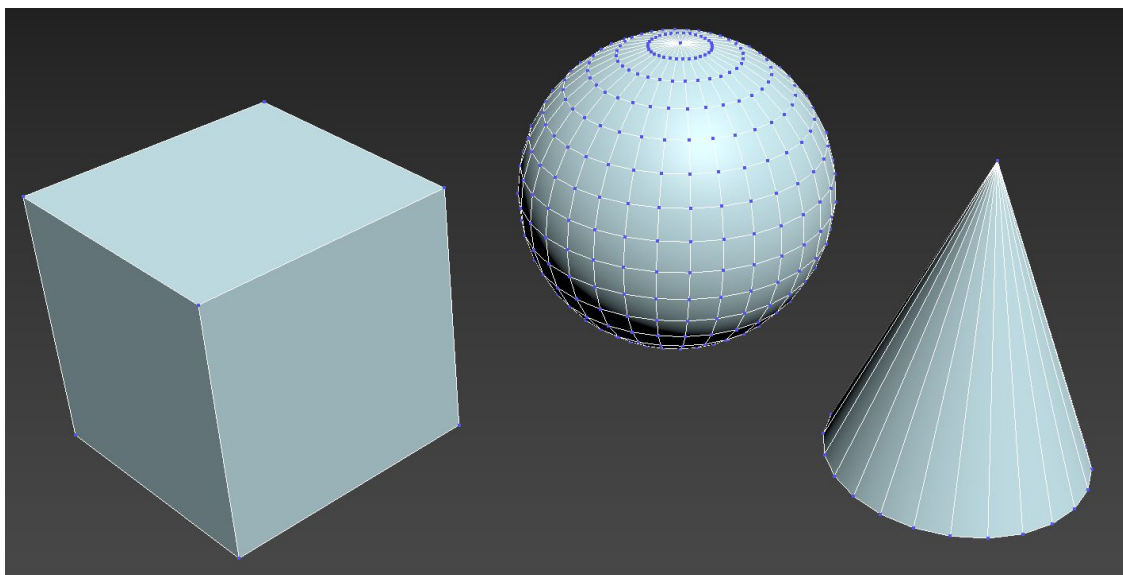


Fig. 5 - Sólidos com geometria Polygons (Fonte: do autor)

Divide

Como o nome sugere, é o método de dividir os polygons acrescentando novos *edges*. Podemos dividir um *polygon* separadamente ou num objeto inteiro, a isso chama-se *edge loop*. Através deste método podemos aumentar a resolução do nosso objeto e editar posteriormente com mais rigor, adicionando mais detalhe. A maneira como os *edges* fluem ao longo do objeto é chamada de *edge flow*, e é imperativo quando se pretende obter uma forma orgânica. Por exemplo numa cara, os *edges* devem fluir em círculos à volta dos olhos e boca, tal como acontece na estrutura muscular na realidade.

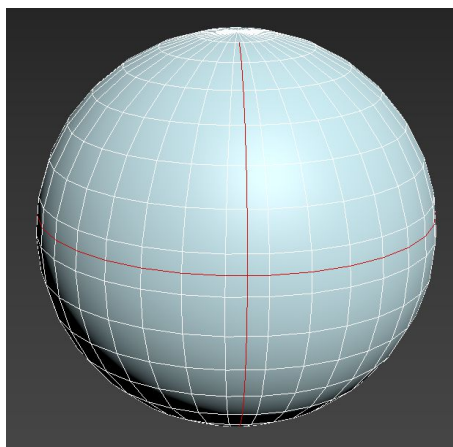


Fig. 6 - Divisão de Polygons (Fonte: do autor)

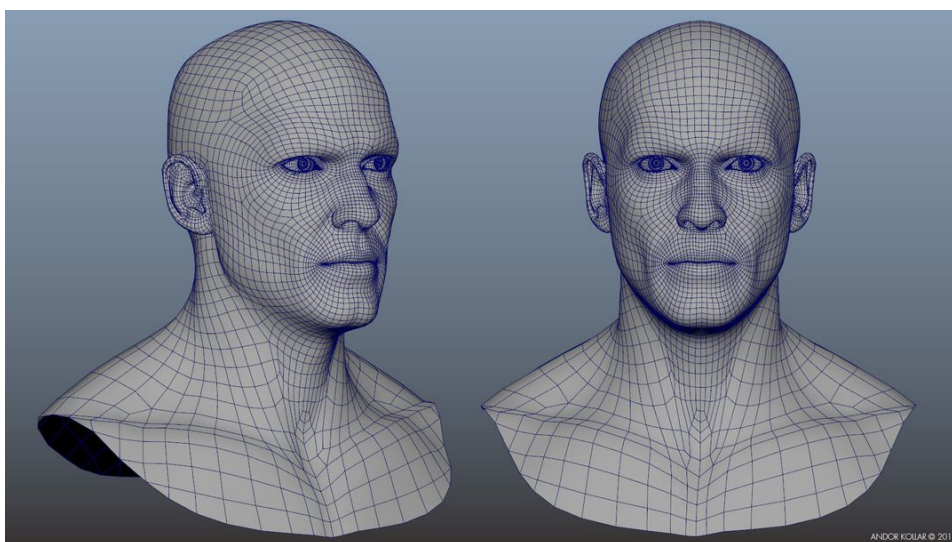


Fig. 7 - *Edge flow* de uma cara (Fonte: <<http://kollarandor.com/tutorial/wrapx-3d-scan-head-retopology-fast-way-to-keep-clean-edge-flow-for-facial-animation/>>)

Smooth

É a ferramenta usada para suavizar as formas. Nesta técnica o objeto é subdividido, e as *edges* resultantes formam um ângulo médio dos ângulos originais. Ao aplicar *smooth* a uma caixa várias vezes, ela vai-se transformando numa esfera, e ao aplicar mais vezes ela irá ficar

cada vez mais arredondada. Este processo automático facilita imenso quando se pretende suavizar uma forma, mas não resulta para todos os casos, às vezes é necessário corrigir certas modificações não pretendidas, como por exemplo um canto que era suposto ficar reto, e não curvo.

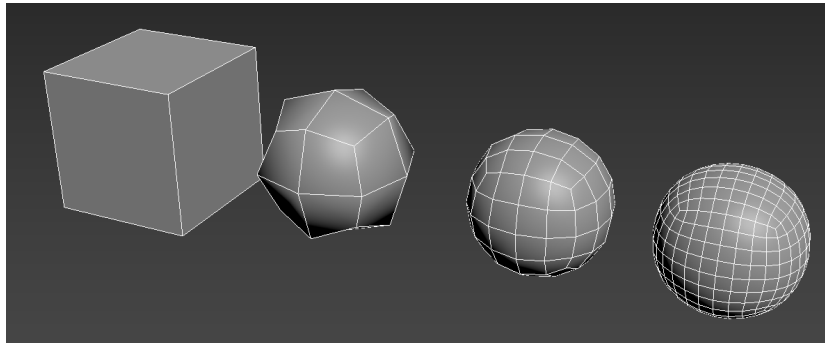


Fig. 8 - Smooth aplicado a uma caixa (Fonte: do autor)

Extrude

Nesta ferramenta a geometria selecionada é deslocada, criando faces a unir a posição nova e a posição original. Pode-se aplicar esta técnica a *vertices*, *edges* e *faces*, o que se torna muito útil quando se pretende acrescentar geometria num ponto específico.

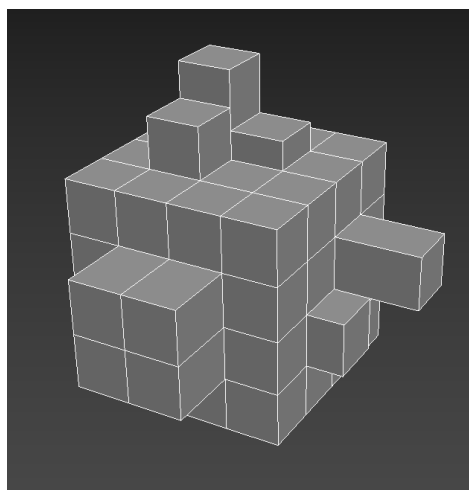


Fig. 9 - Extrude aplicado a várias faces (Fonte: do autor)

Bevel

Esta ferramenta serve para arredondar os lados de um objeto. Quando se tem um objeto em que duas das faces estão perpendiculares uma a outra e pretende-se arredondar os cantos, esta ferramenta irá criar uma ou mais faces não perpendiculares às selecionadas, fazendo com que o resultado final se pareça com uma transição arredondada.

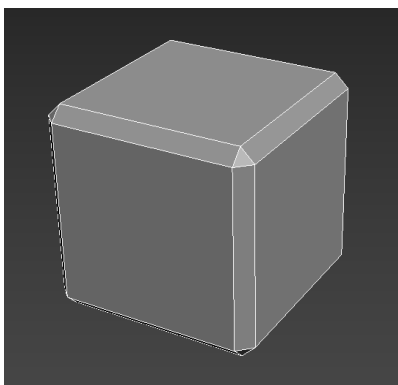


Fig. 10 - Bevel aplicado às *edges* de um cubo (Fonte: do autor)

Apagar, Separar e Combinar

Estas são técnicas básicas bastante usadas, podemos apagar uma parte de um modelo que não nos interesse, combinar várias formas para obter outra ou separa-las.



Fig. 11 - apagar, separar e combinar (Fonte: do autor)

Shading

Shading é a variação dos níveis de cor/sombra entre duas faces. É criada através dos vetores normais de cada face. Um vetor normal é uma linha com direção perpendicular a um plano, que aponta num certo sentido, desta maneira o software calcula qual é a parte da frente e de trás de uma face, o que é útil para poupar desempenho na altura de renderizar visto que alguns softwares não renderizam a parte de trás, a não ser que o artista mude as definições.

Quando duas faces juntas têm direções diferentes pode-se ver claramente uma transição rígida entre elas e a diferença entre o *shading* de uma e de outra, por isso, antigamente quando se pretendia que o resultado fosse uma superfície suave, aumentava-se a resolução do objeto até que essas transições se tornassem impercetíveis. Atualmente há um método muito mais leve para as máquinas para se obter o mesmo aspeto final, ao invés de o motor de renderização se basear no vetor normal da face, ele baseia-se no vetor normal dos vértices que unem as faces, em que a direção deles é a média das direções das duas faces, desta

maneira é criada uma transição suave que dá um aspeto arredondado ao objeto, a este método chama-se *Gouraud shading*.

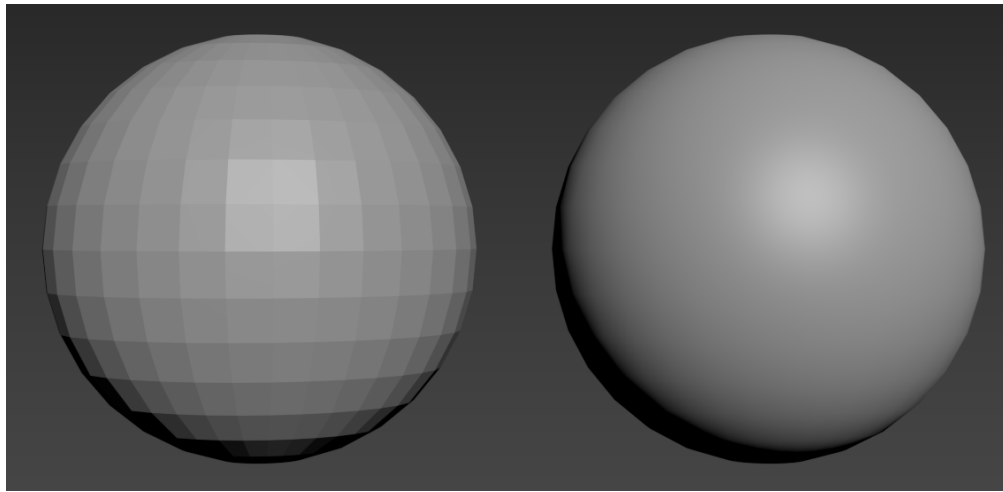


Fig. 12 - Esboço do painel (Fonte: do autor)

NURBS (Non Uniform Rational Basis Spline)

A geometria NURBS é um tipo de modelo matemático baseado em curvas que geram uma superfície sobre elas. É geralmente usada para representar objetos redondos e lisos, mas é limitada, o que a torna mais difícil de usar do que os *polygons*. Nos primeiros tempos de computação gráfica 3D este era o tipo de geometria primário, devido ao facto de este permitir um aspeto liso e suave, ao contrario dos *polygons* que tinham aspeto facetado sem o *shading*. Entretanto com a evolução dos computadores e dos softwares as coisas mudaram, tornando-se a geometria *polygons* a mais usada atualmente. No entanto a geometria NURBS ainda é usada nos dias de hoje, principalmente nas áreas da arquitetura, visualização de produto ou para criar bases de objetos rapidamente, que depois são convertidos em geometria *polygons* ou *subdivision surfaces* e continuam a ser editados.

Há várias maneiras de modelar com NURBS, a mais básica de todas é criar um objeto primitivo, como por exemplo uma esfera, e modelar a partir daí. Também se pode criar uma silhueta com linhas e aplicar um comando chamado *loft*, que vai transformar essas linhas num objeto tridimensional. Pode-se criar uma silhueta e uma linha à parte, e fazer com que essa silhueta ganhe forma tridimensional com a direção da linha. Há 3 componentes para editar um modelo NURBS: *control vertices*, *hulls*, *isoparms*. Vértices de controlo (CVs) são vértices que não pertencem à superfície do objeto, mas indicam a direção das linhas que o formam, sendo que ao mudar a sua posição a forma do objeto vai ser alterada também. *Hulls* são linhas de CVs que podem ser editadas da mesma maneira que as *edges* dos *polygons*. *Isoparms* são linhas que representam a superfície do objeto, e que podem ser usadas para

criar novas linhas ao longo do objeto para aumentar o detalhe. A dificuldade em usar NURBS é o facto de elas terem sempre quatro lados, ao contrário dos *polygons* que podem ter 3 ou mais lados, o que dificulta a modelar certas formas. Outro problema é a maneira como elas são texturizadas, porque um modelo NURBS não é tratado como um objeto, mas sim como várias faces quadrangulares, o que torna difícil de manter uma textura consistente ao longo da superfície. Outras desvantagens são o facto de não se poder apagar faces ou manipula-las, nem juntar vários objetos num só, como acontece na geometria *polygons*.

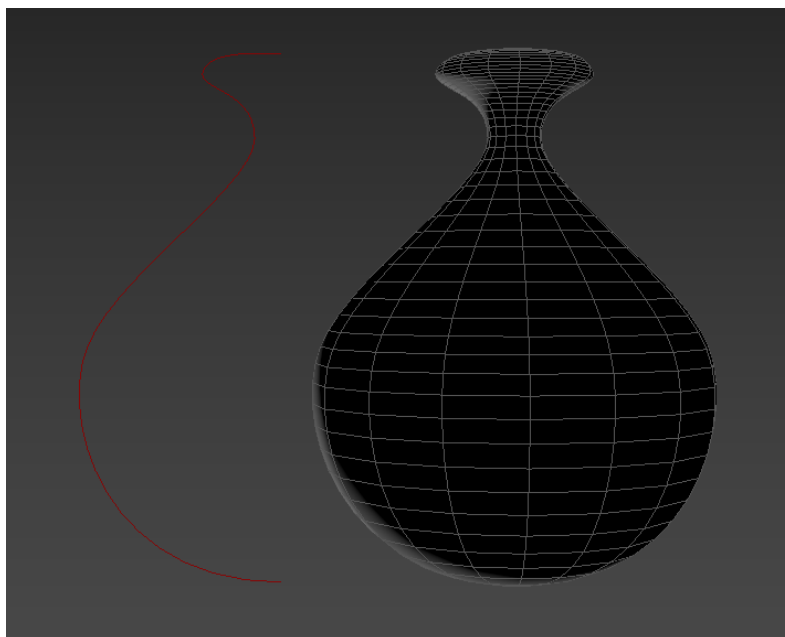


Fig. 13 - Forma feita a partir de uma linha (Fonte: do autor)

Subdivision Surfaces (subDs)

Esta é uma forma de geometria que combina a facilidade dos *polygons* com as curvas e superfícies suaves dos NURBS. Estas são superfícies inteiras, e não pedaços como modelos NURBS mais complexos. Estas permitem criar vários níveis de detalhe em certos sítios sem criar muitos problemas com o fluxo dos *edges*. Este tipo de geometria surge primeiro como *polygons* ou NURBS, sendo depois convertidos para *subDs* como passo final para adicionar detalhe.

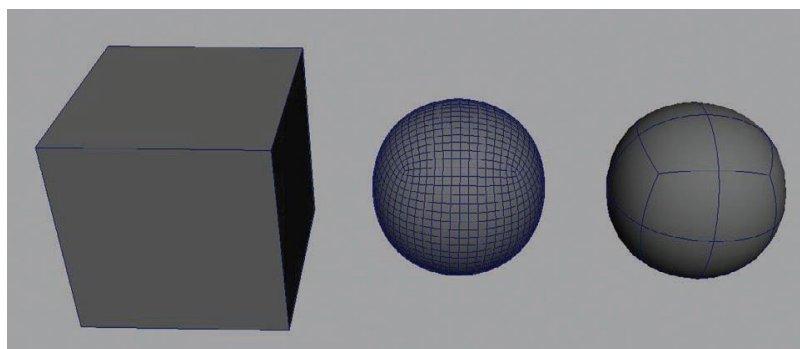


Fig. 14 - Sólidos feitos com geometria *SubDs* (Fonte: 3D Animation Essentials)

Workflow de Modelação

No que toca a modelação 3D, há imensas maneiras de se atingir um resultado, umas mais indicadas a um certo tipo de objeto, mas no final todas elas vão dar ao mesmo, cabe ao artista analisar a situação e escolher a maneira melhor e mais rápida. Generalizando, o artista começa com um *concept art* ou uma fotografia real do que pretende modelar para usar como referência, depois começa a modelar em baixa resolução e vai aumentando à medida que surge a necessidade. Alguns dos métodos mais usados são:

Modelação do Zero (From-Scratch Modeling)

Esta é uma técnica antiga que já não é muito usada atualmente devido ao avanço dos softwares e de novas ferramentas, nesta técnica o artista começa com um plano e vai modelando o objeto face a face, usando a ferramenta extrude. Este método leva tempo, mas permite obter um bom *edge flow*, e os resultados são satisfatórios.

