



CATOLICA
ESCOLA DAS ARTES

PORTO

Relatório de Projeto Final
O Cachalote

Relatório de Projeto Final apresentado à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Mestre em Som e Imagem

Rafael Barroso Araújo

Porto, Setembro de 2017



CATÓLICA
ESCOLA DAS ARTES

PORTO

Relatório de Projeto Final
O Cachalote

Relatório de Projeto Final apresentado à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Mestre em Som e Imagem

Especialização em
Animação por Computador

Rafael Barroso Araújo

Trabalho efetuado sob a orientação de

Ricardo Megre e Sahra Kunz

Porto, Setembro de 2017

Dedicatória

Quero dedicar este trabalho aos meus queridos pais.

Agradecimentos

Agradeço a todas as pessoas da UCP que estiveram diretamente envolvidas no projeto, e que contribuíram para o seu sucesso. Especialmente aos professores orientadores do projeto, Sahra Kunz e Ricardo Megre pela sua persistência nas capacidades dos alunos e por todo o apoio e dedicação até ao fim.

Um grande obrigado à equipa do projeto, principalmente às cinco meninas, Sofia, Rita, Célia, Maria e Joana, pelas horas de trabalho e momentos inesquecíveis ao longo de todo o processo, também aos colegas de mestrado e licenciatura, Mónica Correia e Kyle Sousa pelo apoio e ajuda prestada.

Aos professores Ricardo Ferreira, Daniel Ribas e Pedro Serrazina que colaboraram com o seu saber e experiência no desenvolvimento deste projeto. Agradecimentos especiais às pessoas que a equipa encontrou na Ilha do Pico nomeadamente ao Dr. Manuel Costa e Dr^a Laura Serpa do Museu do Baleeiro aos baleeiros Daniel Martiniano e Manuel Homem da Silva e ao mestre João Tavares, pelas histórias e conhecimento partilhado.

Agradecimentos à Maria e Tânia do Bar pela boa disposição proporcionada durante todo o meu percurso na UCP.

Índice

Lista de Figuras	2
Lista de Tabelas	5
Glossário.....	6
Resumo	9
1 Introdução.....	10
1.1 Objetivos e Motivação	10
1.2 Sinopse/descrição do projeto final.....	10
2 Abordagem e tratamento	12
2.1 Pesquisa e referências	12
2.2 Tratamento Artístico/Técnico	13
2.3 Cronograma	14
3 Historial da produção	16
3.1 Pré-Produção.....	16
3.2. Produção	22
3.2.1 Modelação de Miguel	22
3.2.2 <i>Blend Shapes</i> de Miguel	27
3.2.3 Modelação e simulação de roupa.....	28
3.2.4 Modelação do bote baleeiro.....	39
3.2.5 Modelação do bote de Miguel	40
3.2.6 Modelação da baleia 3D	41
3.2.7 Modelação de objetos para cenário	42
3.2.8 Simulações de água e barcos	43
3.3 Pós-Produção	50
4 Reflexão Crítica.....	51
4.1 Comparação de resultados obtidos com objetivos propostos	51
4.2 Reflexão sobre o processo de aprendizagem	51
4.3 Constrangimentos da produção.....	52
Referências	53
Bibliografia.....	53
ANEXO A	54
Lista de planos do filme <i>O Cachalote</i>	54

Lista de Figuras

Figura 1 – Fotogramas de <i>In the Heart of the Sea</i>	12
Figura 2 – Fotogramas de <i>The Hunt</i>	12
Figura 3 – Fotogramas de <i>Dream – WCFF</i>	13
Figura 4 – Estudos de baleeiros e barcos (<i>software</i> Adobe Photoshop).....	16
Figura 5 – Estudos de farol e ilha (formato físico).....	16
Figura 6 – Estudos de objetos, binóculos (formato físico).....	17
Figura 7 – <i>Model sheet</i> do barco de Miguel, (<i>software</i> Adobe Photoshop).....	17
Figura 8 – Fotografias do bote baleeiro S. Joaquim (captado pelo autor).....	18
Figura 9 – Estudos de planos de Miguel no cais (formato físico).....	19
Figura 10 – Estudos de planos de Miguel em alto mar (formato físico).....	19
Figura 11 – Estudos de planos de Miguel com a baleia (formato físico).....	20
Figura 12 – Estudos de planos de Miguel a tirar o arpão (formato físico).....	20
Figura 13 – Estudos de planos de baleia a salvar Miguel e Dante (formato físico).....	20
Figura 14 – Referências fotográficas de vegetação nos Açores (captado pelo autor).....	21
Figura 15 – Árvore gerada através do <i>L-system</i> , (<i>software</i> Houdini FX).....	21
Figura 16 – Teste de simulação de bote baleeiro na água, (<i>software</i> Houdini FX).....	22
Figura 17 – <i>Model sheet</i> de Miguel produzido por Sofia Lacerda.....	22
Figura 18 – Modelo 3D do corpo de Miguel em <i>high poly</i> (<i>software</i> Zbrush).....	23
Figura 19 – Pormenores faciais de Miguel em <i>high poly</i> (<i>software</i> Zbrush).....	23
Figura 20 – Pormenor das mãos de Miguel em <i>high poly</i> e <i>low poly</i> , (<i>software</i> Zbrush e Autodesk Maya).....	24
Figura 21 – Pormenor da topologia em <i>low poly</i> de Miguel, cotovelos mãos e joelhos, (<i>software</i> Autodesk Maya).....	24
Figura 22 – Pormenor da topologia em <i>low poly</i> de Miguel, cara e costas, (<i>software</i> Autodesk Maya).....	24
Figura 23 – <i>UV's</i> da cara de Miguel, (<i>software</i> Autodesk Maya).....	25
Figura 24 – <i>Displacement map</i> da cara de Miguel, (<i>software</i> Zbrush).....	25
Figura 25 – Cabelo com planos (renderizado no <i>software</i> Renderman).....	26
Figura 26 – Cabelo com polígonos, (renderizado no <i>software</i> Renderman).....	26
Figura 27 – Cabelo sem chapéu, (renderizado no <i>software</i> Renderman).....	26
Figura 28 – Expressões de Miguel, <i>model sheet</i> produzido por Sofia Lacerda.....	27
Figura 29 – <i>Blend shapes</i> faciais e das sobrancelhas de Miguel (<i>software</i> Autodesk Maya).....	27
Figura 30 – Exemplo de <i>blend shape</i> de Miguel, (<i>software</i> Zbrush).....	28
Figura 31 – <i>Model sheet</i> dos baleeiros produzido por Célia Machado e Sofia Lacerda.....	28
Figura 32 – Roupas de Miguel e respetivos <i>UV's</i> (<i>software</i> Marvelous Design).....	29
Figura 33 – Roupas de Dante e respetivos <i>UV's</i> , (<i>software</i> Marvelous Design).....	30

Figura 34 – Roupas do Baleeiro 1 e respetivos <i>UV's</i> , (<i>software</i> Marvelous Design).....	30
Figura 35 – Roupas do Baleeiro 2 e respetivos <i>UV's</i> , (<i>software</i> Marvelous Design).....	31
Figura 36 – Roupas do Baleeiro 3 e respetivos <i>UV's</i> , (<i>software</i> Marvelous Design).....	31
Figura 37 – Roupas do Baleeiro 4 e respetivos <i>UV's</i> , (<i>software</i> Marvelous Design).....	32
Figura 38 – Roupas do Baleeiro 5 e respetivos <i>UV's</i> , (<i>software</i> Marvelous Design).....	32
Figura 39 – Roupas do Baleeiro 6 e respetivos <i>UV's</i> , (<i>software</i> Marvelous Design).....	33
Figura 40 – Pontos fixadores, mangas e calças, (<i>software</i> Marvelous Design).	34
Figura 41 – Simulação de roupa no modelo <i>low poly</i> animado, (renderizado no <i>software</i> Renderman).	35
Figura 42 – Simulações de roupa em modelo <i>high poly</i> animado, (<i>software</i> Marvelous Design).	36
Figura 43 – Interseção de mão com joelho, (<i>software</i> Marvelous Design).	37
Figura 44 – Incoerências da simulação da roupa com a animação do modelo, (<i>software</i> Autodesk Maya).....	37
Figura 45 – Colisão entre simulações de roupa em modelos animados, (<i>software</i> Marvelous Design).	38
Figura 46 – Postal bote baleeiro açoriano, avidaportuguesa.com	39
Figura 47 – Possíveis alterações do bote baleeiro, (<i>software</i> Autodesk Maya).....	39
Figura 48 – Modelo 3D do bote baleeiro, (<i>software</i> Autodesk Maya).	40
Figura 49 – Velas animadas por <i>blend shapes</i> , <i>frame</i> da versão final.	40
Figura 50 – Modelo 3D do barco de Miguel, (<i>software</i> Autodesk Maya).....	41
Figura 51 – Simulação da bandeira do barco de Miguel, (<i>software</i> Marvelous Design)	41
Figura 52 – <i>Model sheet</i> da baleia produzido por Rita Teixeira.....	42
Figura 53 – Modelo <i>high poly</i> da Baleia 3D, (<i>software</i> Zbrush).....	42
Figura 54 – Topologia da Baleia 3D, (<i>software</i> Autodesk Maya).	42
Figura 55 – Modelos das redes no cenário (<i>software</i> Autodesk Maya).....	43
Figura 56 – <i>Render</i> do modelo 3D da rede com texturas aplicadas (<i>software</i> Renderman). ...	43
Figura 57 – <i>Grid</i> 1 de ondas, (<i>software</i> Houdini FX).....	44
Figura 58 – <i>Grid</i> 2, repetição da <i>grid</i> 1, simetria das ondas.....	44
Figura 59 – <i>Displacement map</i> das ondas, (<i>software</i> Houdini FX).....	45
Figura 60 – <i>Pass</i> de <i>render</i> , reflexos de água, (<i>software</i> Rendeman).	45
Figura 61 – <i>Grid</i> 1, (<i>software</i> Houdini FX).....	46
Figura 62 – <i>Grid</i> 2 de grande escala, (<i>software</i> Houdini FX).	46
Figura 63 – <i>Grid</i> 2 de grande escala com <i>noise</i> / distorção, (<i>software</i> Houdini FX).	46
Figura 64 – Escala do barco em relação a <i>grid</i> , (<i>software</i> Houdini FX).	47
Figura 65 – Linha do comprimento do barco, (<i>software</i> Houdini FX).....	48
Figura 66 – Linha projetada na <i>grid</i> e ponto médio, (<i>software</i> Houdini FX).	48

Figura 67 – Barco a reagir á ondulação, (<i>software</i> Houdini FX).	48
Figura 68 – <i>Grid</i> 1, animação do barco a responder à ondulação da <i>grid high poly</i> , (<i>software</i> Houdini FX).	49
Figura 69 – <i>ID</i> da simulação de ondas a colidir com o barco, (renderizado no <i>software</i> Renderman)	49
Figura 70 - Densidade da geometria da simulação de partículas, (partículas geradas no <i>software</i> RealFlow).	49

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Cronograma Geral.....	14
Tabela 2 – Cronograma de produção do teaser.....	14
Tabela 3 – Cronograma de produção das tarefas do autor.....	15
Tabela 4 – Lista de planos do filme <i>O Cachalote</i>	55

Glossário

Alembic – Extensão (.abc), tipo de ficheiro que guarda as informações da geometria e de animação. Geralmente, é mais leve e não tem dependências como um ficheiro de Maya, o que facilita o envio de informação de uns computadores para outros. Em contrapartida, a animação que este tem não pode ser modificada.

Backgrounds – Paisagens de segundo plano.

Blend shapes – Utiliza a diferença entre uma *mesh* original e cópias dessa *mesh* com determinadas alterações, sendo possível animar o grau de transformação entre a *mesh* original e a alterada.

Compositing – Trata-se da tarefa de juntar os vários elementos do plano, animação, fundos, objetos em cena, de modo a compor a imagem e criar a ilusão de que tudo pertence à mesma cena, com a ajuda de um *software*.

Concept Art – Desenhos ou esboços que ilustram situações da história e que ajudam a perceber qual o caminho visual a seguir para o filme. Muitas vezes podem ser só estudos dos cenários ou de personagens que ajudam a criar o ambiente e o visual pretendidos.

Displacement map – Mapa a preto e branco ou a cores (vector) que simula mudanças na posição de vértices de uma *mesh* quando renderizada e que é utilizado para adicionar detalhes mantendo o número de polígonos.

Espermacete – É uma substância cerosa de cor clara produzida pelos cachalotes num órgão, denominado "órgão do espermacete" ou "melão", localizado na cabeça, à frente do espiráculo. Enquanto o animal está vivo, o espermacete está dissolvido na matéria oleosa que preenche a cavidade. Embora o cachalote seja a espécie que o produz em maior quantidade (um cachalote adulto tem cerca de 2000 kg da substância), o espermacete está presente na matéria gorda (óleos de baleia) de outros cetáceos. É um dos produtos que pelo seu valor mais contribuiu para a viabilidade económica da baleação destes mamíferos marinhos. O seu nome deve-se ao facto da solução oleosa encontrada na cavidade dos cachalotes, de onde se extrai o espermacete, ter sido originalmente confundida com esperma.

Filmbox – Extensão (.fbx), tipo de ficheiro que retém informações de geometria e animação, mas cujas propriedades não podem ser alteradas.

Frame – Na linha de tempo, cada segundo para o formato filme tem 24 *frames*, ou seja, um

frame consiste numa imagem.

High poly/ low poly – Quantidade de geometria/ polígonos do objeto/ *mesh*, podendo assim variar entre alta densidade ou baixa densidade de polígonos.

Keyframes – Método convencional de animação 3D, ponto a ponto.

Layout – Primeira versão do filme com cenas e tempos definidos, versão visualmente crua com as poses principais, que vai sendo atualizada à medida que o trabalho avança. Permite ter uma ideia geral do filme ao longo de toda a produção.

Mesh – Peça de geometria, objeto virtual.

Model sheet – Estudo de personagem, é um documento usado para ajudar a padronizar a aparência, roupas, etc, de modo a enfatizar gestos e atitudes de um personagem animado.

Pipeline – Linha de produção de um filme ou videogame.