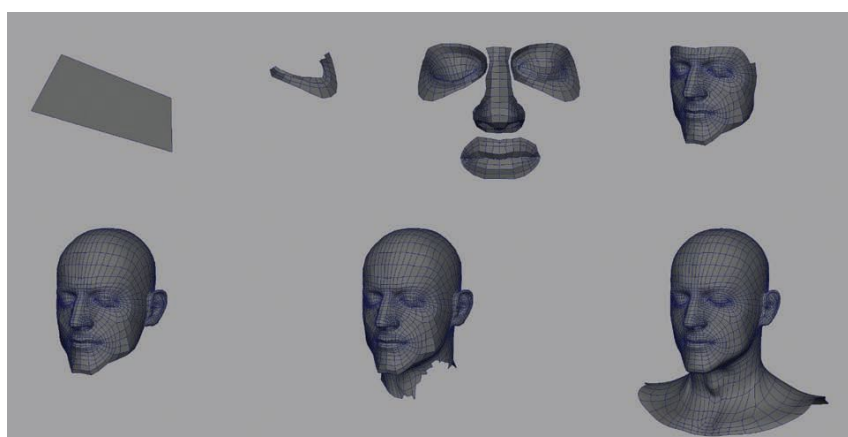


Fig. 15 - criação de uma cabeça a partir de um plano (Fonte: 3D Animation Essentials)

Modelação Primitiva

Nesta técnica o artista usa apenas objetos primitivos para construir uma forma inteira, fazendo apenas alterações simples. Este tipo de modelação é bom para iniciantes se

adaptarem ao mundo da modelação 3D, porque o artista tem que “desmontar” mentalmente o objeto que pretende criar em formas primitivas (cubo, esfera, cone, cilindro, plano, etc..) e criar o objeto a partir daí, modificando apenas propriedades básicas dessas formas, como por exemplo tamanho, posição e rotação.



Fig. 16 - Criação de uma cadeira apenas com caixas (Fonte: 3D Animation Essentials)

Box Modeling

Nesta técnica o artista começa com uma caixa e vai modelando a partir daí, ao usar a ferramenta extrude vai-se aumentando a quantidade de geometria, acrescentando assim detalhe ao modelo. É útil para modelar personagens ou criar formas simples rapidamente.

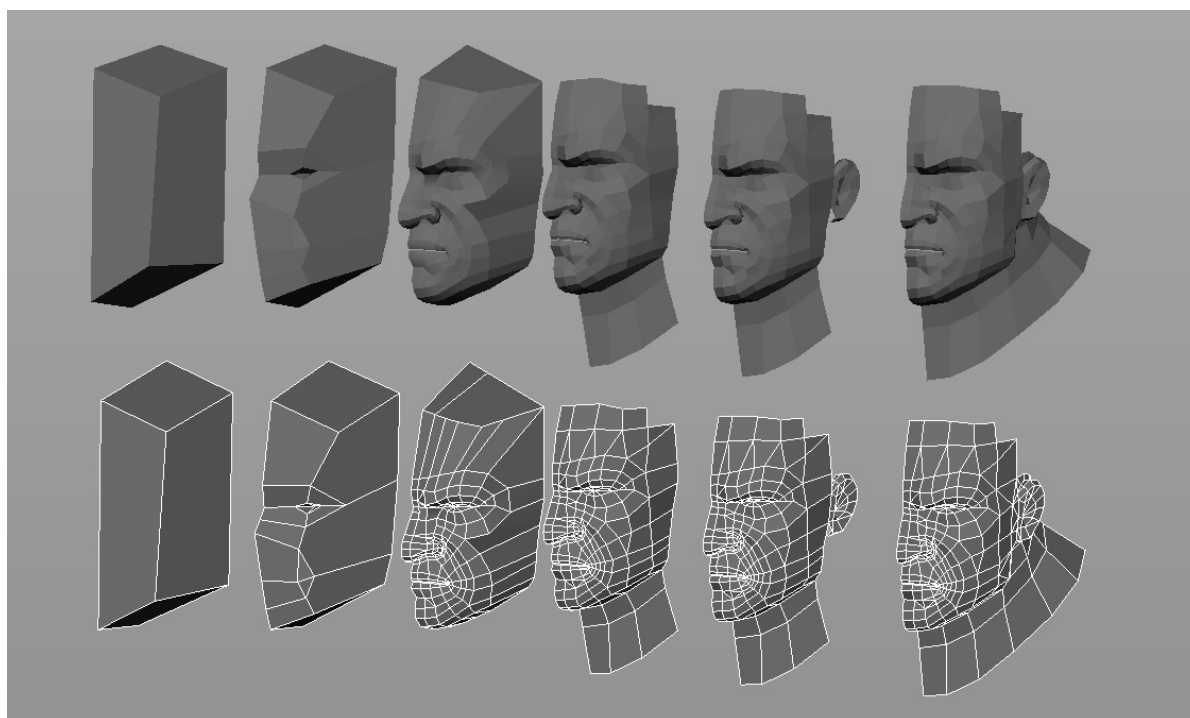


Fig. 17 - Criação de uma cabeça a partir de uma caixa (Fonte: <<https://www.pinterest.pt/pin/405042560217755609/>>)

Boolean Modeling

Este é um método aditivo ou subtrativo, onde se juntam dois objetos e aplica-se a função *boolean*. Com esta função podemos subtrair um objeto a outro, combina-los ou extrair apenas os espaços negativos entre os dois objetos. Apesar das várias potencialidades desta técnica, ela pode criar alguns erros na geometria que têm de ser corrigidos manualmente pelo artista, o que cria dificuldades em alguns casos.

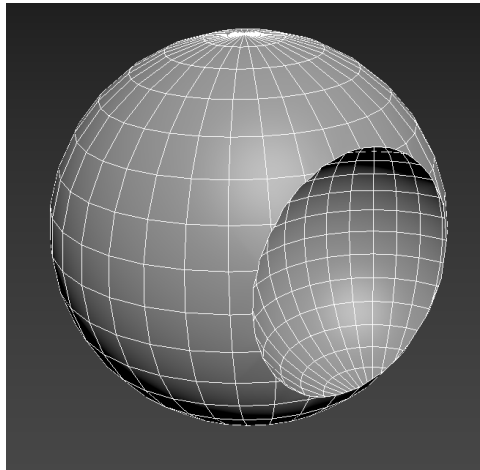


Fig. 18 - Extração parcial de uma esfera a outra esfera (Fonte: do autor)

Lazer Scanning

Esta é uma técnica recente em que se digitaliza um objeto real a lazer, podendo obter assim um modelo bastante detalhado e realista, no entanto esses modelos gerados são muito desorganizados, tendo que ser posteriormente limpos pelo artista para poderem ser usados.

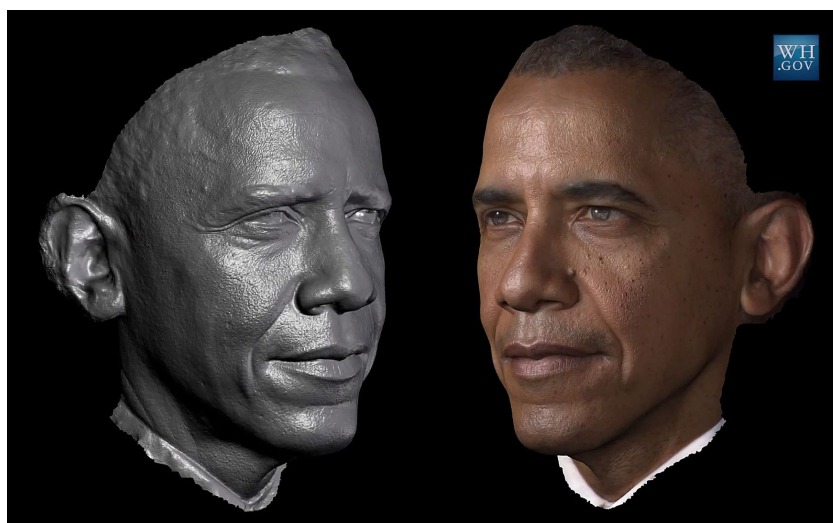


Fig. 19 - Modelo de uma Cabeça obtido através de digitalização (Fonte: <http://gl.ict.usc.edu/Research/PresidentialPortrait/>)

Escultura Digital

Esta é uma técnica recente que só foi permitida graças aos avanços tecnológicos, devido ao facto de ser bastante pesada. Aqui o artista tem a liberdade de modelar ao seu gosto como se estivesse a esculpir barro, sem se preocupar muito com a parte técnica e o *edge flow*. À medida que o artista vai modelando, vai aumentando a resolução poligonal do objeto até à ordem dos milhões, o que permite obter muito mais detalhe. Devido ao peso destes modelos eles não podem ser usados para animação, no entanto o artista pode criar um modelo com as mesmas características, mas com resolução menor, transferindo as informações de um modelo para o outro através de texturas e de *maps* específicos, como por exemplo *normal maps*.



Fig. 20 - Modelo detalhado de um dinossauro obtido através de escultura digital (Fonte: <<https://www.pinterest.pt/pin/496310821410943577/>>)

3.2.2. Texturização

Referente ao processo de texturização, Andy Beane explica que este é o processo de criar as cores e atributos da superfície dos objetos, para que eles se assemelhem o máximo possível aos objetos representados. Esta fase é bastante importante porque é aqui que damos realismo ao nosso objeto. Um modelo fraco com uma boa textura pode parecer bom, mas no caso de um modelo muito bom com uma má textura o aspeto final vai ser mau.

Para fazer uma boa textura é preciso compreender o que é que faz um objeto ter o aspeto que tem, não em termos de forma, mas sim de superfície e cor. Para isso o artista usa vários tipos de *shaders* e de *maps* que ajudam a alcançar o resultado pretendido. Este tipo de artista precisa de uma forte capacidade observacional, para poder analisar os pequenos pormenores

de um objeto, e contar a história do objeto sem dizer nenhuma palavra. As imperfeições de um objeto ajudam a contar essa história, por exemplo arranhões e sujidade podem indicar que o objeto é velho e está desgastado. A ausência destes elementos, ou seja, uma cena perfeita tem aspeto falso e não capta atenção do observador.

Os passos a seguir aplicar texturas com qualidade a um modelo são: criar os *UV maps* do objeto; criar um material com as propriedades da superfície do mesmo; desenhar ou montar uma imagem em softwares específicos com várias propriedades dos objetos, como por exemplo cor, reflexão, sombras, etc..

UVs

UVs são a representação 2D de um objeto 3D. Basicamente, é a planificação do objeto, como por exemplo, se tivéssemos um cubo feito em papel e quiséssemos pintar as faces, tínhamos de desmontar o cubo até à planificação dele e pintar a partir daí. Os UVs estão diretamente relacionados com a geometria tridimensional do objeto, no entanto eles não a podem alterar porque estes pertencem a um plano bidimensional.

A maioria dos softwares de animação providenciam ferramentas para ajudar o artista a criar os UV maps. Este processo é feito no final do objeto estar modelado, senão à medida em que o objeto vai sendo alterado os UVs vão ficando desorganizados tornando-se inúteis, tendo que ser refeitos novamente. Os softwares 3D podem criar uma série de UVs automáticos baseado em algoritmos, que organizam os UVs de forma planar, cilíndrica, esférica, vista de uma determinada perspetiva (topo/inferior, esquerda/direita), automática, etc.. Estes processos automáticos são bons para objetos regulares, mas em alguns casos não são o suficiente, tendo que se criar os UVs manualmente, como acontece no caso de uma forma humana.

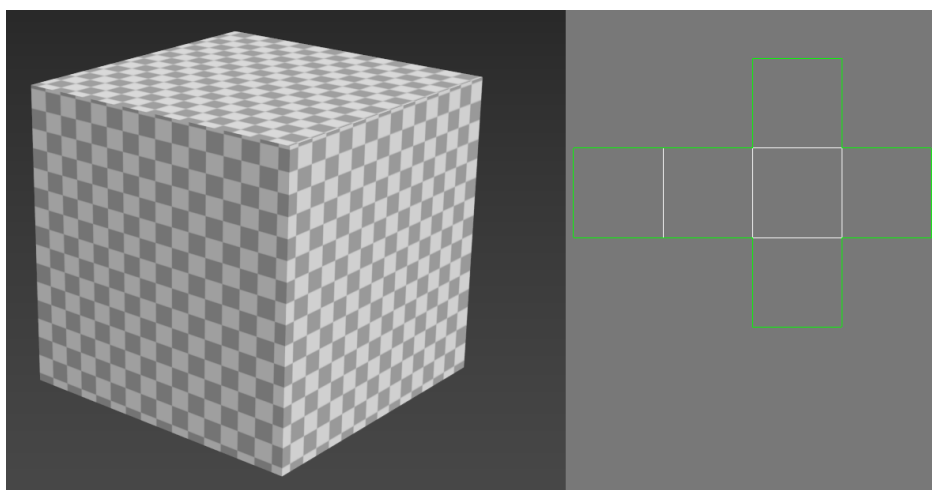


Fig. 21 - Caixa e respetiva planificação dos UVs (Fonte: do autor)

Shaders

Shader, também conhecido como *material* ou *surface* é um conjunto de instruções que o software usa para calcular determinados efeitos de renderização que permitem definir melhor a superfície de um objeto, e a maneira como ela se comporta em várias situações. Os tipos de *shader* mais básicos são os seguintes:

Color: É a cor do objeto, pode ser apenas uma cor ou um texture map.

Ambience: Este shader permite aumentar a quantidade luz ambiente no objeto, fazendo com que as sombras sejam mais claras ou mais escuras.

Transparency: Este shader permite alterar a opacidade do objeto.

Reflectivity: Indica o quantidade de luz refletida pelo objeto.

Refraction: Altera a direção da luz ao atravessar o objeto transparente, causando uma distorção do que é visto por trás.

Translucency: É a quantidade de luz que pode atravessar um objeto opaco.

Incandescense: Permite adicionar uma luz própria a um objeto.

Specular Highlights: Permite adicionar brilho a certas zonas mais refletoras de um material, este tipo de brilho não é calculado junto com as reflexões pois isso iria aumentar a quantidade de desempenho necessário para renderizar.

Glow: Permite adicionar brilho ao redor do objeto, dando o aspeto de uma aura à sua volta.

Bump: Este shader simula uma textura para o material, criando sombras e reflexos através de uma imagem em que as cores variam entre preto, cinzento e branco, onde o cinzento mediano não altera o material, o branco indica uma zona alta e o preto uma zona baixa. Através deste shader podemos fazer com que um plano liso pareça ter textura e profundidade.

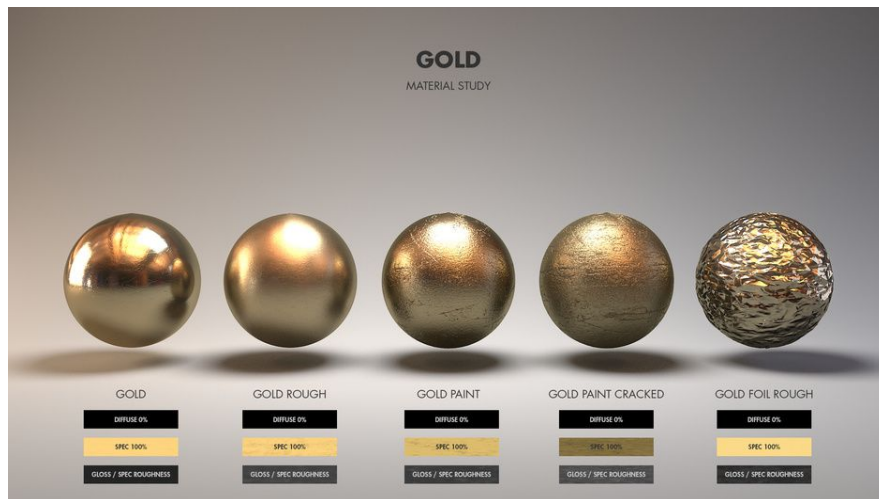


Fig. 22 - Shader de um material de ouro (Fonte: <<http://hasenjager.cgsociety.org/art/3d-houdini-materials-arnold-shader-shading-metal-rendering-reference-architectural-visualisation-material-studies-metals-1353222>>)

Texture Maps

Para fazer um objeto parecer perfeito basta um shader básico, mas para o fazer parecer realista é preciso mais que isso, é aí que entra os *texture maps*. Nesta etapa o artista precisa avaliar o objeto com ainda mais precisão, apercebendo-se dos pequenos pormenores que contam a história do objeto. Não há objetos perfeitos no mundo, pois há vários fatores que alteram a superfície do objeto, por exemplo a luz, o clima e a idade que levam muito tempo a alterar o objeto, ou interação humana que é instantânea. Mesmo que não seja intencional, toda a interação vai deixar uma marca nesse objeto, e para adicionar essas marcas são usados texture maps. Há dois tipos de texture maps:

Procedural Maps

São criados através de algoritmos matemáticos que permitem criar vários padrões infinitos, que podem ser ampliados várias vezes sem perder o detalhe, e podem ser projetados numa superfície diretamente permitindo ao artista mais liberdade, não tendo que usar UV maps. A sua maior desvantagem é o facto de não haver controlo onde são aplicados, pois são aplicados automaticamente no objeto inteiro.

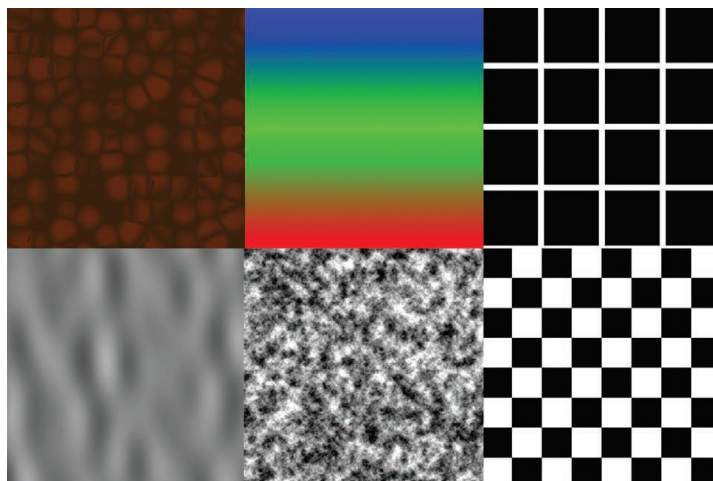


Fig. 23 - Exemplos de *procedural maps* (Fonte: 3D Animation Essentials)

Bitmaps File Textures

Estas são imagens regulares que podem ser criadas em qualquer software de edição de imagem. São muito usadas devido ao controlo que o artista tem, e ao facto de poderem ser feitas a partir de fotografias reais, permitindo atingir mais realismo facilmente. A desvantagem delas são o facto de dependerem da sua resolução, sendo que se forem ampliadas acima de 100% vão começar a ficar pixelizadas e distorcidas. Para evitar isto o artista precisa criar estas imagens com a resolução necessária ao seu objetivo.

Estes dois tipos de *texture maps* são incorporados nas propriedades dos *shaders* como *maps*. Os mais comuns são:

Color maps

Contêm apenas a cor/cores da superfície.

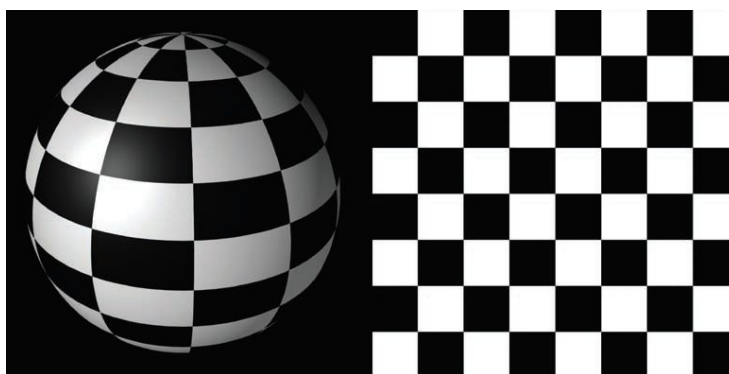


Fig. 24 - *Color map* e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)

Bump Maps

Como referido anteriormente, são imagens que em escala de cinzentos que alteram a superfície do objeto acionando sombras e reflexos sem alterar a geometria do modelo.

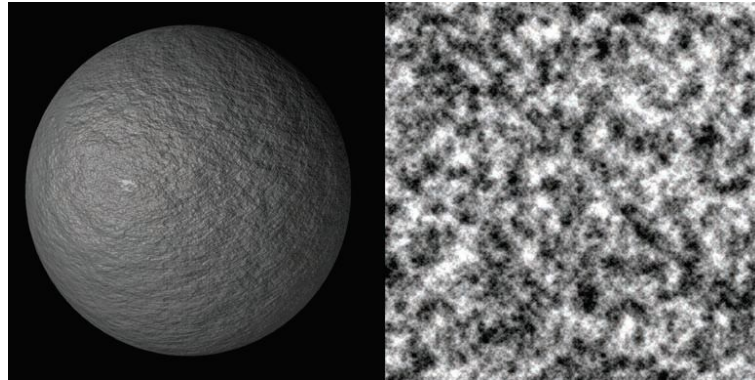


Fig. 25 - *Bump map* e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)

Specular Maps

Alteram a forma de como a luz é refletida da superfície.

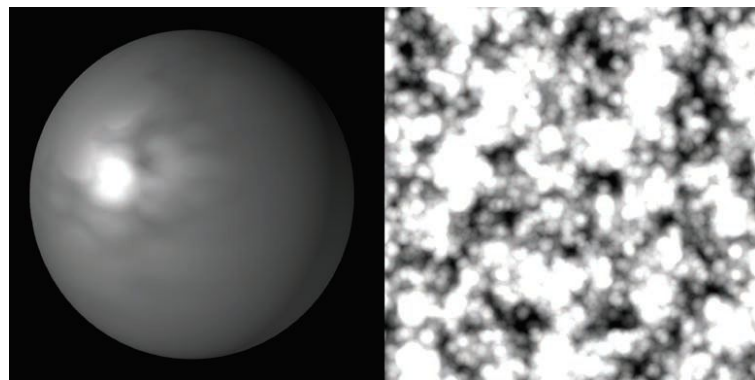


Fig. 26 - *Specular map* e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)

Transparency Maps

Permitem variar a transparência de um objeto ao longo da superfície.

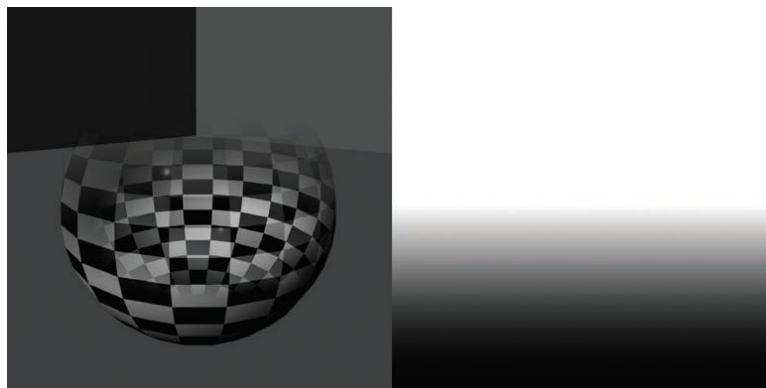


Fig. 27 - *Transparency map* e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)

Reflection Maps

Permitem alterar a maneira do como a superfície do objeto reflete o que está à sua volta, ou simular um ambiente para parecer que o objeto está num determinado espaço.

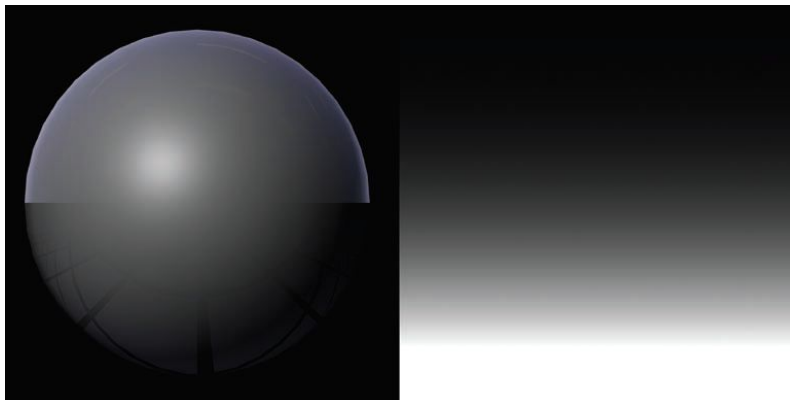


Fig. 28 - *Reflection map* e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)

Displacement Maps

São imagens em escala de cinzentos que permitem deformar a geometria do objeto seguindo os mesmos princípios dos *bump maps*.

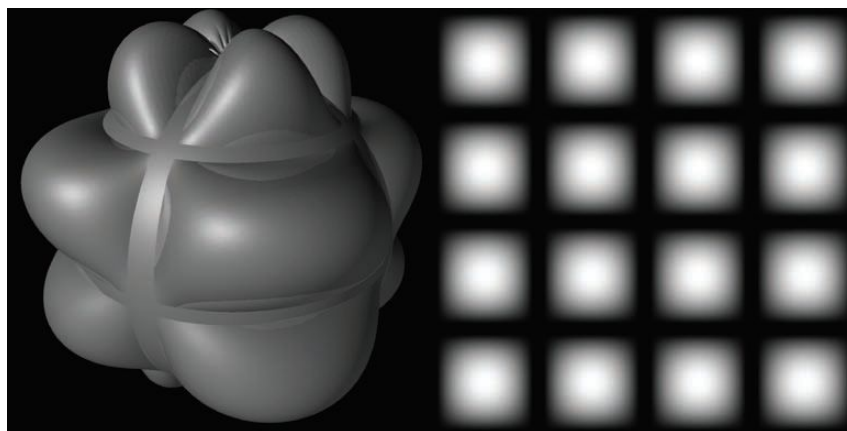


Fig. 29 - *Displacement map* e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)

Normal Maps

Fazem exatamente o mesmo que um bump map, mas ao invés de serem imagens em escala de cinzentos, são imagens RGB que permitem ser renderizadas em tempo real, o que não era possível nos originais *bump maps* em escala de cinzentos. São geralmente usadas em jogos ou qualquer outra aplicação renderizada em tempo real.

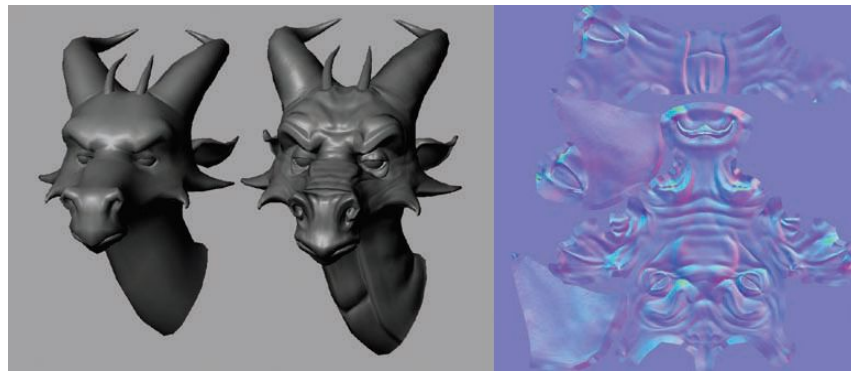


Fig. 30 - *Normal map* e respetiva aplicação (Fonte: 3D Animation Essentials)

Workflow de Texturização

Há várias maneiras de criar texturas, e todas elas diferem de pessoa para pessoa, mas os princípios básicos são os mesmos. Cabe ao artista decidir qual é a melhor maneira de se chegar ao seu objetivo ou qual ele está mais confortável em usar. Pode-se pintar à mão, o que leva muitos anos até ser aperfeiçoado, pode-se manipular imagens, misturando umas com as outras dependendo do que o artista pretende criar, ou pode-se pintar diretamente no modelo em softwares específicos, permitindo ao artista trabalhar a textura mais rápido que num software de edição de imagem, onde o artista tem a base dos UVs e tem de adivinhar a localização dos elementos que pretende pintar.

3.2.3. Iluminação

No caso da iluminação, Andy Beane explica que este é o processo onde o artista cria um sistema de iluminação para a sua cena, seja para dar destaque a apenas um objeto ou produto, ou para iluminar uma cena inteira. Primeiro de tudo, é preciso saber como a luz funciona no mundo real, para poder melhor simular luz num ambiente digital, que ajude a transmitir a nossa mensagem. Uma boa iluminação pode transmitir um estado de espírito, o que se torna muito útil na animação pois ajuda a envolver o espectador captando assim a sua atenção. Este processo deve também determinar a localização, a hora do dia e o clima. O artista pode escolher vários tipos de luz para criar o padrão ideal para a sua cena. Primeiro o artista cria a luz principal, que indica a intensidade, direção e a cor, depois ele manipula as propriedades da sombra para se ajustarem melhor ao tipo de luz. O artista em vários casos pode também adicionar outras luzes à sua cena para controlar melhor as sombras e dar destaque a um determinado elemento ou conjunto.

Há vários tipos de luz que o artista pode usar, tal como no mundo real, mas os mais básicos usados são:

Spotlights

Este tipo de luz funciona como uma luz de palco, onde a luz sai de um ponto com apenas uma direção, em forma de cone. O artista pode aumentar a área de foco e ainda dispersar a luz, para obter sombras menos rígidas, o que dá muita liberdade ao artista para criar vários tipos de esquemas de luz.

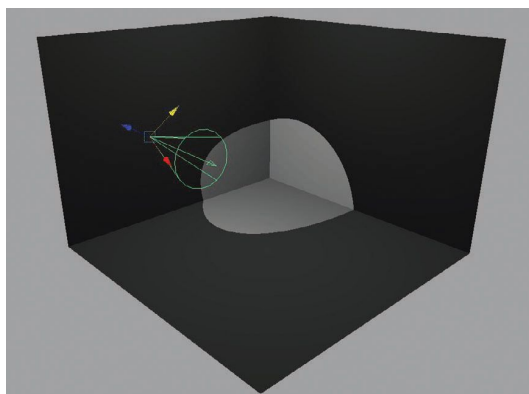


Fig. 31 - Exemplo de *spotlight* (Fonte: 3D Animation Essentials)



Fig. 32 - Exemplo de *spotlight* (Fonte: 3D Animation Essentials)

Omni/Point Lights

Esta luz funciona como uma lâmpada, onde a luz é emitida de um ponto em todas as direções.

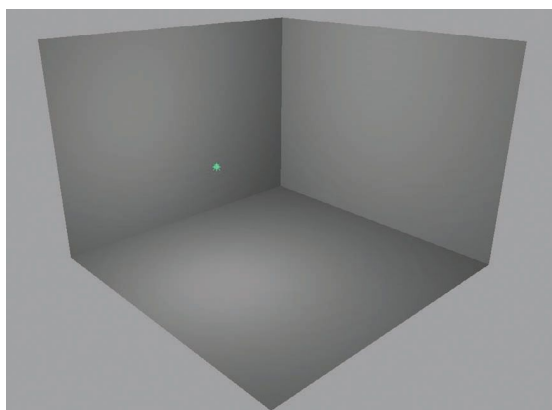


Fig. 33 - Exemplo de *omni light* (Fonte: 3D Animation Essentials)

Infinite/Directional Lights

Ao contrário das *spotlights* e das *omni lights* onde a luz é emitida de um ponto criando sombras em forma de cone, aqui a luz é emitida paralelamente a uma única direção, como se a fonte estivesse muito longe, ideal para simular a luz solar ou da lua, fazendo com que as sombras sigam todas a mesma direção.

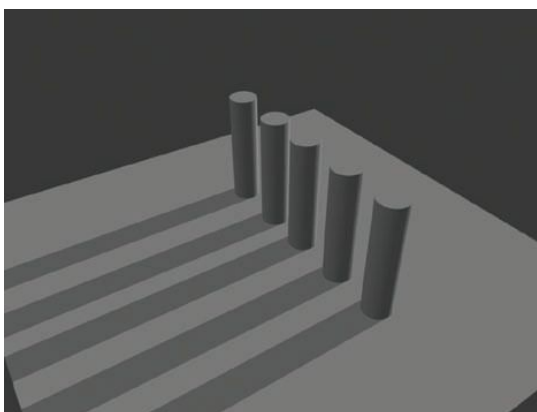


Fig. 34 - Exemplo de *infinite light* (Fonte: 3D Animation Essentials)

Ambient Lights

As *ambient lights* não emitem luz a partir delas próprias, estas criam uma luz constante de todos os ângulos, em todas as direções, por isso não criam sombras. Foram criadas para simular o efeito de *global illumination*, não permitindo que nenhuma sombra na cena se torne absolutamente preta, mesmo que nenhuma luz atinja essa área.

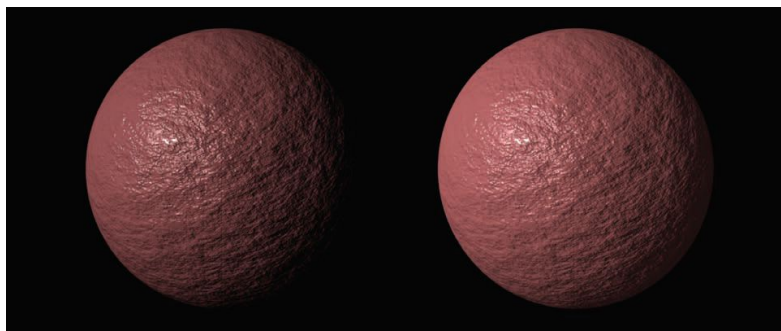


Fig. 35 - Esfera sem *ambient light* (esquerda) e esfera com *ambient light* (direita) (Fonte: 3D Animation Essentials)

Area Lights

Esta luz funciona de uma maneira parecida às *spotlights* e *omni lights*, mas, ao invés de emitir luz a partir de um ponto, esta emite luz a partir de uma área ou superfície, o que serve para simular uma luz de uma janela ou ecrã por exemplo. Esta luz cria sombras suaves e realistas, mas leva mais tempo a renderizar.



Fig. 36 - *Area light* aplicada à janela (Fonte: 3D Animation Essentials)

Atributos da luz

Há vários tipos de atributos que o artista pode alterar para criar a luz que ele pretende simular, oferecendo assim uma vasta diversidade de possíveis resultados finais. Os mais comuns são:

Intensidade

Indica a quantidade de luz emitida, ou seja, o quão forte ela é.

Cor

Este atributo permite alterar a cor da luz, fazendo com que a fonte emita qualquer tipo de cor.

Decaimento ou Atenuação

Este atributo indica o decaimento a luz ao longo da distância, tal como no mundo real. O artista pode fazer com que várias luzes com a mesma intensidade e direção iluminem áreas diferentes, fazendo a luz decair a partir de uma determinada distância.