Procedural – Conjunto de regras e procedimentos utilizados por um *software*, que definem os atributos do objeto a ser criado, permitindo variações sobre esses atributos que são definidos pelo utilizador.

Render – Processo de conversão dos gráficos de um ficheiro numa forma visual, quer seja ela imagem ou vídeo.

Retopologia – A retopologia de modelos 3D é uma técnica poderosa para conseguir manipular e adaptar modelos mais complexos, com o objetivo de transferir esse mesmo modelo com grande número de polígonos para outra versão mais simples e leve, preferencialmente com menos polígonos.

Rig – Sistema que permite ao animador controlar o movimento do modelo, normalmente utilizando *joints*/ossos. No caso de um modelo de um humano, o esqueleto deve respeitar a estrutura óssea do corpo humano de forma a que o personagem tenha movimentos realistas.

Storyboard – Desenho de todos os planos do filme, numa fase de pré-produção, respeitando os movimentos e a escala de cada plano assim como aquilo que se vê em cada um deles.

Teaser – Curta apresentação em formato de vídeo produzido para efeitos de divulgação tendo o objetivo de estimular a curiosidade dos espectadores para o mesmo.

Tiles – Processo de repetição de formas simétricas, podendo assim atingir mosaicos infinitos.

Topologia – Organização dos polígonos do objeto/ mesh.

UV's – Projeção bidimensional de um objeto tridimensional. É nos *UV's* que se pintam as texturas e se aplicam os mapas, por exemplo os *displacement maps*.

Resumo

O presente relatório retrata todo o trabalho realizado durante a produção do filme de animação “O Cachalote”, Projeto Final de Mestrado em Som e Imagem. Assim, ao longo deste documento, será detalhadamente descrito o trabalho envolvido, desde o desenvolvimento da história, na pré-produção, até às fases de composição e pós-produção.

“O Cachalote”, é um filme produzido por uma equipa de seis pessoas, fazendo uso de técnica mista entre animação 2D e 3D. Ao longo deste documento, será possível acompanhar todo o processo de trabalho para se obterem tais resultados, assim como os contratempos nele envolvidos e as dificuldades encontradas.

Palavras Chave: Animação 2D; Animação 3D; Baleação; Projeto Final de Mestrado; Modelação; Simulações;

1 Introdução

O intuito deste projeto consistiu na elaboração de uma curta metragem de animação para a unidade curricular Projeto Final do Mestrado em Som e Imagem, na especialização em Animação por Computador na Escola das Artes da Universidade Católica do Porto.

1.1 Objetivos e Motivação

Uma vez que se tratou de um projeto a desenvolver inteiramente em equipa, desde a criação do conceito inicial à finalização, um dos principais objetivos iniciais consistiu na criação de um conceito e história de carácter maduro, para filme de animação, com duração de 4 a 7 minutos. Para além disso, pretendia-se que a história fosse do interesse de todos os membros da equipa e que correspondesse, simultaneamente, à primeira premissa que surgiu (integrar elementos 2D e 3D no mesmo filme).

Como motivação, existiu sem dúvida a vontade de aprender e/ou melhorar em vários aspetos, tais como:

- Trabalhar em grupo, num projeto com várias tarefas e prazos, onde cada membro tem a possibilidade de contribuir na área que deseja, sendo o objetivo tirar partido ao máximo das capacidades individuais e assim elevar a escala do resultado final;
- Percorrer e familiarizar com toda a *pipeline* de animação por computador, e deste modo resolver problemas e ultrapassar obstáculos e dificuldades que surgiam ao longo do projeto.

1.2 Sinopse/descrição do projeto final

O filme trata da relação de um rapaz, Miguel, com o seu pai, Dante, baleeiro de profissão. Sonhando em ter aventuras com o pai no mar, quando este não o leva consigo na caça à baleia, Miguel decide pegar num bote e ir sozinho para o mar, eventualmente encontrando uma baleia que havia sido arpoada, mas que conseguira escapar. Quando a baleia é avistada de terra é dado o alerta, e os baleeiros, liderados pelo pai de Miguel, saem para o mar e encontram Miguel, que quer salvar a baleia. Enquanto tenta retirar o arpão, Miguel assusta a baleia, que submerge, arrastando-o consigo. Miguel está a afogar-se, vemos o pai que o tenta salvar e falha. São ambos salvos pela baleia, que os leva à superfície.¹

¹ Sinopse produzida em conjunto com a equipa.

O projeto final referente a este relatório consiste na realização de uma Curta-metragem de Animação de ficção em formato digital HD 1080p, com a duração de seis minutos.

1.3 Equipa do projeto final

A equipa principal deste projeto final era composta por seis pessoas, todos alunos da turma do segundo ano do Mestrado em Som e Imagem - especialização em Animação por Computador: Ana Rita Teixeira, Célia Machado, Joana Coelho, Maria Fontes, Rafael Araújo e Sofia Lacerda. Contou-se também com a participação de Kyle Sousa para a escrita do argumento e de Bernardo Libório e Ricardo Melo para *design* de som e banda sonora.

Inicialmente todos os membros do grupo principal ficaram encarregues de desenvolver a história e o *concept art*, de modo a que, no fim, fossem eleitos os preferidos para o desenvolvimento visual da curta metragem. Foram maioritariamente escolhidos os das alunas Ana Rita Teixeira e Sofia Lacerda. Contudo, após a realização desta tarefa em conjunto, foram atribuídas tarefas específicas a cada membro do grupo:

- Ficou-se responsável pela modelação da personagem Miguel, e pela modelação dos barcos utilizados no cenário, entre outros objetos necessários. Além disso ficou-se também encarregue da simulação de água, barcos e de roupa de todas as personagens;

- A aluna Rita Teixeira ficou com a tarefa de desenvolver toda a animação 2D, bem como *backgrounds* e pormenores que seriam integrados na animação 3D (exemplo: foguete);

- A aluna Célia Machado ficou responsável por a animação de vários planos da curta-metragem, assim como *concept art* de personagens;

- A aluna Joana Coelho foi responsável pela modelação da personagem Dante, bem como a animação de vários planos da curta-metragem;

- A aluna Maria Fontes ficou responsável pelo *rigging* de todas as personagens, como também a animação de vários planos da curta-metragem;

- A aluna Sofia Lacerda ficou responsável por toda a texturização e iluminação da curta-metragem. Além disso fez também animação e modelação de personagens, cenários e *compositing*;

O projeto teve também o contributo de alunos do primeiro ano de Mestrado, nomeadamente Gabriel Peixoto, Mónica Correia, Sofia Cachim, Francisca Pinto e Paulo Portugal, que ajudaram na modelação, animação e na pintura de *frames*.

2 Abordagem e tratamento

2.1 Pesquisa e referências

O tema eleito pela equipa que orientou a história destacou-se, acima de tudo, pelo seu potencial estético, nomeadamente devido aos elementos do mar e do farol. Assim sendo, uma parte da pesquisa realizada estava relacionada com o mar.