Sombras

Sombras são muito importantes para definir objetos tridimensionais, pois ajudam na percepção de profundidade, sem sombras os objetos parecem lisos e sem qualquer realismo, o que se torna desinteressante. Mas as sombras nem sempre são desejadas, em certos casos é preciso remover algumas sombras indesejadas para se obter um melhor resultado. Há dois tipos de sombras em animação digital, cada um com as suas vantagens e desvantagens:

Raytraced Shadows

Dos dois tipos de sombras, estas são as sombras mais realistas, no entanto demoram mais tempo a serem renderizadas. Podem ser rígidas com contornos perfeitos, podem ser suaves, também podem atravessar objetos transparentes e podem atenuar.

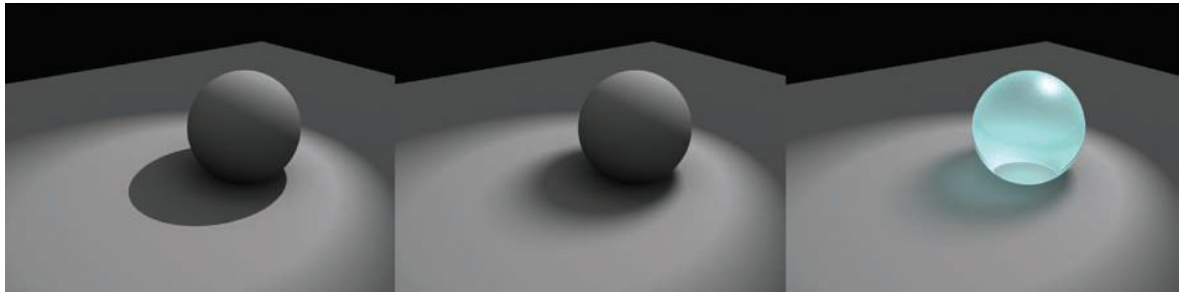


Fig. 37 - Sombras *raytraced* (Fonte: 3D Animation Essentials)

Depth Map Shadows

Estas sombras são muito rápidas a renderizar, e podem obter bons resultados se forem usadas corretamente, no entanto não podem renderizar sombras de objetos transparentes.

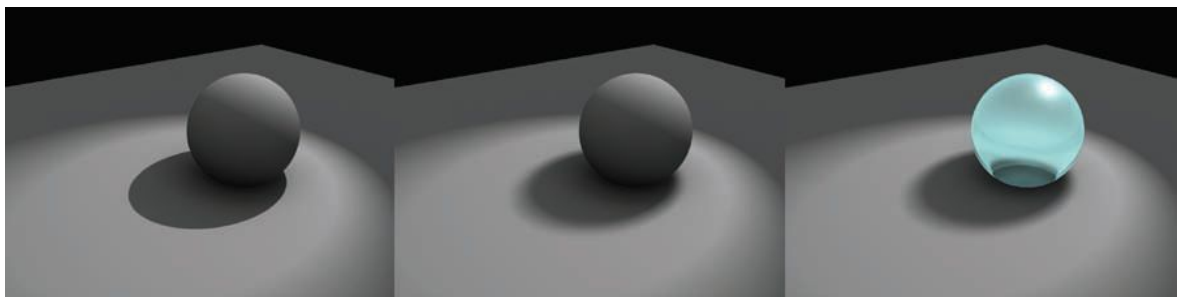


Fig. 38 - Sombras *depth map* (Fonte: 3D Animation Essentials)

Linked Lights

O artista pode ligar uma luz a um ou vários objetos, fazendo com que apenas esses sejam iluminados quando forem renderizados, o que permite obter resultados específicos que não podem ser obtidos no mundo real.

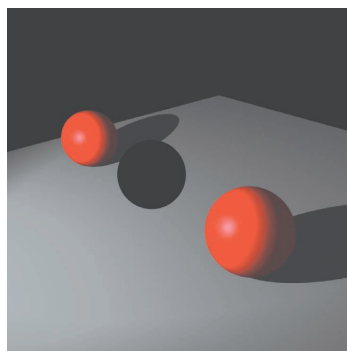


Fig. 39 - Esfera com ausência de luz (Fonte: 3D Animation Essentials)

Técnicas de iluminação

Há várias técnicas de iluminação usadas em fotografia, cinema, televisão, entre outras, que funcionam também no mundo da animação digital, sendo as seguintes as mais usadas:

Iluminação de 3 Pontos

É o tipo de iluminação mais comum, que usa 3 luzes.

A luz primária, que é também a mais forte é designada de *key light*. É geralmente posicionada de um dos lados do sujeito, ligeiramente acima.

A segunda luz, menos intensa é designada de *fill light*. É posicionada do lado oposto da *key light* para que as sombras não fiquem muito intensas.

A terceira luz, designada de *rim light* ou *kicker light* é posicionada por detrás do sujeito para realçar a área à sua volta, para o separar do fundo.



Fig. 40 - Iluminação de 3 pontos (Fonte: 3D Animation Essentials)

Iluminação de 2 Pontos

Este tipo de iluminação é de certo modo semelhante à luz do dia, porque há a fonte de luz principal, e depois há uma luz secundária refletida do céu. É semelhante à iluminação de 3 pontos, mas não tem a *rim light*.

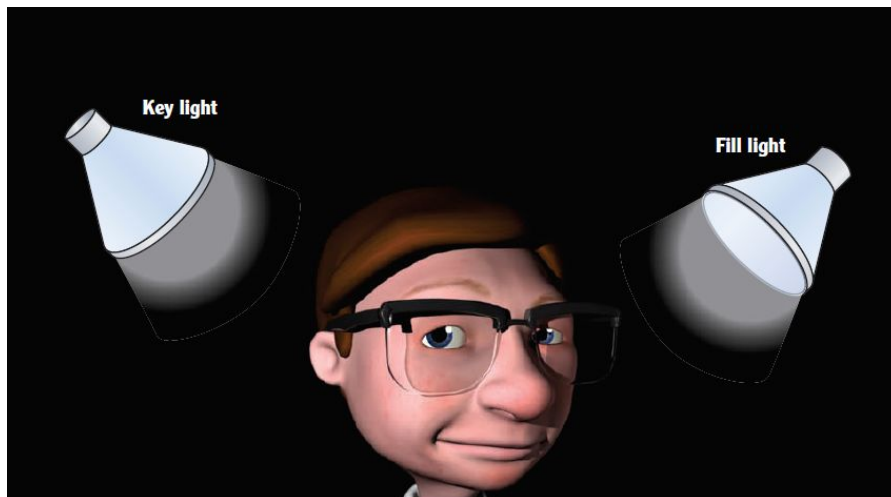


Fig. 41 - Iluminação de 2 pontos (Fonte: 3D Animation Essentials)

Iluminação de 1 Ponto

Este é o tipo de iluminação usado em cenas dramáticas, usando apenas a *key light* e criando transições rígidas entre sombra e luz.

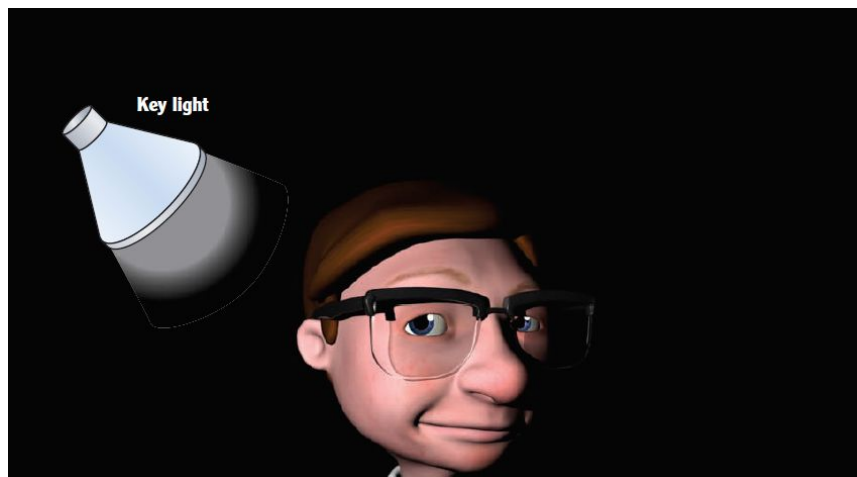


Fig. 42 - Iluminação de 1 ponto (Fonte: 3D Animation Essentials)

Iluminação Natural

Esta é a iluminação natural do ambiente, onde num dia soalheiro o sol serve de fonte principal criando sombras diretas, e o céu reflete um pouco de luz azulada em todas as direções criando assim uma *fill light*. No caso de ser um dia de céu nublado, as nuvens dispersam a luz em todas as direções fazendo com que não haja sombra direta, e a *fill light* terá tons cinza.

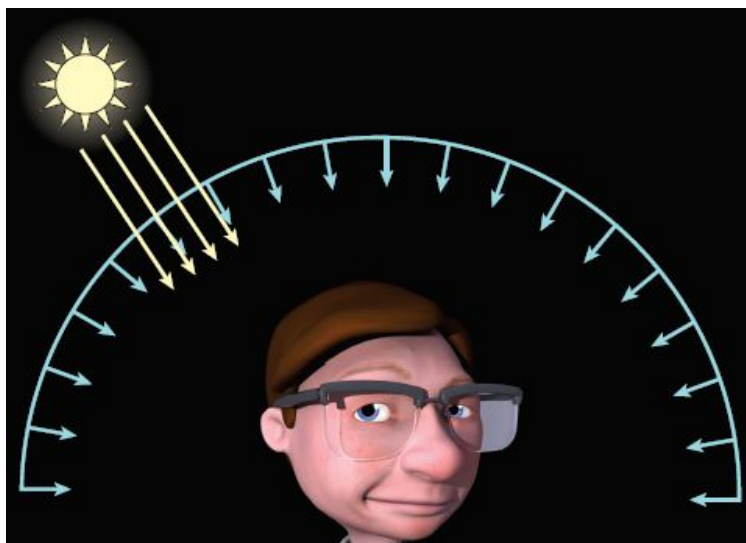


Fig. 43 - Iluminação natural (Fonte: 3D Animation Essentials)

Workflows de Iluminação

Primeiro o artista decide qual é o aspeto final pretendido para aquela cena, depois vai trabalhando uma luz de cada vez, começando com a *key light*, que pode ser a luz do sol, uma lâmpada, uma janela, entre outros. Depois adiciona a *fill light* e *rim light* para fazer com que o sujeito se sobressaia e pareça natural. No final o artista pode adicionar uns pequenos toques extra para aumentar a qualidade e envolvimento da cena, como por exemplo alguns reflexos da lente da câmara ou brilhos.

3.2.4. Renderização

Acerca do processo de renderização, Andy Beane afirma que esta é a última etapa da produção, onde se obtém o resultado final em vídeo ou imagens fixas através de um motor de renderização, que calcula a cena final e a transforma em imagens 2D. No final de uma cena ser renderizada passa-se à pós-produção onde se vai aplicar os últimos detalhes. Há vários motores de renderização no mercado, alguns vêm embutidos no software de animação, outros funcionam como *plugin* para esses mesmos softwares, e outros funcionam completamente à parte desses softwares. Alguns desses motores de renderização têm também software de renderização em tempo real, geralmente usado em vídeo jogos. No entanto todos eles renderizam de maneira parecida, através de dois métodos básicos:

Scanline

Ideal para pré-visualização e testes da cena devido à sua velocidade de renderização, no entanto não calcula reflexões, refrações nem global illumination o que faz com que o resultado final não tenha realismo. Neste processo a imagem é renderizada linha a linha até

completar a imagem, onde o motor primeiro calcula a quantidade de polygons na cena e quais são visíveis na câmara. Desta maneira o motor não calcula nada do que não é visível, poupando os recursos do computador.

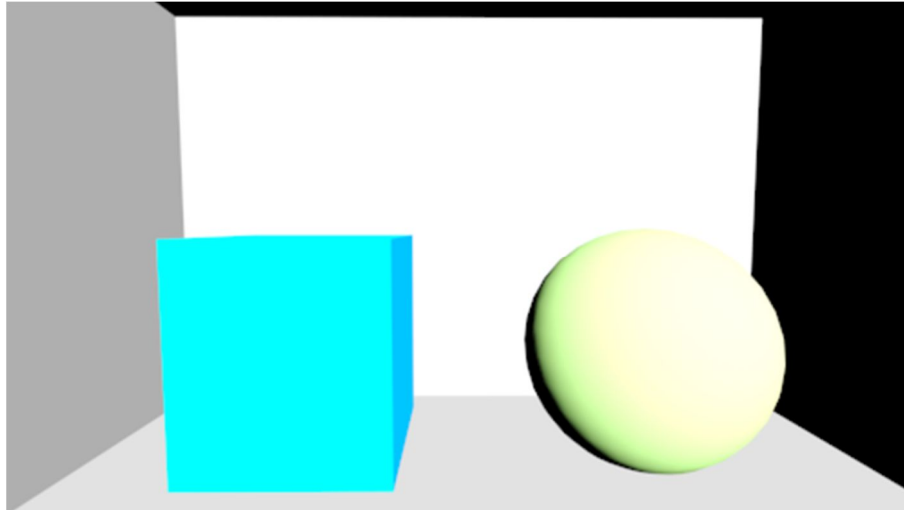


Fig. 44 - Renderização scanline (Fonte: do autor)

Raytracing

Este é um método muito mais complexo que o scanline, permite renderizar reflexos, refrações e muitos outros efeitos permitindo muito mais realismo no resultado final, sacrificando muito mais desempenho do computador. Neste método são projetados raios de luz para cada pixel que retiram informação da forma e do shader do objeto com que estão a interagir. Se esse objeto tiver um shader com reflexos, vão ser projetados novos raios até atingirem uma superfície não refletora ou atingir o limite de reflexões definidos pelo artista. Desta forma é possível criar efeitos de luz existentes no mundo real, onde em certos casos a cor dos objetos transita de um para o outro, entre outros efeitos.

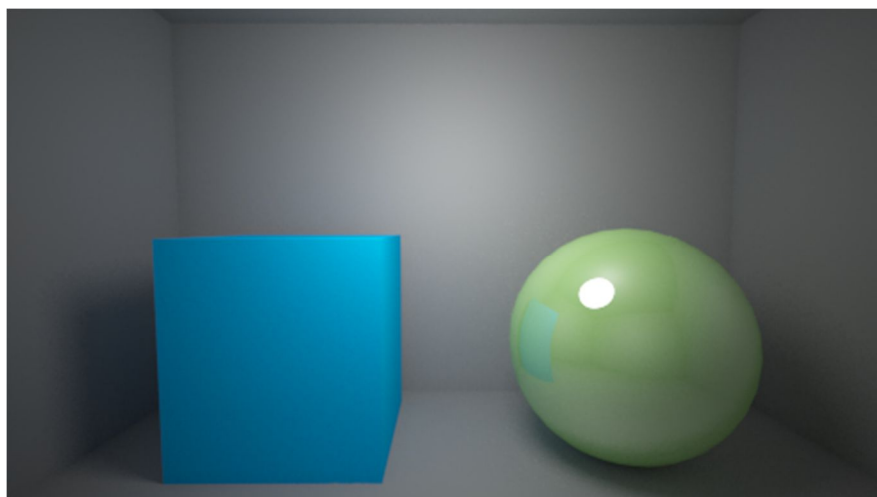


Fig. 45 - Renderização raytracing (Fonte: do autor)

Global Illumination

Iluminação global ou iluminação indireta é a designação dada a um conjunto de algoritmos e métodos que criam iluminação e shaders mais realistas na altura de renderização. Estes algoritmos são baseados em *raytracing* e adicionam ainda mais funções, o que significa que se torna ainda mais pesado para usar estas definições. Estes algoritmos têm em conta não só a luz direta, mas também a luz indireta que é refletida através das superfícies ao redor, sejam elas refletoras ou não, para melhor calcular a luz, sombra e cor da superfície a ser renderizada. Os tipos de *global illumination* mais comuns são:

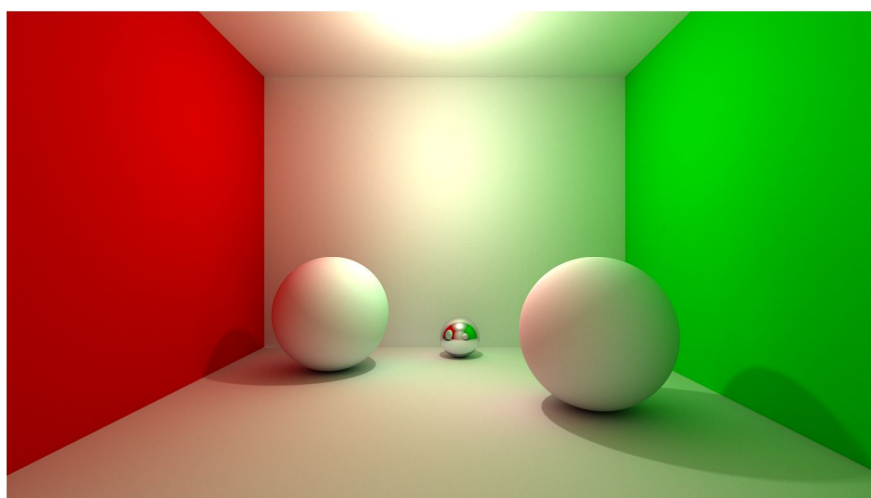


Fig. 46 - Global Illumination (Fonte: <<http://imgur.com/gallery/5iE3m>>)

Photon Mapping

Este é um algoritmo de *global illumination* baseado em *raytracing* onde são projetados fótons da fonte principal, sendo depois refletidos várias vezes ao longo da cena, deixando marcas de radiação cada vez que atingem uma superfície. No final, essas marcas recolhem as informações de outras marcas de radiação ao seu redor para determinar a luz final desse ponto. Este método é muito pesado devido ao facto de ser preciso uma quantidade enorme de fótons, em que o número de reflexões pode chegar aos milhões, sendo suavizados no final para obter um resultado muito satisfatório.

Image-Based Lighting

Neste método, ao invés de usar luzes para iluminar a cena, são usadas imagens incorporadas numa esfera que envolve a cena, afetando assim os reflexos e a luminosidade da cena inteira, fazendo com que pareça que a cena está no cenário da imagem. Para esta técnica são geralmente usadas imagens HDRI (High Dynamic Range Image). A maneira de funcionamento desta técnica varia entre os motores de renderização, mas no geral a câmara

projeta *sample points* na zona visível, e cada um destes pontos projeta raios aleatoriamente ao seu redor até que atinjam uma superfície ou a imagem HDRI. Ao atingirem essa superfície, os raios recolhem informações que retornam aos *sample points*, que juntam essa informação com os pontos ao seu redor, calculando assim a radiação final, que é enviada para a câmara para renderizar a imagem.

Workflow de Renderização

Depois de as luzes estarem instaladas e testadas, o artista averigua se é necessário global illumination ou image based lighting, procedendo depois à sua configuração. Depois o artista ajusta as definições do motor de renderização para a produção final. Se for necessário o artista pode programar o render em passagens, que pode ser muito útil na pós-produção para corrigir erros ou falhas na renderização, como por exemplo má iluminação. Depois é renderizada a imagem ou imagens. Finalmente, o artista compõe as passagens num software específico para obter o resultado final.

Renderização em Tempo Real

Como o nome sugere, é um tipo de renderização que é calculado em tempo real. É geralmente usado em jogos ou outras aplicações que necessitem de interação. Para este tipo de renderização são geralmente usadas *engines* que têm as várias definições de materiais, luz e iluminação já programadas, onde são adicionadas posteriormente à cena, e que mediante o poder do computador pode-se atingir resultados muito bons. Há vários tipos de *engines*, algumas das grandes empresas têm a sua própria *engine*.



Fig. 47 - Renderização em tempo real na CryENGINE (Fonte: <<https://www.cryengine.com/features/visuals>>)

4. Estudo de casos

4.1. Caso 1- Colosseum Lives



Fig. 48 - Imagem da aplicação (Fonte: <<http://colosseumlives.com/>>)

Descrição da Produtora

O projeto Colosseum Lives foi desenvolvido pela equipa Radical Impact. Esta equipa é constituída por artistas e designers com o intuito de ajudar empresas de produção e estúdios de design, atingindo os seus objetivos de produção com bons resultados. Foi fundada em 2011 e é sediada no Canada.

Modelo 3D

O modelo deste projeto é baseado em geometria Polygons. O modelo tem algum detalhe, mas não é muito complexo, pois precisa ser renderizado em tempo real. Foi usado o *Gouraud shading* para que as formas tivessem um aspeto arredondado sem aumentar a resolução poligonal. As estátuas e as pessoas foram modeladas através do processo from scratch modeling, e o cenário através de box modeling e modelação primitiva. As árvores ao redor foram criadas através de modelação processual.

Textura

Para o cenário e as personagens foram usados color maps, que incluem apenas a informação das cores da superfície do objeto, e um shader de reflexão para os objetos de metal. Algumas texturas foram feitas através de manipulação de imagem, e outras incluem partes desenhadas manualmente.

Infografia

Há vários tipos de infografias neste projeto que o usuário pode aceder ao deslocar-se para certos pontos específicos, onde vão aparecer textos, imagens e uma narração em voz off.

Interação

Este é um projeto de realidade virtual, baseado em Oculus Rift ou Sony Morpheus, onde o usuário tem uns óculos VR e um comando para se movimentar livremente dentro da aplicação como se fosse um jogo de aventura.

Animação

A animação das personagens (gladiadores, público, civis) foi feita através de um *rig* composto por um esqueleto digital, posteriormente animado manualmente através de *keyframes*. A animação das árvores foi feita através de animação processual para simular o vento.

Iluminação

Os tipos de iluminação usados foram a iluminação natural que ilumina a cena quase toda, e várias *point lights* usadas nas tochas dispostas ao longo da cena, dentro e fora do coliseu.

Audio

Para tornar esta experiência ainda mais imersiva, é usado áudio que representa o som ambiente, vários efeitos de som na luta dos gladiadores, e também o som do público a aplaudir as lutas.

Acesso

Este projeto está disponível para compra por parte de museus para ser disposto nas suas galerias, e assim aumentar o público desses museus. Está também disponível online um vídeo que demonstra esta aplicação.

4.2. Caso 2- Acropolis Virtual Tour

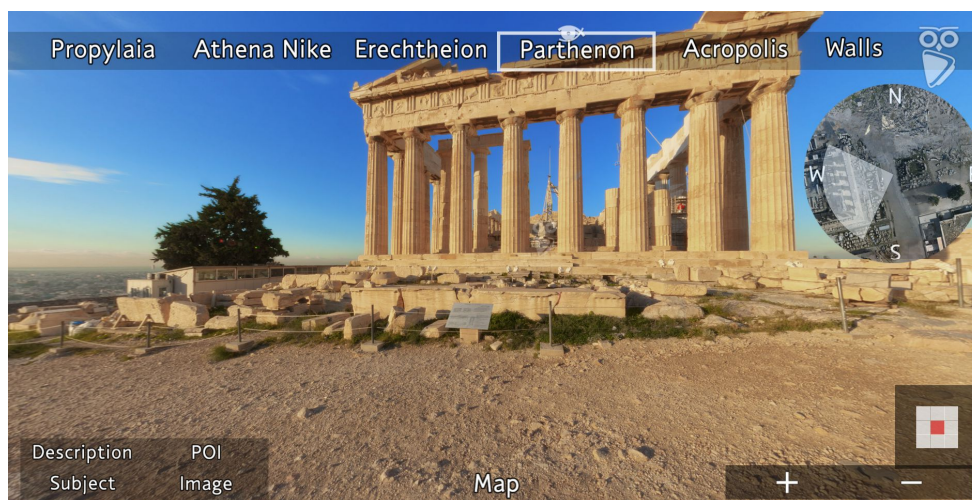


Fig. 49 - Imagem do site (Fonte: <<http://acropolis-virtualtour.gr/>>)

Descrição da Produtora

O projeto Acropolis Virtual Tour foi desenvolvido pela Acropolis Restoration Service (YSMA), que é um serviço periférico especial do Ministério da Cultura da Grécia, encarregue de preservar e restaurar a Acrópole. Este serviço está dividido em várias secções que realizam trabalhos desde 1975.

Imagem 360°

Neste projeto foram tiradas várias fotografias, que depois de serem unidas por um certo algoritmo deram origem a imagens de 360° de alta resolução, com várias exposições HDR que permitem com que a imagem final tenha cores mais próximas ao que o nosso olho capta naturalmente.

Interação

O usuário pode arrastar a imagem com o rato ou com o dedo (em aparelhos com touch screen) para ver o que está à volta e fazer zoom para observar com mais precisão os pormenores dos monumentos. Para cada imagem pode-se aceder a uma infografia que inclui a descrição do local, e se houver, informações de determinadas características da construção do monumento, e também as características da imagem. O usuário ao tem acesso a um mapa do topo da zona dos monumentos onde pode escolher a partir daí qual ponto pretende observar.

Infografia

Todas as imagens contêm uma infografia com textos a descrever o local da imagem, a história, e se houver, certas características da construção desse mesmo local. Nessa infografia

encontra-se detalhes da imagem, como por exemplo, a data de captura, número de exposições, número de fotos, entre outros.

Acesso

Este projeto é de livre uso e pode ser acessado online num computador ou numa aplicação para telemóvel.

4.3. Caso 3- CyArk

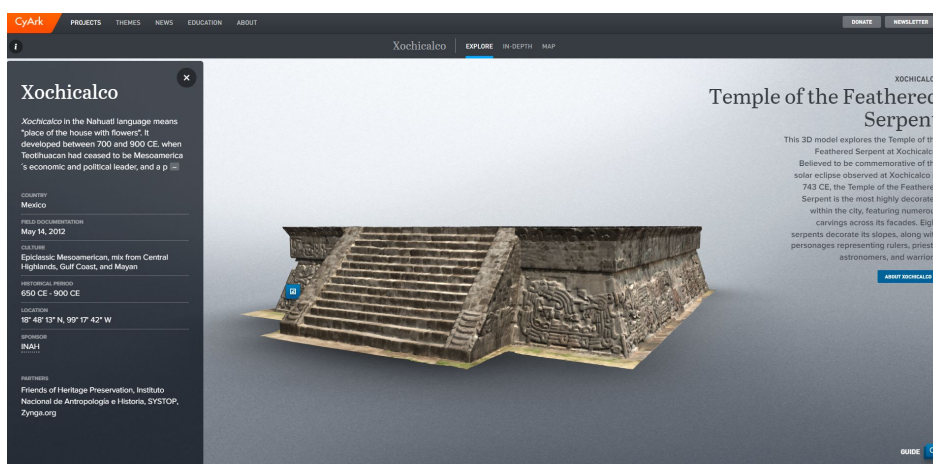


Fig. 50 - Imagem do site (Fonte: <<http://www.cyark.org/>>)

Descrição da Produtora

A equipa CyArk, fundada em 2003, opera internacionalmente como uma organização sem fins lucrativos, com o intuito de criar uma biblioteca online 3D gratuita de património cultural que possa ser acessada livremente por qualquer pessoa, e mostrar os vários monumentos antes que sejam perdidos pelo tempo ou outras causas.

Modelo 3D

Neste projeto os modelos têm geometria *polygons*, e têm Gouraud shading. Alguns modelos são leves e não têm grande pormenor, e outros têm muito pormenor. Foram feitos usando modelação primitiva, *box modeling* e *boolean modeling*. Alguns dos modelos lá dispostos foram obtidos através de *lazer scanning*.

Textura

As texturas são de muito baixa resolução em vários casos, e foi usado apenas *color maps* para representar as superfícies. Algumas texturas foram adquiridas automaticamente durante o processo de scannerização, e outras através de manipulação de imagem.

Infografia

A infografia neste projeto contém uma breve descrição do monumento e da sua história, e várias informações referentes à sua estrutura e sobre o que lá acontecia. Pode-se também aceder à sua localização no google maps e a várias imagens do local.

Interação

A interação neste projeto é muito simples, o usuário tem uma página principal onde pode aceder a informações sobre a equipa e os seus trabalhos, onde tem também uma página com vários monumentos que podem ser visualizados tridimensionalmente e aceder às várias infografias desses mesmos. O usuário usa o rato do computador para arrastar o modelo e olhar ao seu redor e para fazer zoom.

Acesso

Este projeto tem acesso gratuito e pode ser acedido online na página da equipa produtora.

4.4. Caso 4- Siracusa 3D Reborn



Fig. 51 - Imagem do vídeo (Fonte: <<http://www.archeotour.eu/en.html>>)

Descrição da Produtora

O projeto Siracusa 3D Reborn foi desenvolvido pela equipa Archeotour, sediada em Siracusa. Esta equipa compromete-se a realizar virtualmente teatros através de tecnologia 3D e hologramas digitais.

Modelo 3D

Os modelos são detalhados e têm geometria *polygons*, apesar de haver alguns elementos, como por exemplo as colunas e os vasos, que foram criados ao início com geometria NURBS, através de silhuetas e da ferramenta *loft*. As estátuas e as pessoas foram criadas através do processo *from scratch modeling*, e maioria do cenário foi criado através de *box modeling* e modelação primitiva. Alguns elementos mostrados, como por exemplo os panos foram criados

através de variações dinâmicas, neste caso, a gravidade e as árvores foram criadas através de modelação processual.

Textura

As texturas têm grande detalhe e são realistas. Foram usados vários texture maps para criar os materiais, entre os quais estão color maps, bump maps e specular maps, bem perceptíveis nos elementos de pedra, madeira e metal. Alguns dos materiais foram obtidos através de edição de imagem e outros foram desenhados à mão.

Animação

As pessoas e os animais têm um *rig* de esqueleto digital, e foram animados através de *keyframes*, O mar e as velas dos navios foram animados através de animação processual. Os templos a construírem-se foram animados através de *keyframes*, usando uma ferramenta de corte que na posição inicial corta o objeto, e na posição final o objeto está inteiro, e ao esconder outros objetos que vão aparecendo posteriormente na *timeline*.

Acesso

Este projeto pode ser acedido em escolas que a equipa visita e teatros que adquiram o produto.

Documentário

Este é um vídeo documentário do dia a dia na Grécia antiga, é uma tour virtual feita através de animação 3D e que pode ser visto com óculos 3D para aumentar a imersão do público. Tem também várias entrevistas a arqueólogos e historiadores para complementar o conteúdo mostrado.

4.5. Síntese dos casos

Ao analisar cada caso percebe-se que apesar de todas as suas diferenças eles baseiam-se no mesmo, mostrar visualmente o objeto de estudo com infografias para complementar essa informação visual. Em alguns casos há interação do usuário para este poder observar os pequenos pormenores, e em outros há um vídeo que mostra esses pormenores. As infografias são dispostas de várias maneiras, umas estão dispostas diretamente, outras o usuário pode interagir com elas e escolher a informação que pretende aceder, e em outros casos há uma voz-off que narra a informação.

Analisando o primeiro caso, acho que o mais importante a se retirar é a interação do usuário ao navegar dentro do coliseu, aumentando a imersividade da experiência tornando-a

muito mais interessante. No segundo caso de estudo destaca-se as infografias que são fáceis de ser acedidas e que contém variadas informações desde a história e funções do local, e também pormenores da sua construção. No terceiro caso há uma visualização do objeto de estudo onde o usuário pode arrastar o objeto e olhar ao seu redor, ideal para observar os pormenores que este desejar. No quarto caso destaca-se o documentário, que é uma boa maneira de comunicar a informação pretendida sem que o usuário tenha de procurar por ela, de modo a que este possa entender facilmente o que é transmitido com a ajuda de infografias e referências visuais.

CAPÍTULO III - ANÁLISE E DIAGNÓSTICO

5. Análise

5.1. Análise SWOT

Este projeto tem vários pontos fortes, mas também tem algumas fraquezas. A melhor parte do projeto é a visualização espacial, que ajuda imenso a compreender a mensagem e a captar a atenção do público, no entanto há fraca rede móvel na zona, o que pode ser um problema caso se pretenda aceder à internet. Nas oportunidades destaca-se o avanço das tecnologias e a facilidade do seu acesso, logo caso se pretenda construir um site e partilha-lo através de código QR, a maiorias das pessoas já tem na sua posse um telemóvel smartphone com capacidade de reconhecer esses códigos e aceder à internet. Nas ameaças pode surgir problemas com a capacidade de interpretação de certas pessoas que podem não entender a maneira como a informação está disposta, podem também surgir problemas com os idiomas, caso alguém não seja fluente em português, inglês ou espanhol, e podem também surgir problemas com a divulgação, que pode ser fraca e fazer com que o investimento não seja compensado.

Forças Visualização espacial Fácil interpretação	Oportunidades Avanço tecnológico Acesso à tecnologia
Fraquezas Fraco acesso à rede móvel	Ameaças Capacidade interpretativa Idioma Fraca divulgação

Fig. 52 - Tabela de análise SWOT (Fonte: do autor)

5.2. Análise do material recolhido

5.2.1. Plantas

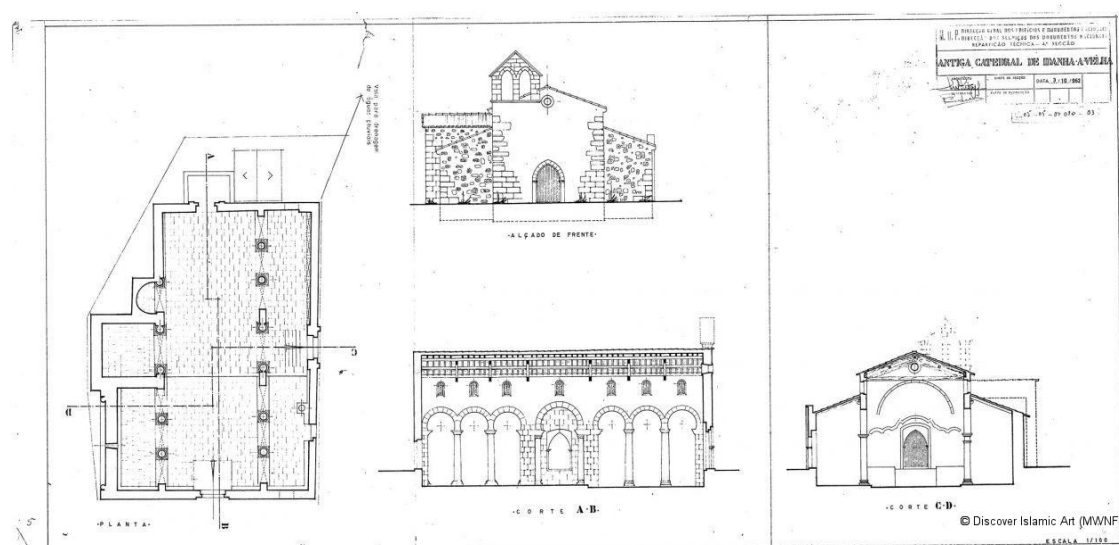


Fig. 53 - Planta da Sé (Fonte: <http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5882>)

A planta da igreja é retangular com dois eixos ortogonais e adjacência de retângulos e quadrados, formando três naves. Nota-se a ausência de uma abside. Tem portas com arco quebrado e com lintel reto. O clerestório tem vãos em arco pleno, que não apresentam o mesmo diâmetro. As portas do edifício estão desniveladas.