O filme *In the Heart of the Sea* (Howard, 2015) conta a história do homem e da sua batalha com o cachalote mais temido dos mares. Este filme serviu de referência para toda a parte técnica da caça à baleia, dado que expõe o processo de baleação de longo curso (Figura 1). Apesar da baleação feita nos Açores não ser de longo curso, muitos dos preparativos eram os mesmos. Existem diferenças entre a caça de longo curso e a caça realizada nos Açores, sendo a primeira realizada em mar aberto, podendo ter a duração de meses ou de anos e só aproveitando o espermacete deitando o resto da carcaça fora, enquanto nos Açores, por estarem perto da costa, os cachalotes eram trazidos para a terra e toda a carcaça era aproveitada.



Figura 1 – Fotogramas de “*In the Heart of the Sea*”.

O documentário *The Hunt* (Fowler, 1970), de mostra exclusiva no Museu dos Baleeiros, serviu para esclarecer o ato da baleação que era feita na ilha do Pico e a vida que os baleeiros levavam em terra e no mar. Este documentário enriqueceu o projeto pois forneceu informações importantes sobre a vida na ilha que poderiam complementar a curta-metragem (Figura 2).



Figura 2 – Fotogramas de “*The Hunt*”.

A animação *Dream – WCFF* (Zombie Studio, 2016) produzida para o Wildlife Conservation Film Festival, aqui quatro animais enfrentando a via de extinção contam as suas histórias através das palavras “I Dreamed a Dream”. Esta animação foi usada como referência de caráter visual, tanto para as simulações de água como para a modelação de objetos e personagens (Figura 3).

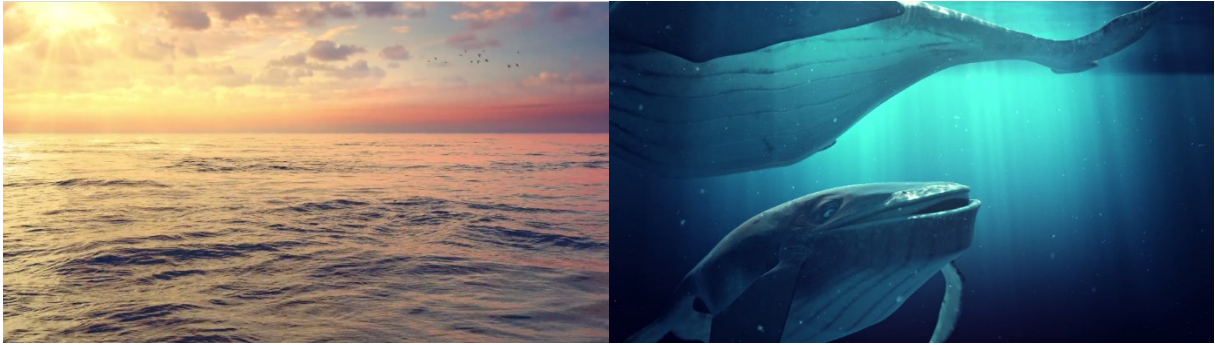


Figura 3 – Fotogramas de “*Dream – WCFF*”.

2.2 Tratamento Artístico/Técnico

Quanto ao tratamento artístico e técnico, sendo uma curta metragem com 2D e 3D (a escolha do uso dos dois tipos de elementos esteve relacionada com as motivações dos vários membros do grupo e no seu foco de aprendizagem), o principal objetivo foi encontrar um equilíbrio entre o fotorrealismo, aspetos fisicamente corretos do 3D e a naturalidade da animação *frame a frame*, tentando inserir aspetos da outra em cada uma das partes. Deste modo pretendeu-se dar um aspeto estilizado aos elementos 3D, mas com elementos realistas (por exemplo, a roupa).

A água foi o elemento que mais atenção exigiu, pois era desde início o elo de ligação entre o 2D e o 3D. Foi pensado previamente a água ser feita em 2D, mas pelo fato de existirem demasiadas cenas no mar e de não ser possível fazer toda a animação do mar unicamente em 2D, uma vez que este iria colidir com 3D (a água estava dependente do barco e o barco dependente da água, o que iria atrasar a produção), explorou-se a hipótese de fazer simulações de água em 3D, mas aplicando texturas pintadas digitalmente que fizessem uma ligação mais orgânica com os restantes elementos do filme.

Posto isto, depois de consideradas outras opções, foi tomada a decisão de criar o mundo debaixo de água (tudo o que está debaixo da linha da água) em 2D, sendo o mundo em cima de água, passado na ilha e atividade nos barcos, criado em 3D. Os fundos do filme foram também criados em 2D para fazerem uma boa ligação entre todos os elementos do filme e também para facilitar o processo de modelação.

No caso do autor, o *software* Photoshop foi utilizado para todos os desenhos digitais de *concept art*. Para a modelação de personagens, objetos e para a sua retopologia e *UVs*, foi utilizado tanto o *software* Autodesk Maya como o *software* Zbrush. Para modelação e simulações de roupa o *software* Marvelous Design, e para as simulações de água e barcos os *softwares* Houdini FX e RealFlow.

2.3 Cronograma

Inicialmente havia um calendário estipulado com as três fases de produção, datas de apresentações e entregas do trabalho (Tabela 1).

Datas	Fases do projeto
19 de Setembro de 2016	Apresentação de ideias
3 de Outubro de 2016	Escolha de ideia
5 - 8 de Novembro de 2016	Visita aos Açores
10 de Novembro de 2016	<i>Storyboard</i>
15 de Novembro de 2016	<i>Concept art</i>
21 de Novembro de 2016	Produção do <i>teaser</i>
21 de Dezembro de 2016	Apresentação do <i>teaser</i> aos professores
Janeiro – Maio de 2017	Produção
5 de Maio de 2017	Entrega do Projeto
8 de Maio a 13 de Junho de 2017	Melhorias no Projeto
14 de Junho de 2017	Apresentação do Projeto ao público

Tabela 1 – Cronograma Geral.

Realizaram-se ainda vários cronogramas de forma a dar resposta às várias fases de produção deste filme, por exemplo para o *teaser* (Tabela 2).

Datas	Fases do projeto
21-25 de Novembro de 2016	<i>Storyboard</i> , desenvolvimento visual, Modelação de Miguel e respetivas <i>blend shapes</i>
28 Novembro a 12 Dezembro de 2016	Modelação de bote baleeiro, roupa de Miguel e Dante, animação da água e bote baleeiro
21 de Dezembro de 2016	Apresentação do <i>teaser</i> aos professores

Tabela 2 – Cronograma de produção do *teaser*.

Com a ajuda dos professores coordenadores, foram também criados cronogramas de modo a ordenar o que haveria de ser feito segundo a atenção que se dedicaria a cada plano,

tendo em conta a sua duração, exigência, número de personagens em campo, e ainda o tempo e/ou a complexidade das simulações, contudo foram cronogramas que sofreram bastantes alterações consoante as necessidades do projeto (Tabela 3).

Datas	Fases do projeto
10 de Novembro de 2016	<i>Storyboard do teaser</i>
21 de Novembro de 2016	Produção do <i>teaser</i>
12 de Fevereiro de 2017	<i>Storyboard</i>
21 de Novembro de 2016 a 12 de Fevereiro de 2017	Modelação de Miguel
21 de Novembro de 2016 a 10 de Março de 2017	Modelação de barcos
21 de Novembro de 2016 a 6 de Maio de 2017	Modelação de roupa
21 de Novembro de 2016 a 30 de Abril de 2017	Simulações de água
8 a 22 de Maio de 2017	Simulações de barcos
6 de Maio a 11 de Junho de 2017	Simulações de roupa
9 a 13 de Junho de 2017	Pós-produção

Tabela 3 – Cronograma de produção das tarefas do autor.