Ao analisar as plantas do monumento percebe-se que não tem muita complexidade, e que pode ser modelado facilmente. Há vários elementos que se repetem, como por exemplo as colunas e as janelas, o que facilita na modelação, porque depois de modelar um desses elementos, o resto pode ser clonado.

5.2.2. Fotografias

No início do mês de abril de 2017 foi efetuada uma visita técnica a Idanha-a-Velha, monitorizada pela equipa de Arqueologia do Município de Idanha-a-Nova, onde foi efetuado um levantamento fotográfico do espaço e da envolvente (aldeia de Idanha-a-Velha). Para complementar esta visita foi efetuada uma pesquisa bastante pormenorizada através da internet para encontrar pormenores construtivos e históricos do espaço.

Através das fotografias recolhidas pode-se averiguar quais são as zonas de interesse a mostrar, e quais os melhores planos e enquadramentos para o fazer. Há também alguns exemplos de aplicação, e de ideias originais para o fazer.

5.2.3. Infografias

Após uma pesquisa na internet foram recolhidos vários exemplos de infografias referentes a vários conteúdos, foi realizada uma análise de forma a poder aproveitar o melhor de cada exemplo, para construir infografias detalhadas e fáceis de decifrar.

Das infografias recolhidas pode-se analisar várias maneiras de expor a igreja, depois de completo o modelo 3D, este foi cortado para ver o interior do edifício e pode-se dar invisibilidade a certas partes do monumento para realçar outras, mais importantes. Para descrever as zonas de importância existem textos que estão diretamente ligados a esses locais, ou com números a identificar cada zona e a fazer essa mesma ligação.

5.2.4. Vídeos

Foi feito um levantamento de vídeos que serviram de referência para este projeto, desde documentários até simples vídeos de walkthrough, a reconstruções históricas.

Ao analisar os vídeos recolhidos pode-se ver alguns planos interessantes para mostrar o monumento, e também alguns exemplos de animação para mostrar a construção da igreja, e pode-se ver também o detalhe necessário para equilibrar o nível estético e prático deste projeto.

5.3. Análise de funções, meios de produção e condicionantes

O painel informativo pode ser aplicado de diversas maneiras, no entanto a mais fácil, económica e comum é através de uma folha de acrílico, dobrada ao meio de forma a conseguir-se colocar uma folha com o painel impresso. Como isto está localizado dentro da igreja não há o risco de degradação ao longo tempo. Como o vídeo vai ser exibido em loop e não há necessidade de interação foi aplicado num simples computador para ser reproduzido.

5.4. Análise da fundamentação

Dos conceitos definidos e da recolha bibliográfica, importa analisar alguns aspetos intrinsecamente relacionados com o projeto.

Ao nível do design de informação é relevante para o presente projeto, definir, planear e adaptar os conteúdos do projeto a uma mensagem que possa ser entendida pelo público alvo. Baseado nas várias áreas incluídas dentro desta pretende-se simplificar a informação disponível para algo que o usuário possa interpretar facilmente.

Na área da modelação 3D pretendeu-se criar algo pormenorizado, no entanto coerente, para facilitar a interpretação do público alvo. Através das várias técnicas e métodos mostrados

pretendeu-se ainda criar animações simples para ajudar o público a “navegar” e a entender este monumento.

6. Diagnóstico

6.1. Síntese de ideias e de soluções possíveis

Após esta análise conclui-se que a melhor maneira de trabalhar este projeto consiste na criação de um modelo 3D através de modelação poligonal, mais versátil a alterações necessárias, com texturas de qualidade usando os texture maps necessários para obter um resultado final com qualidade, visto que o vai ser renderizado offline para exportar para vídeo e imagens estáticas, ou seja, não há tanta preocupação com o peso do resultado final. No vídeo podem ser destacados determinados pormenores com infografias ao lado a descrever o objeto e com uma voz-off a narrar. Ainda no painel digital, pode-se ter acesso ao modelo 3D e visualizar em tempo real interagindo com ele.

Para o painel analógico pode-se usar várias perspetivas do monumento e destacar os pormenores através de variações de cor ou isolamento desse mesmo pormenor. As infografias iriam conter textos em português, inglês e espanhol, para tentar abranger um público mais alargado. O acesso a este projeto seria no local, mas também pode ser criada uma página online acessada por link ou código QR que continha o mesmo vídeo e o modelo 3D do painel digital.

6.2. Definição do projeto a desenvolver

Este projeto pretende criar uma nova comunicação para a Sé catedral de Idanha-a-Velha, através de painéis interpretativos analógicos e digitais que irão ser dispostos no local. Para isso vai ser construído um modelo 3D da Sé, para posteriormente ser renderizado em animação e imagens estáticas. Através dessas animações vai ser construído um pequeno documentário que mostra a construção do monumento e várias infografias explicativas do mesmo, que vai ser exibido em loop no painel digital. As imagens estáticas vão ser usadas para criar um painel que mostra várias perspetivas do modelo, onde vão ser realçados determinados pormenores da sua construção com infografias explicativas desses mesmos pormenores.

6.3. Organograma final

Após analisar o estudo de casos, meios e técnicas de produção e o objeto de estudo, fazer a avaliação de toda a informação e definir os conceitos do projeto, finalmente é possível avançar para a parte técnica do projeto, e começar a desenvolver o produto. Em primeiro lugar vem a modelação, através das plantas e das fotos recolhidas, onde vai ser modelado o monumento, seguido do processo de texturização e de iluminação. Depois de concluídas estas etapas, vai ser escolhida a matéria de interesse a mostrar no documentário e nos painéis informativos, procedendo então à animação das câmaras e do objeto para mostrar a constituição do monumento. Depois vem o processo de renderização, para exportar com qualidade imagens para os painéis informativos e o vídeo para o documentário. Após esta etapa estar concluída, vem a pós-produção, onde se vai construir o documentário, corrigir as imperfeições da renderização, adicionar as infografias e áudio, e onde também se vai construir os painéis informativos. No final avaliam-se os resultados e obtêm-se as conclusões.

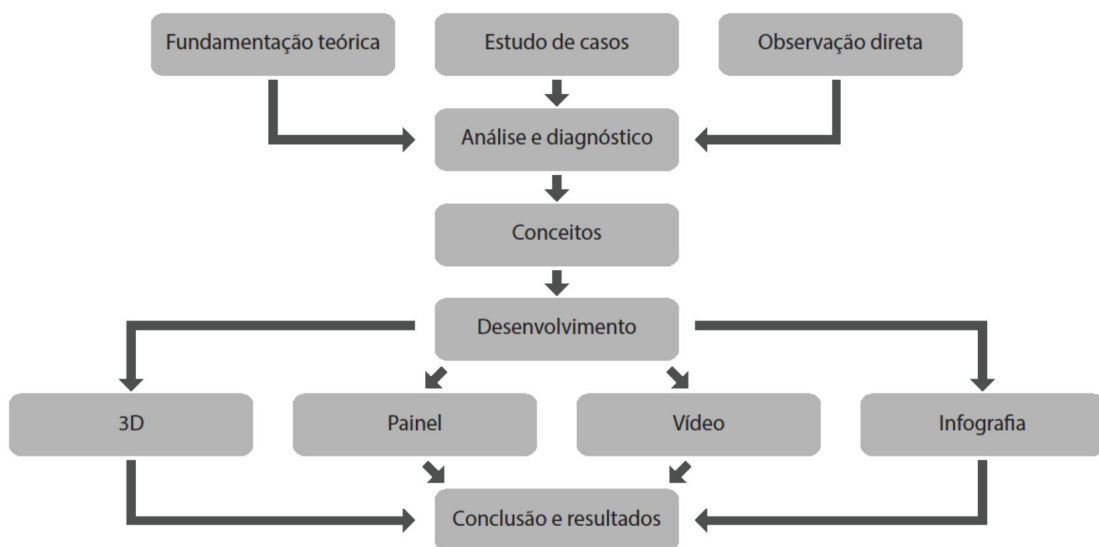


Fig. 54 - Organograma final do desenvolvimento projetual (Fonte: do autor)

CAPÍTULO IV - INVESTIGAÇÃO ATIVA / ELABORAÇÃO DO PROJETO

7. Definição de conceitos

O contexto do projeto foi baseado em vários aspetos. Dentro destes aspetos está o contexto do projeto, que é uma reconstrução histórica, logo aponta para uma vertente clássica. O público alvo é bastante variado, logo é preciso transmitir a mensagem de forma simples para que possa ser entendida por todos. A comunicação presente no local e presente no site das Aldeias Históricas de Portugal é contemporânea, sendo que no site se baseia bastante em imagens, com fontes não serifadas. Nos casos de estudos todos eles são contemporâneos, também estes baseados em imagens. Para finalizar, nas tendências para 2018 segundo a WGSN (World Global Style Network), o design cada vez mais vai ser simplista, onde com menos se faz mais. Concluindo, após toda esta análise, o ideal para este projeto será um conceito Clássico e contemporâneo, onde se pretende atingir uma estética clássica através de um design contemporâneo.

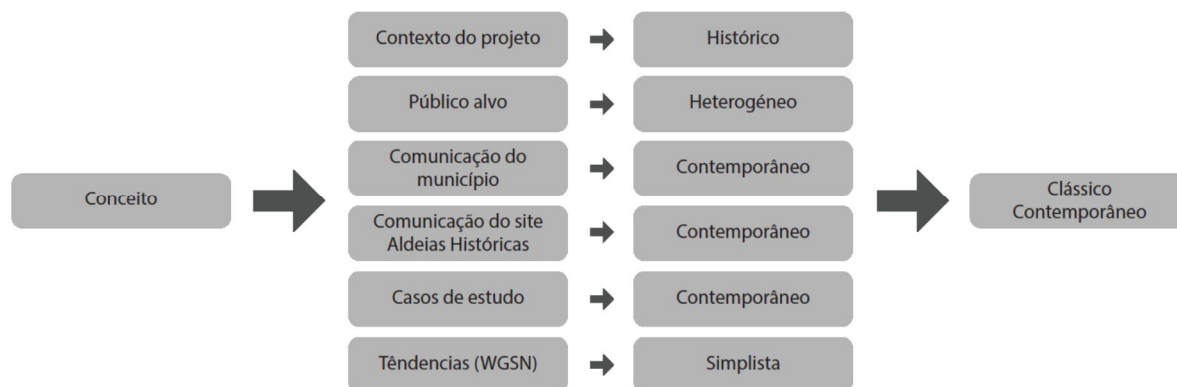


Fig. 55 - Esquema da definição do conceito (Fonte: do autor)

8. Fase de conceção experimental do projeto

8.1. Desenvolvimento conceptual

Após a definição do conceito, começa-se a criar esboços dos painéis, e do seu conteúdo. O painel estará disposto em três partes, onde no painel esquerdo vai estar a apresentação da câmara municipal de Idanha-a-Nova, no painel do meio vão estar várias imagens

complementadas por infografias com as respetivas traduções, e no painel da direita vai estar o painel digital com o documentário a passar em loop.



Fig. 56 - Desenvolvimento do conceito (Fonte: do autor)

8.2. Esboços e seleção de soluções

<h3>1- CIVITAS IGAEDITANORUM</h3> <p>Atualmente uma aldeia com menos de vinte casas, de habitação tradicional, construída por Idanha-a-Velha, a qual se encontra numa zona elevada, com uma paisagem deslumbrante. A aldeia foi fundada no século IV, por São Martinho, e foi destruída em 1582, por D. João III. A aldeia foi reconstruída em 1600, por D. João IV, e foi destruída novamente em 1640, por D. João V. A aldeia foi reconstruída novamente em 1660, por D. João V, e foi destruída novamente em 1700, por D. João V. A aldeia foi reconstruída novamente em 1720, por D. João V, e foi destruída novamente em 1760, por D. João V. A aldeia foi reconstruída novamente em 1780, por D. João V, e foi destruída novamente em 1820, por D. João V. A aldeia foi reconstruída novamente em 1840, por D. João V, e foi destruída novamente em 1880, por D. João V. A aldeia foi reconstruída novamente em 1900, por D. João V, e foi destruída novamente em 1940, por D. João V. A aldeia foi reconstruída novamente em 1960, por D. João V, e foi destruída novamente em 2000, por D. João V. A aldeia foi reconstruída novamente em 2020, por D. João V, e foi destruída novamente em 2023, por D. João V.</p> 	<h3>3- SÉ CATEDRAL</h3> <p>Não existe consenso sobre a datação da Sé Catedral de Idanha-a-Velha. Alguns autores defendem que se trata de um edifício visigótico, construído no século VI, enquanto outros defendem que se trata de um edifício românico, construído no século XII. A datação do edifício depende da interpretação dos restos arqueológicos encontrados no local. A maioria dos autores defendem que se trata de um edifício românico, construído no século XII, embora alguns defendam que se trata de um edifício visigótico, construído no século VI. A datação do edifício depende da interpretação dos restos arqueológicos encontrados no local.</p> 
<h3>2- OCUPAÇÃO ROMANA</h3> <p>Conhecida por mais de dois mil anos, a ocupação romana em Idanha-a-Velha é testemunhada por vários vestígios arqueológicos. O local foi ocupado por romanos desde o século I a.C., quando foi fundada a cidade de Igaeditanum. A cidade foi destruída em 456, por D. João III, e foi reconstruída em 1600, por D. João IV. A cidade foi destruída novamente em 1640, por D. João V, e foi reconstruída novamente em 1660, por D. João V. A cidade foi destruída novamente em 1700, por D. João V, e foi reconstruída novamente em 1720, por D. João V. A cidade foi destruída novamente em 1760, por D. João V, e foi reconstruída novamente em 1780, por D. João V. A cidade foi destruída novamente em 1820, por D. João V, e foi reconstruída novamente em 1840, por D. João V. A cidade foi destruída novamente em 1880, por D. João V, e foi reconstruída novamente em 1900, por D. João V. A cidade foi destruída novamente em 1940, por D. João V, e foi reconstruída novamente em 1960, por D. João V. A cidade foi destruída novamente em 2000, por D. João V, e foi reconstruída novamente em 2020, por D. João V. A cidade foi destruída novamente em 2023, por D. João V.</p> 	<h3>4- IDANHA TEMPLÁRIA</h3> <p>O edifício foi reconstruído em 1244, por D. Afonso III, e foi destruído em 1383, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1383, por D. João I, e foi destruído novamente em 1418, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1418, por D. João I, e foi destruído novamente em 1468, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1468, por D. João I, e foi destruído novamente em 1518, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1518, por D. João I, e foi destruído novamente em 1568, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1568, por D. João I, e foi destruído novamente em 1618, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1618, por D. João I, e foi destruído novamente em 1668, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1668, por D. João I, e foi destruído novamente em 1718, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1718, por D. João I, e foi destruído novamente em 1768, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1768, por D. João I, e foi destruído novamente em 1818, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1818, por D. João I, e foi destruído novamente em 1868, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1868, por D. João I, e foi destruído novamente em 1918, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1918, por D. João I, e foi destruído novamente em 1968, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 1968, por D. João I, e foi destruído novamente em 2018, por D. João I. O edifício foi reconstruído novamente em 2018, por D. João I, e foi destruído novamente em 2023, por D. João I.</p> 

Fig. 57 - Esboço do painel (Fonte: do autor)

Depois de desenvolvido o esboço do conceito, começou-se a esboçar o resultado final, experimentando posicionamentos para o texto e as imagens, e várias maneiras de o disporem, facilitando a sua perceção tentando ao máximo criar um equilíbrio entre estética e funcionalidade.

9. Desenvolvimento

9.1. 3D

9.1.1. Modelação

Para iniciar a modelação da catedral começou-se por criar um plano com a planta da igreja, depois criou-se uma box com a largura da parede e através do método *extrude* foi-se criando as restantes paredes, já com divisões que serviriam mais tarde para colocar algumas janelas e as portas, com os respetivos tamanhos.

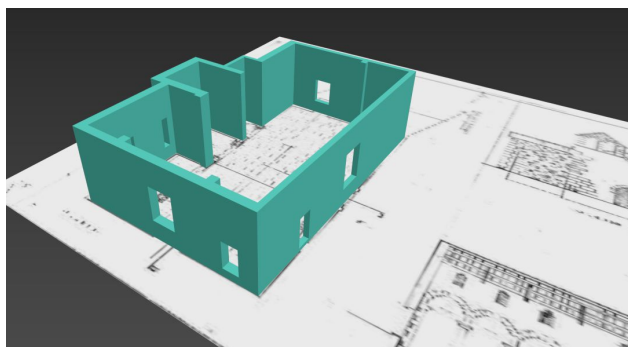


Fig. 58 - Modelo inicial (Fonte: do autor)

Depois criou-se um pilar de base, que foi clonado diversas vezes para marcar o lugar dos restantes, que seriam mais tarde editados até ficarem iguais aos da construção original.

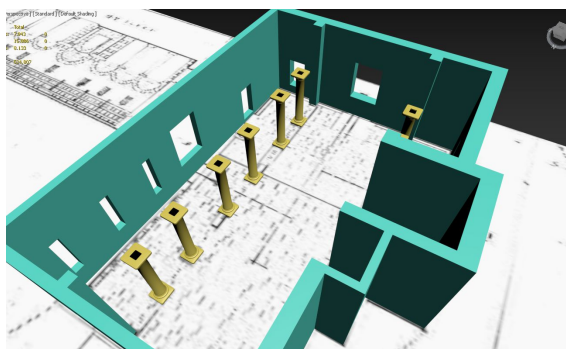


Fig. 59 - Modelo inicial (Fonte: do autor)

Com os pilares base a marcar a posição, modelou-se os arcos que os uniam com as respetivas medidas, através de meios cilindros e da ferramenta *extrude*.