3 Historial da produção

3.1 Pré-Produção

A ideia que deu origem a este filme partiu da Rita Teixeira, e consistia na história de um faroleiro que contribuía de alguma forma para a baleação. Este tinha um filho que ausente desta realidade, descobria a crueldade praticada pelos baleeiros e se revoltava contra o pai protegendo as baleias.

Kyle Sousa, aluno do 3º ano de Licenciatura de Som de Imagem, ficou responsável pela escrita do argumento, e deste modo, com a sua ajuda, o grupo foi elaborando a história, as motivações de cada personagem e desenvolvendo o enredo do filme, enquanto se iam fazendo os estudos dos personagens principais e desenhos de contexto que suportavam visualmente e serviam de inspiração para a história que se pretendia contar.

Nesta tarefa de *concept art*, todos os elementos do grupo colaboraram com a sua visão dos personagens e do estilo visual do filme. Como podemos ver nas figuras (Figura 4; Figura 5; Figura 6) foram feitos estudos de baleeiros, dos barcos, do farol, da ilha e estudos de objetos que seriam importantes para o desenvolver da história, os binóculos. Foi também produzido o *model sheet* do barco de Miguel (Figura 7).

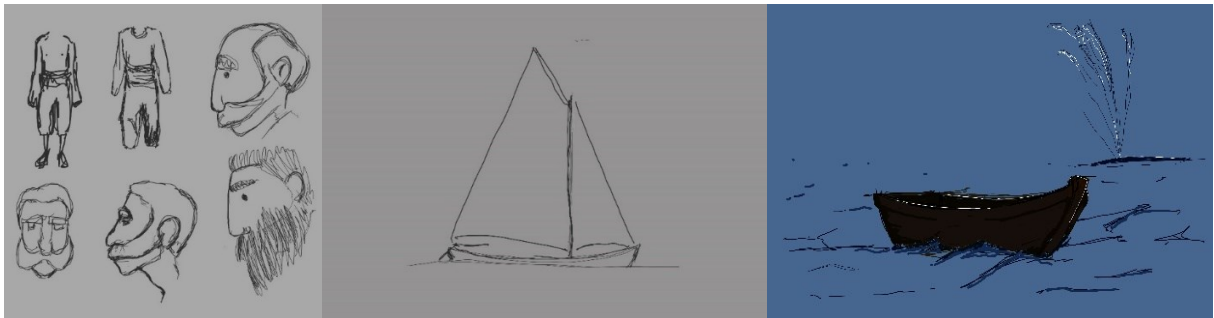


Figura 4 – Estudos de baleeiros e barcos (software Adobe Photoshop).



Figura 5 – Estudos de farol e ilha (formato físico).

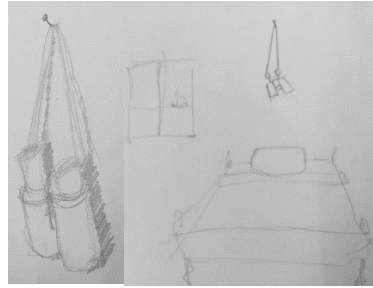


Figura 6 – Estudos de objetos, binóculos (formato físico).



Figura 7 – Model sheet do barco de Miguel, (software Adobe Photoshop).

O grupo fez uma visita ao farol de Leça da Palmeira para aprender mais sobre o seu funcionamento e recolher informação visual que pudesse servir como inspiração para o filme.

Ainda neste processo de desenvolvimento da história e do aspeto visual do filme, e sendo este sobre uma realidade que a maioria dos elementos desconhecia, o grupo apercebeu-se que era fundamental uma pesquisa mais aprofundada. Deste modo, decidiu-se fazer uma viagem à ilha do Pico, nos Açores. Foi nesta ilha que a atividade baleiar foi mais predominante e mais se prolongou, e onde se encontra especificamente o Museu do Baleeiro. Esta viagem foi fulcral para o grupo, para se relacionarem todos com a mesma história, as mesmas inspirações.

Com o Dr. Manuel Costa Júnior, atual diretor do Museu, e com a Dr.^a Laura Serpa foi possível saber a origem da atividade baleiar na ilha, e a forma como esta influenciou a vida sociocultural na ilha e em todo o arquipélago. Houve ainda a oportunidade para recolher várias referências fotográficas dos instrumentos utilizados na caça, botes, produtos manufaturados a partir dos óleos, gorduras e osso de baleia.

Por intermédio do Dr. Manuel Costa Júnior, o grupo conseguiu conversar pessoalmente com Daniel Martiniano, Manuel Homem da Silva e Manuel Batista Goularto, antigos baleeiros, que contaram histórias da caça à baleia, das suas vidas nessa altura e inúmeras curiosidades

sobre o mar e as baleias. Uma das curiosidades reveladas foi, por exemplo, o fato de os baleeiros abandonarem de imediato o seu ofício (uma vez que a baleação era como um trabalho extra) quando ouviam o foguete (sinal de que haveria baleias por perto), correndo pelas encostas da ilha até às casas dos barcos onde saíam para a caça. Existe ainda uma curiosa história de que um dia, ao rebentar de um foguete, um barbeiro deixou o seu trabalho a meio para sair para a caça e que o senhor a quem estava a cortar, sendo também ele baleeiro, saiu para a caça com meia barba feita. Esta era uma história que o grupo gostava de ver, de alguma forma, referenciada no filme.

Também através do Dr. Manuel Costa foi possível falar com o Carpinteiro João Silveira Tavares, que ainda hoje constrói botes de baleeiros típicos dos Açores, pois são os mais belos, um ícone mundial, sendo que neste momento são para objetivos diferentes. A partir deste foi possível aprender alguns segredos e detalhes do barco, ver e capturar fotografias de referência a um bote baleeiro S. Joaquim, um bote baleeiro Açoriano original (Figura 8).



Figura 8 – Fotografias do bote baleeiro S. Joaquim (captado pelo autor).

Foi muito interessante ouvir o que estes senhores tinham para dizer, dado que eles representam a última geração a ter experienciado este modo de vida. Foi possível tomar conhecimento das suas opiniões sobre a caça à baleia, bem como os melhores e piores momentos que passaram nela, e como a sua proibição os afetou a nível pessoal.

Ainda nos Açores, foi possível fazer uma viagem de *whale watching* que se revelou infrutífera, pelo fato de não ter sido possível a observação de qualquer cetáceo.

Considerou-se esta viagem aos Açores fundamental para o projeto não só porque trouxe novas ideias para a história, mas também por ter contribuído para um maior conhecimento da realidade retratada no filme.

No desenvolvimento do *storyboard* todos os elementos da equipa criaram a sua versão da história. Após uma discussão destas primeiras ideias, a equipa decidiu que planos poderiam funcionar melhor e, depois, em colaboração com a Sofia Lacerda, procedeu-se ao tratamento da primeira versão do *storyboard*.

Aqui ficam alguns exemplos de desenhos desenvolvidos para o *storyboard*.