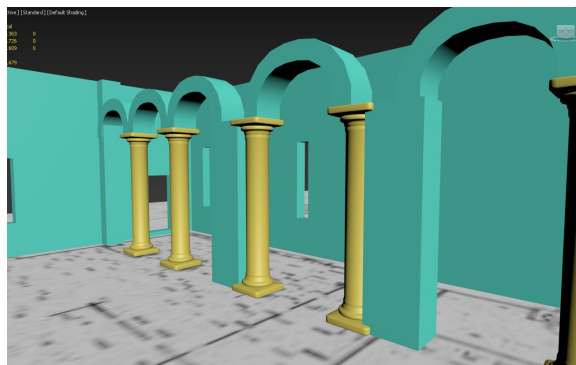


Fig. 60 - Base dos pilares (Fonte: do autor)

Depois começou-se a modelar as paredes superiores, onde havia janelas em arco. Para esta situação criou-se uma box onde foi arredondada a parte superior para simular a forma da janela, que seria mais tarde usada junto com a ferramenta *boolean* para criar o buraco da janela no plano da parede.

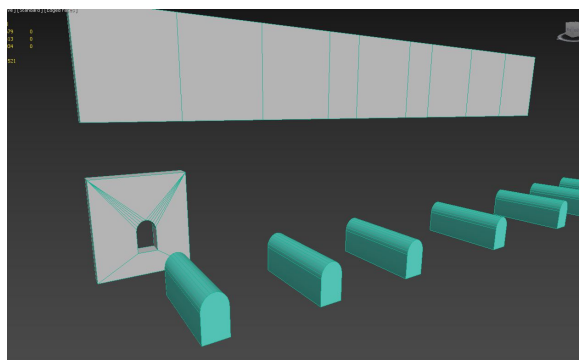


Fig. 61 - Base das janelas (Fonte: do autor)

Para acelerar o processo criou-se apenas uma janela, sendo posteriormente clonada para as restantes posições. No final do processo juntou-se as janelas ao modelo principal e fecharam-se as paredes.

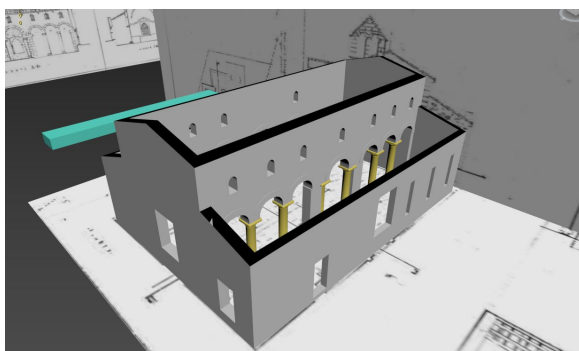


Fig. 62 - Construção do modelo (Fonte: do autor)

Após a base da igreja estar concluída, começou-se a criar os pormenores, começando pela porta principal em arco quebrado, onde foi usado um plano com várias divisões para

marcar o arco, sendo ajustado através de fotos reais, e posteriormente com a ferramenta *extrude* e *chanfer* foi-se criando o resto da porta.

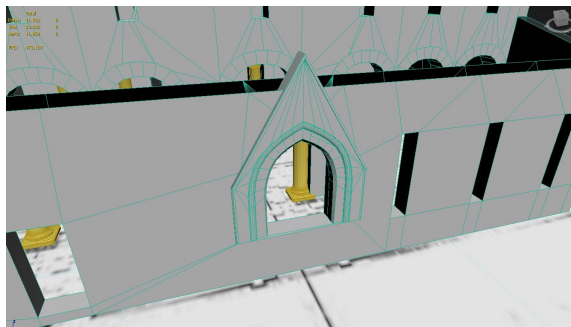


Fig. 63 - Construção do Portal (Fonte: do autor)

Agora que se estavam a criar os pormenores para o edifício, já se podia dar atenção aos capiteis dos pilares e ajustar cada um à sua respetiva forma no mundo real, através de *loops* e da ferramenta *chanfer*.

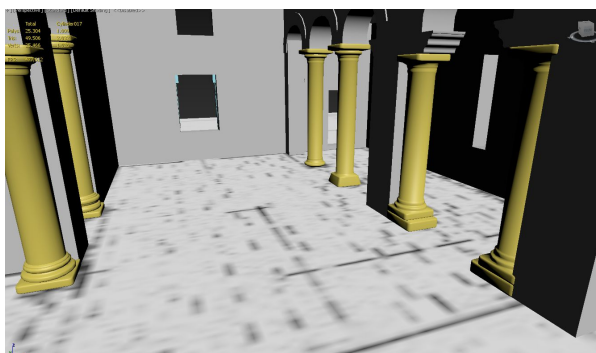


Fig. 64 - Refinamento dos Pilares (Fonte: do autor)

Depois criou-se o teto e o respetivo suporte através de *planos* e de *boxes*.

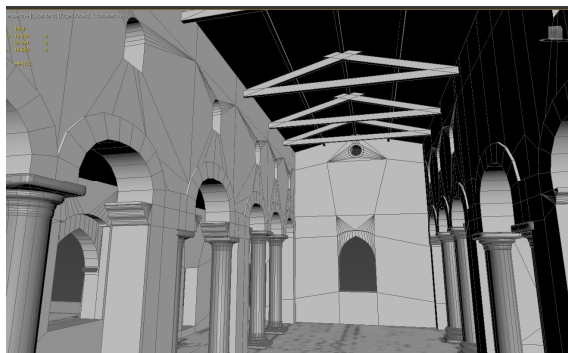


Fig. 65 - Construção do teto (Fonte: do autor)

A seguir criou-se o telhado. Como o modelo seria renderizado em offline não havia problema em criar o telhado com uma elevada *polycount*. Primeiro foi modelada uma telha que seria posteriormente clonada diversas vezes para criar o telhado, apagando-se mais tarde os *polygons* escondidos para poupar desempenho. Desta maneira podia-se criar um telhado

bastante detalhado facilmente e sem grandes dificuldades. No final adaptou-se o telhado a cada zona através de um *modifier* chamado *FFD 2X2*, que permitiu adaptar o plano do telhado a cada zona.

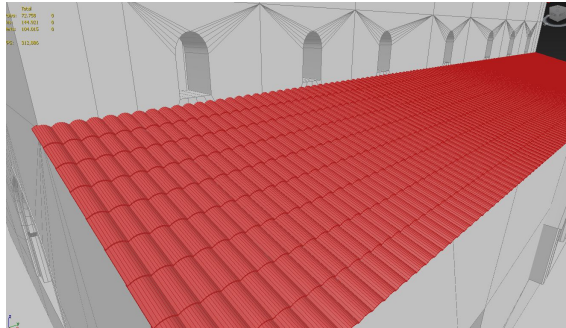


Fig. 66 - Construção do telhado (Fonte: do autor)

Depois continuou-se ainda a modelar alguns pormenores nas paredes interiores, novamente com a ferramenta *boolean*, cilindros e a ferramenta *extrude*, e as pedras no chão com *boxes* e a ferramenta *chanfer*.

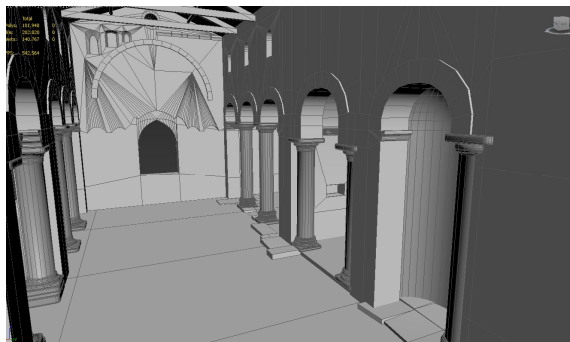


Fig. 67 - Detalhes das paredes e pedras (Fonte: do autor)

Ainda nas paredes interiores, e novamente com a ferramenta boolean foram modelados alguns cortes nas paredes.

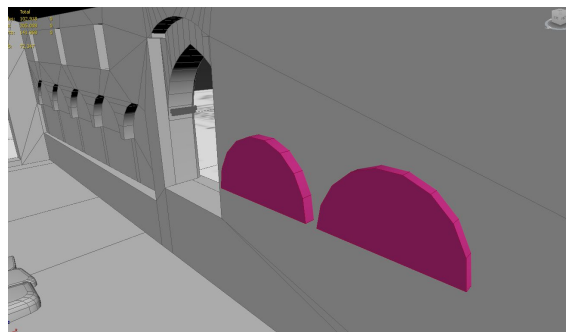


Fig. 68 - Detalhes das Paredes (Fonte: do autor)

Para acabar o modelo, modelou-se o poço encostado à parede através de um cilindro e as escadas através de *boxes* e das ferramentas *divide* e *extrude*.

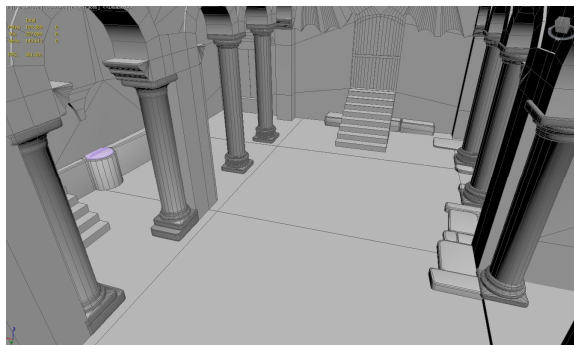


Fig. 69 - Detalhes finais (Fonte: do autor)

9.1.2. Texturas

Após a conclusão do modelo passou-se a aplicação de texturas, e para aumentar a fidelidade do modelo ao monumento original, criaram-se texturas personalizadas criadas pelo autor. Para aplicar estas texturas teve que ser feito primeiro a edição dos *UV's* através do *modifier UVW Unwrap*, que consiste na planificação do modelo. Esta planificação será mais tarde exportada em imagem para ser editada no Photoshop.

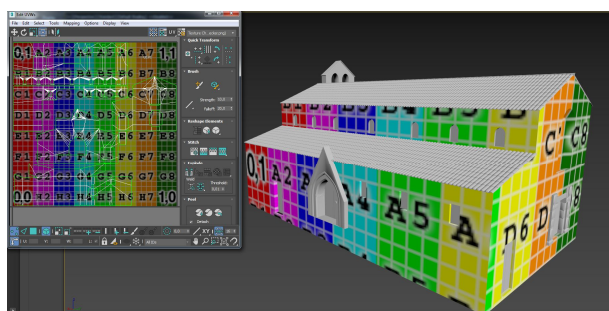


Fig. 70 -UVW's das paredes exteriores e respetivo Texture Checker (Fonte: do autor)

O modelo foi dividido em vários objetos, desta forma cada objeto teria a sua própria textura, facilitando assim o trabalho para o autor. Para verificar se a planificação está correta são usados CheckerPatterns predefinidos pelo software, onde é aplicado por exemplo um material xadrez ao objeto, através do qual se pode verificar a qualidade da planificação, comparar tamanhos e posicionamentos.

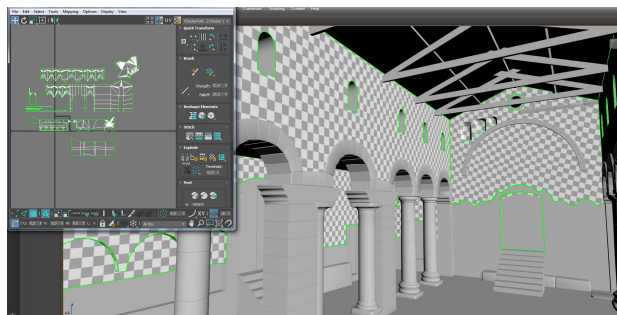


Fig. 71 -UVW's das paredes interiores e respetivo CheckerPattern (Fonte: do autor)

Depois de editados todos os *UV's*, o modelo está pronto para ser texturizado.

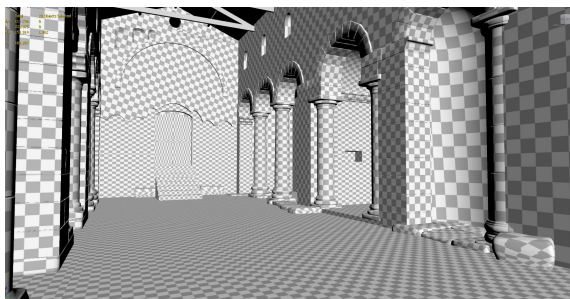


Fig. 72 - CheckerPattern da toda a cena (Fonte: do autor)

O próximo passo é criar as texturas. Para isto foi feita uma pesquisa na internet de várias imagens, que seriam posteriormente editadas e juntas numa só, aproveitando alguns detalhes de cada uma, criando assim uma imagem nova pronta para ser usada em separado, ou novamente misturada com outra.

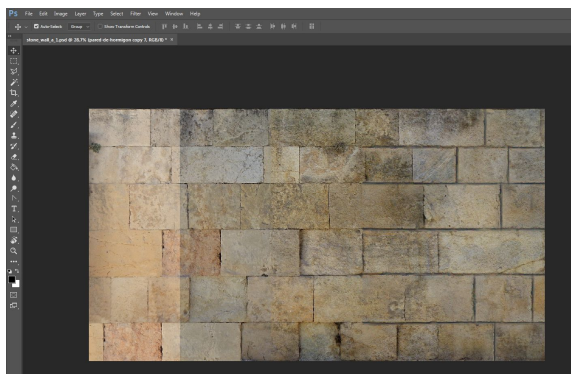


Fig. 73 - Montagem da textura dos blocos (Fonte: do autor)

As texturas são um pormenor bastante importante num modelo, para isso elas devem ter bastante qualidade e resolução. Para evitar o uso desnecessário de resoluções enormes nas texturas, podem se criar imagens "*seamless*" que encaixam umas nas outras como se fossem um azulejo. Para criar este efeito usa-se um filtro no chamado *offset* no Photoshop, que permite deslocar a imagem na vertical e na horizontal, vendo assim as falhas no encaixe, sendo posteriormente editadas através de montagem para disfarçar esses cortes. Na figura 74 pode-se ver esses cortes após deslocar a imagem.

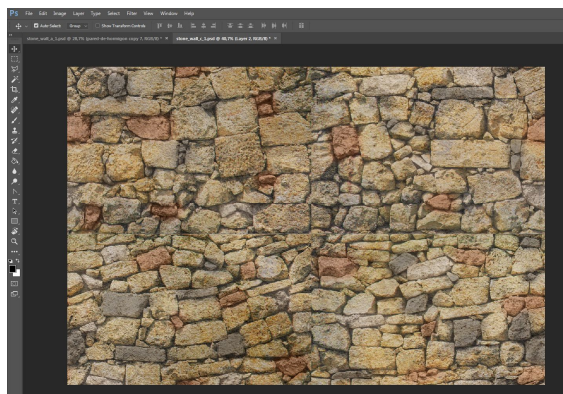


Fig. 74 - Textura com falhas laterais (Fonte: do autor)

Após corrigidos os cortes nos cantos das imagens, a imagem pode ser usada como um azulejo infinitamente sem serem perceptíveis os cortes, como se pode ver na figura 75. Para aumentar o realismo da textura e a veracidade da mesma, devem ser disfarçados os padrões que elas criam quando são repetidas diversas vezes, no caso de ser necessário uma enorme quantidade de repetições.

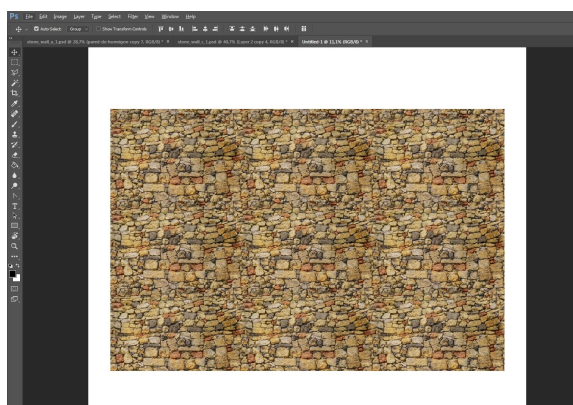


Fig. 75 - Textura corrigida (seamless) (Fonte: do autor)

Depois de criadas as texturas, estão prontas para ser aplicadas no modelo. No caso de haver necessidade de aplicar determinados pormenores em certos pontos do modelo, exporta-se o *template* dos *UV's* para uma imagem que é posteriormente usada como base no *Photoshop*, para ser aplicadas as novas texturas por cima. Deste modo pode-se pintar o modelo exatamente onde se pretende. Como se vê na figura 76 pode-se ver que este método é útil para simular os arcos em tijolo das janelas em arco, e para misturar os diversos tipos de blocos e pedras usados na construção do monumento.

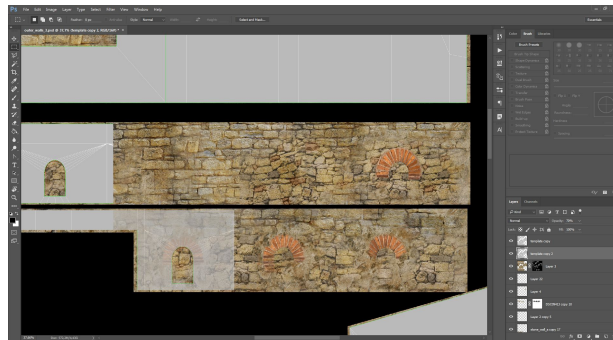


Fig. 76 - Montagem da textura das paredes exteriores (Fonte: do autor)

Para aumentar a qualidade das texturas são foram criados *normal maps* através do programa *Crazy Bump*. Aqui podemos criar um *normal map* de qualidade e fazer vários ajustes facilmente e exportar para um bitmap, para ser posteriormente aplicado no *3DS Max*.

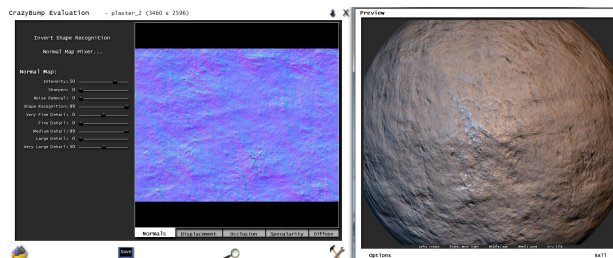


Fig. 77 - Criação do normal map da textura das paredes (Fonte: do autor)

Depois de criadas todas as texturas e os respetivos *normal maps* e *specular maps*, criam-se os materiais no *3DS Max* e adicionam-se ao modelo.



Fig. 78 - Texturas exteriores aplicadas no 3DS Max (Fonte: do autor)

Em alguns casos são necessários ajustes de tamanho e posicionamento nos *UV's* de alguns objetos para adequar o número de repetições e encaixar certos pormenores da textura com o modelo.



Fig. 79 - Texturas interiores aplicadas no 3DS Max (Fonte: do autor)

9.1.3. Iluminação e renderização

Após modelado e texturizado o modelo está pronto para avançar para o processo de renderização. O primeiro passo deste processo é a criação de um sistema de luz e de câmaras para renderizar a cena. Foram feitos alguns *renders* de posições fixas para aplicar ao painel interpretativo analógico, e para obter imagens de qualidade para este, foram efetuados *renders* em *V-Ray* que demoram muito tempo a ser efetuados, mas resultam em resultados muito mais realistas que os restantes métodos.

Primeiro adicionou-se uma luz solar e uma luz interior à igreja. Depois criou-se uma câmara e ajustou-se os vários valores que se usam numa câmara real, como abertura do obturador, velocidade e ISO, para obter uma imagem com um aspeto o mais realista possível.

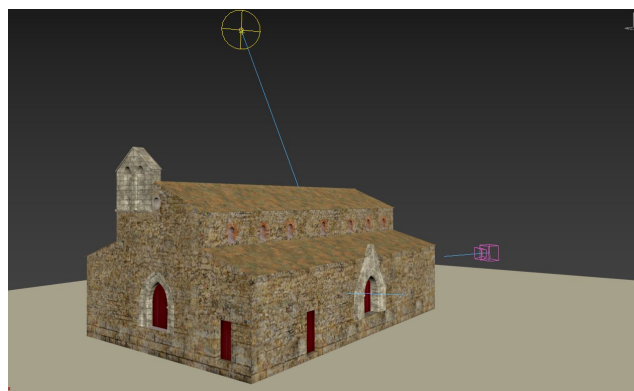


Fig. 80 - Iluminação exterior e câmara (Fonte: do autor)

Para renderizar a animação para o documentário optou-se por usar o software *Lumion* que permite renderizar com boa qualidade e com rapidez. Neste software foi importado o modelo já com os materiais incluídos.



Fig. 81 - Visualização em tempo real do modelo no software Lumion (Fonte: do autor)

Depois de adicionar o modelo fez-se ainda alguns ajustes aos materiais para aumentar o efeito de realismo dos mesmos antes de se passar à renderização final.



Fig. 82 - Visualização em tempo real do modelo no software Lumion (Fonte: do autor)

Ainda antes de renderizar foram adicionados alguns efeitos, como uma leve poeira, escuridão interior, luz volumétrica, entre outros, para aumentar o realismo e criar um pouco de drama para o ambiente da cena, adequando assim o vídeo ao contexto do projeto. No final desta etapa, define-se o percurso da câmara e está tudo pronto para se renderizar a cena.

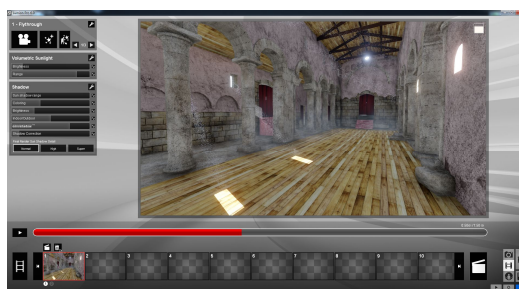


Fig. 83 - Edição dos efeitos de renderização no software Lumion (Fonte: do autor)

9.1.4. Pós-produção

Após renderizada a cena, passa-se a pós-produção do documentário. Primeiro começa-se por cortar os planos necessários do vídeo original, tirando os que não interessam e ordenando por ordem de interesse e da respetiva informação a ser mostrada em cada plano.



Fig. 84 - Imagem do vídeo renderizado no *Lumion* (Fonte: do autor)

9.2. Paineis

Para desenvolver o painel primeiro analisou-se as medidas do espaço para saber qual o tamanho que se podia usar. Concluiu-se que o painel teria três partes diferentes onde duas delas teriam 2 metros de comprimento por 1 metro de altura, e no meio haveria outra com 8 metros de comprimento por 1 metro de altura. Para se poder trabalhar com medidas reais no Adobe Ilustrador dividiu-se este painel maior em dois, sendo posteriormente junto após a impressão.

Foi usado como base para este painel o painel Epigráfico desenvolvido pela Associação das Aldeias Históricas, onde se observa o fundo preto com letras brancas, e imagens. Nas imagens foram adicionados elementos gráficos (quadrados com cores) para diferenciar cada capítulo, e para criar uma relação na comunicação com a página das aldeias históricas. As fontes usadas foram as mesmas que as do painel epigráfico, onde os títulos têm fonte Gotham Black e os textos têm fonte Priva Pro. O corpo dos títulos é 60 pt e dos textos é 30 pt, para que os leitores consigam ler facilmente e com alguma distância do painel.

As infografias foram separadas em dez capítulos, divididas em três parágrafos, cada um com um idioma diferente, sendo que os idiomas estrangeiros têm fonte itálica.

9.3. Infografia

Para criar as infografias foram analisados vários documentos ligados a Idanha-a-Velha. Entre estes documentos alguns falavam sobre a Sé, outros apenas sobre os seus tempos mais antigos quando a aldeia estava sob o domínio romano.

Primeiro foi definido quais os aspetos seriam mostrados nos painéis, definindo dez capítulos com variados tópicos a serem investigados, entre os quais estavam a história da aldeia, as várias fazes e propósitos que o monumento serviu, entre outros.

Após esta definição dos tópicos já era possível realizar a pesquisa e seleccionar o conteúdo de relevância, fazendo uma seleção e dividindo pelos variados tópicos de pesquisa.

No final desta pesquisa, reuniu-se todo o conteúdo e fez-se o tratamento do texto, simplificando ao máximo a informação e selecionando com mais cautela o conteúdo, que estaria no final pronto para ser aplicado nos painéis e no documentário.

9.4. Vídeo

Este vídeo consiste num pequeno documentário, mostrando o modelo da Sé com várias infografias explicativas e uma voz-off a narrar.

Para a realização deste vídeo foi usado o software *Lumion* para exportar um vídeo *walkthrough* com qualidade aceitável, que seria posteriormente cortado e editado no software *Adobe Premiere*.

Com o vídeo *walkthrough* a servir de base, o narrador vai contando a história do monumento. O texto narrado vai aparecendo também no vídeo, com caixas coloridas com transparência por baixo, para criar uma ligação estética com o resto do painel e com a comunicação do site das Aldeias Históricas. À medida que o narrador vai avançando vão também aparecendo algumas imagens infográficas relativas ao conteúdo a ser falado nesse instante.

CAPÍTULO V – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

10. Aplicações

10.1. 3D

Após o final de todas as etapas da modelação, texturização, iluminação e renderização obtemos o resultado final, pronto para ser trabalhado tanto no painel como no documentário. As figuras 85 e 86 podem ser editadas e adequadas ao painel dependendo do assunto que irão retratar. Já os vídeos obtidos através do Lumion irão ser usados para o documentário.



Fig. 85 - Render Exterior (Fonte: do autor)



Fig. 86 - Render Interior (Fonte: do autor)

10.2. Painel

Após a aplicação das metodologias e dos conceitos definidos para o projeto é criado o painel, apresentando um esquema simples, com uma clara ligação à restante comunicação usada como referência. O design é simplista, baseado em imagens e com algum texto a descrever os diversos tópicos de cada capítulo. Cada texto tem a sua respetiva tradução para inglês e espanhol.

Na figura 87 podemos observar o painel do lado direito que inclui uma breve introdução à câmara municipal de Idanha-a-Nova e à associação das Aldeias Históricas.



Fig. 87 - Painel interpretativo (Fonte: do autor)

Na figura 88 podemos ver o painel central que contém várias imagens e infografias referentes ao monumento.

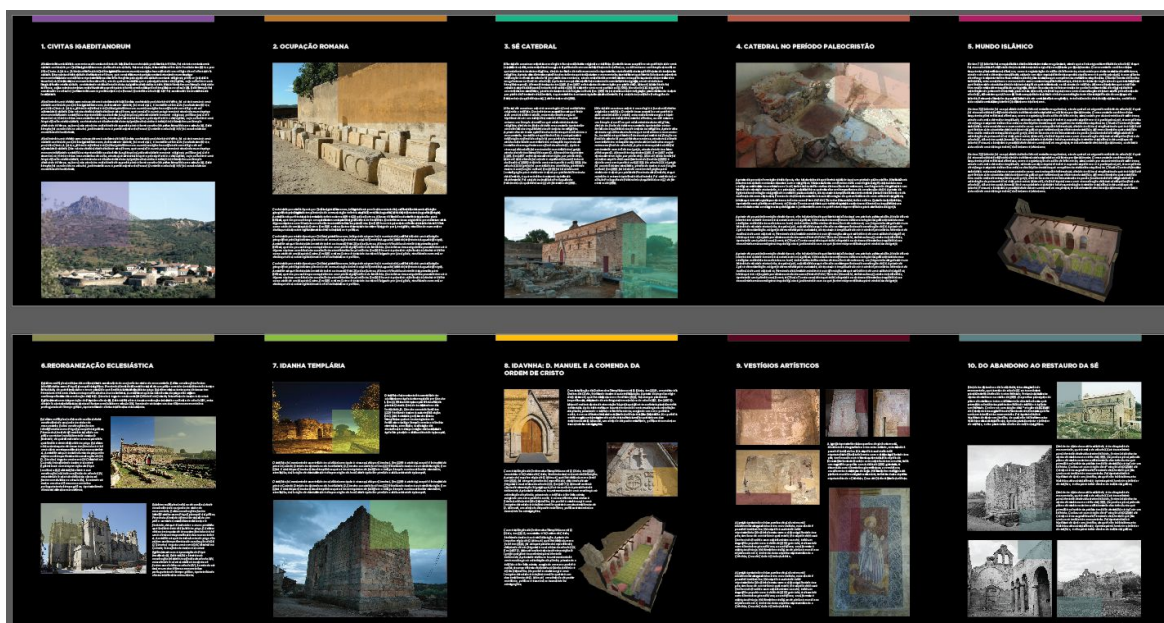


Fig. 88 - Painel interpretativo (Fonte: do autor)

Na figura 89 podemos ver o painel esquerdo onde serão incluídos os ecrãs que irão correr o documentário em loop, onde se pode observar um breve resumo deste mesmo por baixo do ecrã.

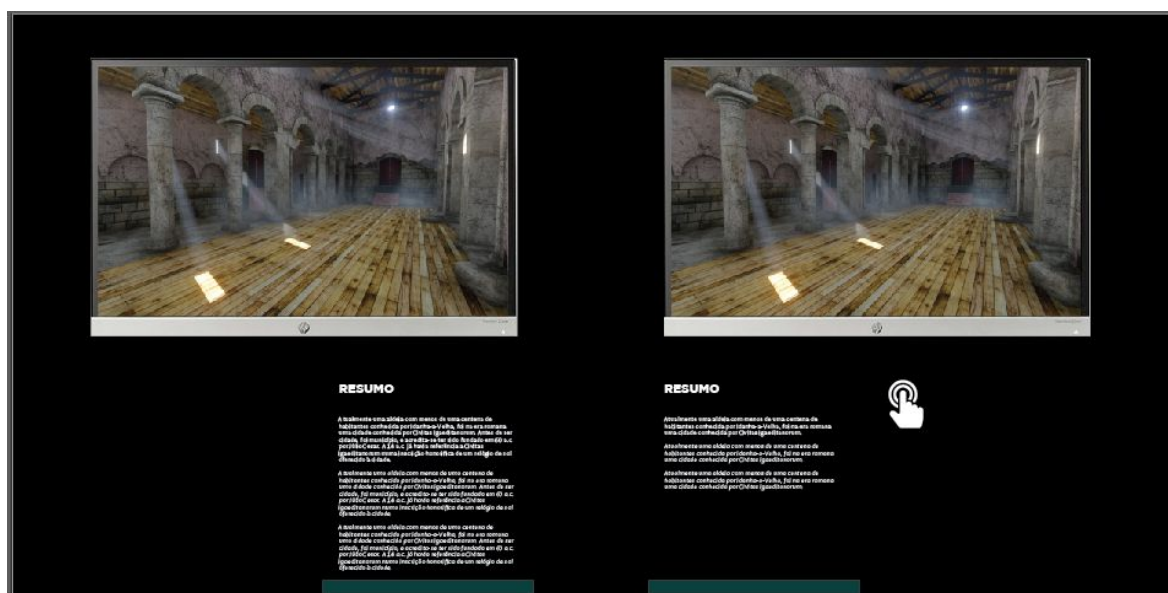


Fig. 89 - Painel digital (Fonte: do autor)

10.3. Infografia

Após a seleção e correção do material recolhido, o conteúdo para criar as infografias tanto para o painel como para o documentário está pronto a ser aplicado. Depois desta etapa restou apenas escolher como comunicar a informação, escolher os meios, e transforma-la em algo que possa ser entendido facilmente por um vasto e alargado público alvo.

As infografias foram divididas em dez capítulos, cada um com três idiomas (português, inglês e espanhol) dispostas ao longo do painel central, com claros separadores de espaço entre si para facilitar a leitura e separar a informação de maneira a que cada capítulo ficasse agrupado.

10.4. Vídeo

Através dos vídeos renderizados no *Lumion*, das infografias criadas e de várias imagens encontradas na internet criou-se um breve documentário, que como o restante desenvolvimento do projeto se enquadra num estilo ligado à comunicação existente das Aldeias Históricas.

O objetivo deste documentário é mostrar o mesmo conteúdo do painel, mas através de uma animação para que a informação possa ser absorvida mais facilmente pelo público de um modo que cativa a atenção deste mesmo.



EM 1497 D. MANUEL ORDENA OBRAS DE RENOVAÇÃO À IGREJA QUE JÁ SE ENCONTRAVA PARCIALMENTE ENTERRADA.

Fig. 90 - Imagem do vídeo (Fonte: do autor)

CAPÍTULO VI - CONCLUSÃO

Cada vez mais o design de informação está à nossa volta apesar de não nos apercebermos, para facilitar a comunicação e a perceção das pessoas perante um determinado objeto ou ação.

O objetivo deste projeto era criar um espaço interpretativo para a Sé Catedral de Idanha-a-Velha, e para tal, haviam regras a ser seguidas de maneira a que a mensagem fosse transmitida e pudesse ser interpretada facilmente pelo público alvo. Para isto, foi preciso simplificar a informação obtida, de maneira a que a mensagem não se tornasse demasiado complexa.

Foram definidas as soluções de comunicação de maneira a transmitir a mensagem de modo eficiente. Uma dessas soluções consistia na utilização de informação visual, que é geralmente um bom auxiliar à perceção, em conjunto com infografias. Parte dessa informação visual foi baseada em um modelo 3D. Através deste modelo foi possível combinar determinados pormenores visuais com as infografias, servindo de auxílio ao leitor.

Para realizar este modelo foram usadas várias técnicas de modelação que permitiram os resultados obtidos, combinadas com algumas técnicas de texturização. O tipo de iluminação e renderização escolhidos variou dependendo da aplicação pretendida, sendo diferentes para o painel interpretativo e para o documentário.

Foram usadas várias fotografias como referência para a construção dos pequenos pormenores construtivos do modelo, e também as suas texturas foram feitas manualmente através de montagem e edição de imagem para aumentar a fidelidade dos resultados finais. O objetivo primário foi criar um modelo pormenorizado o mais aproximado possível ao monumento original.

Através de todas as metodologias definidas e das regras a seguir foram atingidos os resultados pretendidos: uma comunicação simples, com vários auxílios visuais, esteticamente agradável e ligada à comunicação das Aldeias Históricas de Portugal, onde a mensagem seria transmitida através de um painel informativo analógico e outro digital. Comunicação visual é mais facilmente compreendida, por isso o material criado poderá ser entendido por um alargado público, de várias idades, e nacionalidades.

BIBLIOGRAFIA

Beane, A. (2012). *3D Animation Essentials*. Indiana: John Wiley & Sons, Inc.

Carliner, S. (novembro de 2000). Physical, Cognitive, and Affective: A Three-part Framework for Information Design. *Technical Communication*, 47, pp. 561-576.

Petterson, R. (2010). *It Depends*. Austria: Institutet for infology.

Fernandes, P.A. (2006). Antes e depois da Arqueologia da Arquitectura: um novo ciclo na investigação da mesquita-catedral de Idanha-a-Velha. *ARTIS*, 5, pp. 49-72.

Luís, J. & Vaz, I (2011). A Arquitectura Paleocristã da Lusitânia Norte. *Máthesis*, 20, pp. 99-128.

Carvalho, P.C. (2009). O forvm dos Igaeditani e os primeiros tempos da Civitas Igaeditanorvm (Idanha-a-Velha, Portugal). *Archivo Español de Arqueología*, 82, pp. 115-131.

Passos, R. F. (2014). *Design da Informação: Um modelo para Configuração de Interface Natural*. Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

Capitão, M. R. (2013). *Design de Informação- Criação de um ambiente Expositivo/ Informativo na Meltagus*. Tese de Mestrado, Escola Superior de Artes Aplicadas, Castelo Branco, Portugal.