Planos de Miguel no cais em que decide ir sozinho para o mar (Figura 9). Aqui era pretendido mostrar a desilusão de Miguel e um ambiente propício a Miguel partir numa aventura sozinho para o mar.

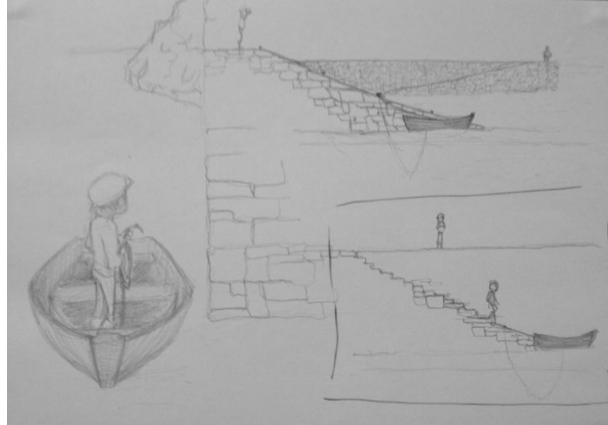


Figura 9 – Estudos de planos de Miguel no cais (formato físico).

Planos de Miguel entediado em alto mar (Figura 10). Aqui era pretendido mostrar Miguel saturado, pois nada estaria a acontecer em alto mar.

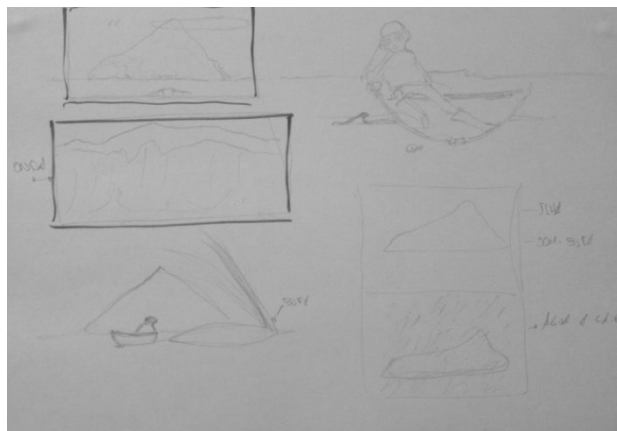


Figura 10 – Estudos de planos de Miguel em alto mar (formato físico).

Planos em que Miguel conhece a baleia (Figura 11). O objetivo destes planos era fazer uma relação de escala entre o Miguel e a baleia, enfatizando as proporções da baleia.

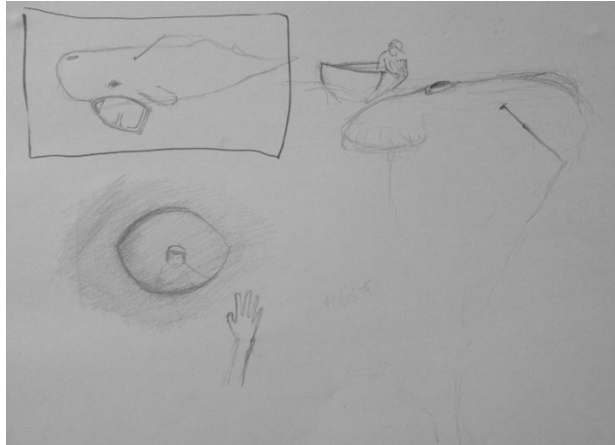


Figura 11 – Estudos de planos de Miguel com a baleia (formato físico).

Planos em que Miguel sobe à baleia e tenta retirar o arpão (Figura 12). Aqui era pretendido mostrar a preocupação de Miguel para com a baleia e a percepção de que os baleeiros estavam a chegar.



Figura 12 – Estudos de planos de Miguel a tirar o arpão (formato físico).

Plano em que a baleia emerge à superfície da água com Miguel e Dante no dorso (Figura 13). Aqui era pretendido mostrar a reação inesperada de surpresa dos baleeiros.



Figura 13 – Estudos de planos de baleia a salvar Miguel e Dante (formato físico).

A viagem aos Açores permitiu ainda recolher material sobre a geografia da ilha, perceber a arquitetura dos edifícios, por exemplo, o fato de usarem rocha vulcânica, com a sua característica cor negra, na construção das casas mais típicas.

Foram também vistos vários tipos de vegetação existentes na ilha, utilizadas como referência (Figura 14), para fazer testes de vegetação. Utilizando o *L-System* do *software* Houdini FX (Figura 15), foi possível criar vegetação de um método *procedural*, ou seja, criando uma árvore o *software* gera várias árvores com as mesmas regras, mas variando a sua forma.



Figura 14 – Referências fotográficas de vegetação nos Açores (captado pelo autor).

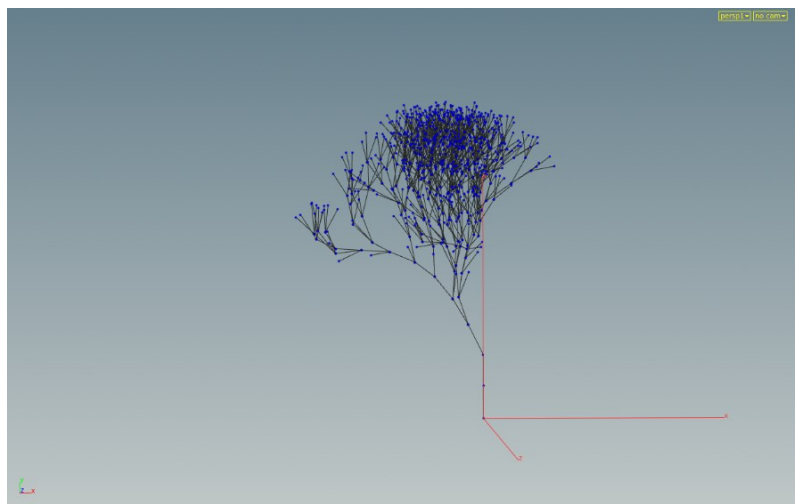


Figura 15 – Árvore gerada através do L-system, (*software* Houdini FX).

Ainda na pré-produção foram também executados alguns testes de simulações de água (Figura 16).

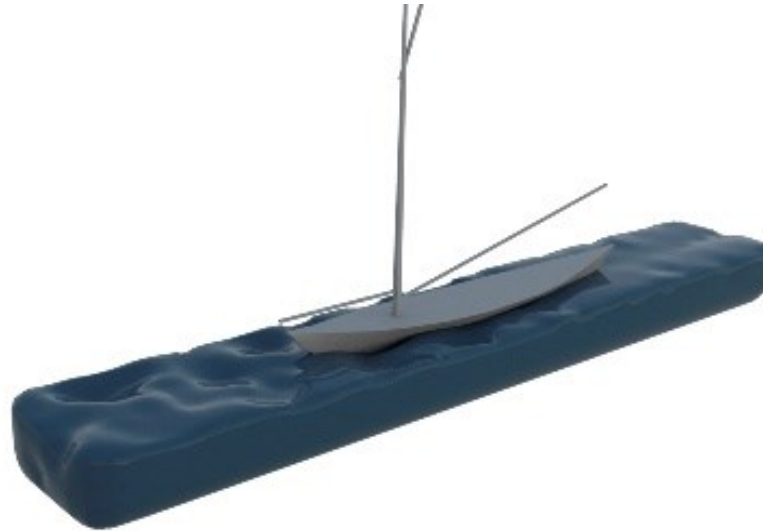


Figura 16 – Teste de simulação de bote baleeiro na água, (software Houdini FX).

3.2. Produção

3.2.1 Modelação de Miguel

Modelação da personagem Miguel: a partir do *model sheet* de Sofia Lacerda (Figura 17), consistiu em modelar de raiz, no *software* Zbrush o modelo da personagem em *high poly* (Figura 18; Figura 19), podendo assim esculpir detalhadamente cada pormenor.



Figura 17 – Model sheet de Miguel produzido por Sofia Lacerda.

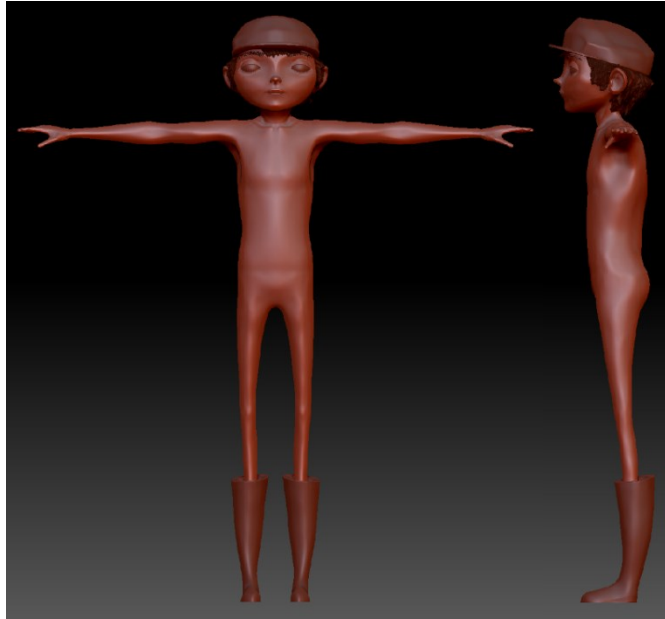


Figura 18 – Modelo 3D do corpo de Miguel em high poly (software Zbrush).

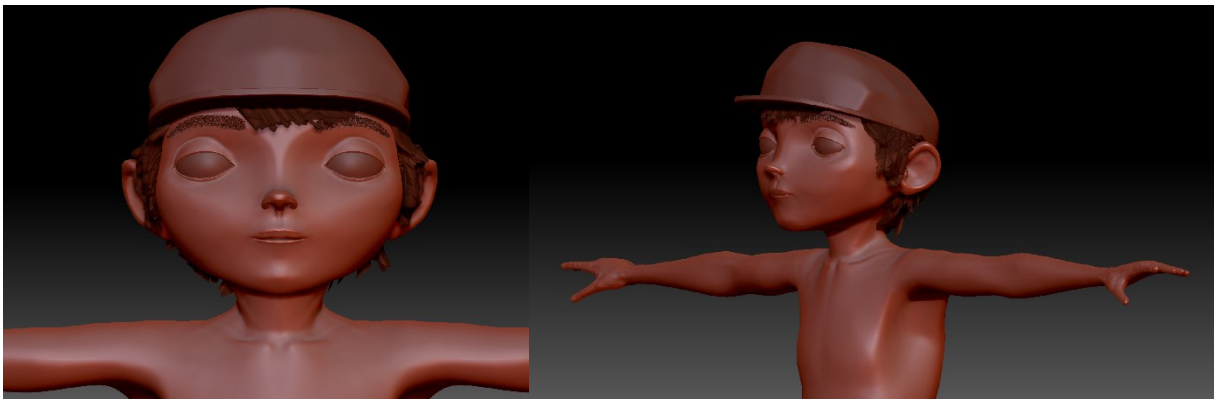


Figura 19 – Pormenores faciais de Miguel em high poly (software Zbrush).

Para poder animar a personagem foi necessário otimizar a geometria do modelo, ou seja, converter os modelos *high poly* em *low poly* para tornar o ficheiro virtualmente mais leve e com uma topologia adequada para as devidas deformações assim que animado (Figura 20).

Foi utilizado o *software* Autodesk Maya para fazer a retopologia, convertendo o modelo para *low poly*. Aqui muitos cuidados foram tidos em conta na topologia, nomeadamente nas mãos, ombros, cotovelos, joelhos e obviamente especial atenção à cara da personagem, obtendo assim a melhor topologia possível para a animação do modelo (Figura 21; Figura 22).

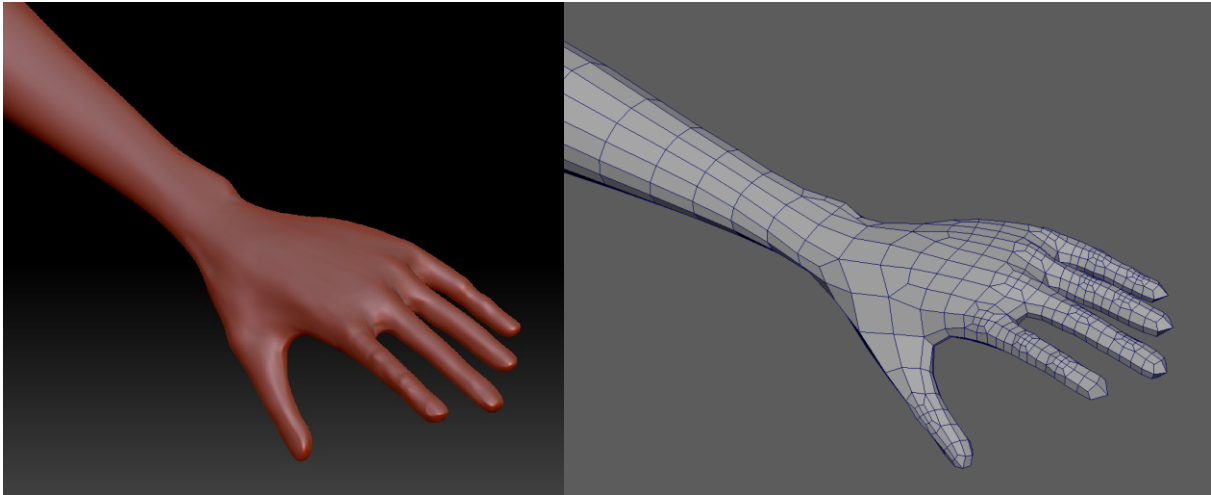


Figura 20 – Pormenor das mãos de Miguel em high poly e low poly, (software Zbrush e Autodesk Maya).

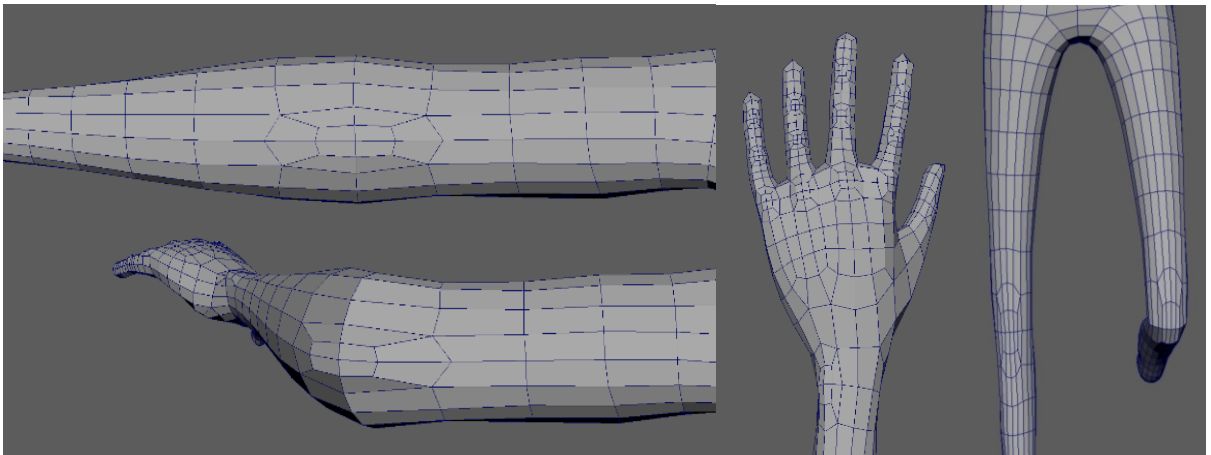


Figura 21 – Pormenor da topologia em low poly de Miguel, cotovelos mãos e joelhos, (software Autodesk Maya).

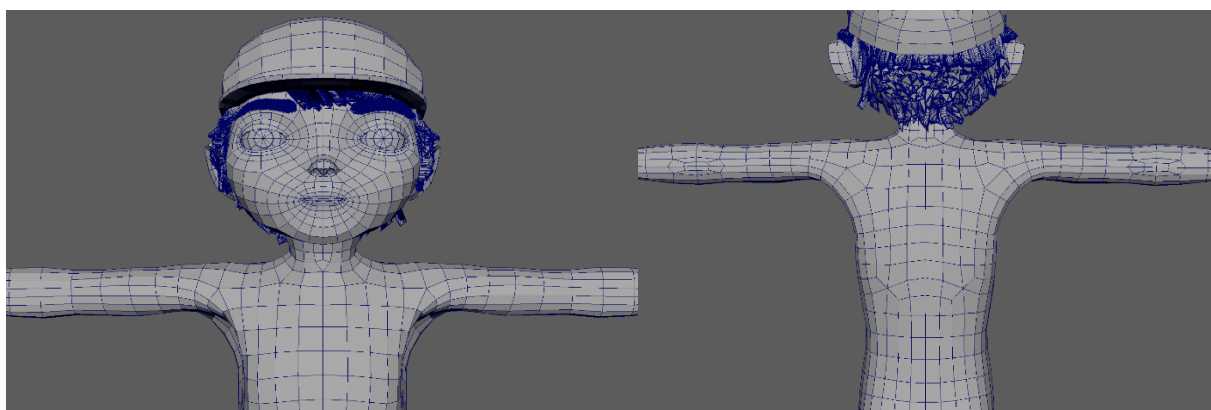


Figura 22 - Pormenor da topologia em low poly de Miguel, cara e costas, (software Autodesk Maya).

Para poder texturizar e recuperar o detalhe perdido do modelo *high poly*, foram de seguida resolvidos os *UV's*, no *software* Autodesk Maya (Figura 23), voltando depois ao *software* Zbrush para projetar² o modelo *high poly* no novo modelo *low poly* com os novos *UV's* e assim gerar e exportar os *displacement* e *normals maps* (Figura 24).

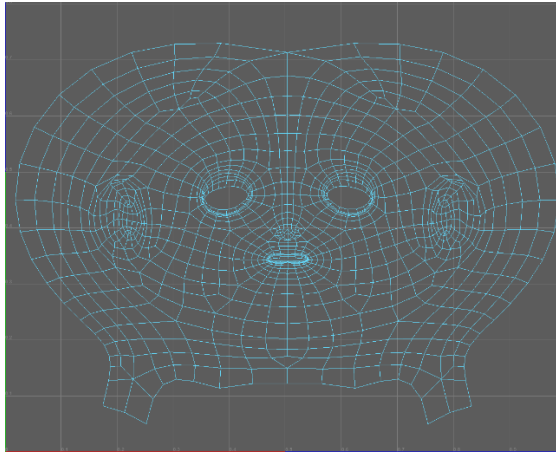


Figura 23 – *UV's* da cara de Miguel, (*software* Autodesk Maya).

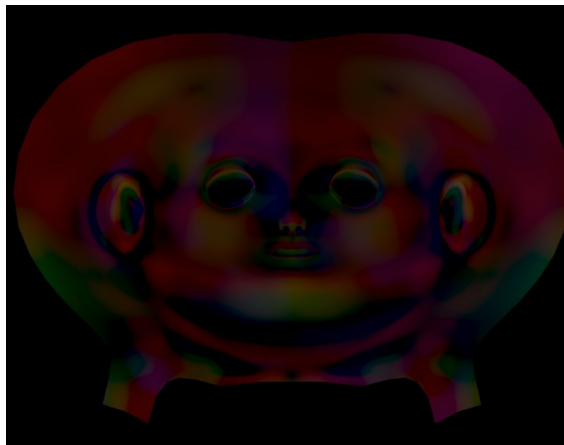


Figura 24 – *Displacement map* da cara de Miguel, (*software* Zbrush).

Uma das maiores dificuldades sentidas foi a escolha da técnica a adotar para a modelação do cabelo e barba das personagens. Inicialmente ponderou-se fazer o cabelo com apenas um simples objeto “mesh”, que teriam de ser razoavelmente simples, pois devido à sua irregularidade, seria complicado obter bons *UV's* assim como texturas.

Então no *software* Zbrush, com a ferramenta *Fibermesh*, testaram-se simples planos bidimensionais, o que simplificava bastante os *UV's*, mas tinha a problemática de perder volume quando se variava o ângulo (Figura 25).

² Copiar todo o detalhe esculpido do antigo modelo para o novo modelo.

Por fim, em vez de criar planos com 2 dimensões, foram criados polígonos de 3 dimensões de modo a não perder o volume quando visto de outro ângulo (Figura 26).



Figura 25 – Cabelo com planos (renderizado no software Renderman).



Figura 26 – Cabelo com polígonos, (renderizado no software Renderman).

Miguel com o chapéu não tem cabelo nas partes que são escondidas pelo mesmo, pois para poupar em geometria, tudo o que não visível não é modelado. Contudo houve ainda a necessidade de modelar uma versão do cabelo completo, sem chapéu (Figura 27) pois este foi perdido na água quando o personagem mergulha.



Figura 27 – Cabelo sem chapéu, (renderizado no software Renderman).

Este processo foi muito complicado pois como as texturas têm transparências, a única forma de perceber a aparência final do cabelo e sobrancelhas, era através do *render* (teriam de ser aplicadas as texturas e iluminação, produzidas por Sofia Lacerda), deste modo vários testes tiveram de ser feitos até chegar à versão final.

3.2.2 Blend Shapes de Miguel

Com base no *model sheet* de Sofia Lacerda (Figura 28), também no *software* Zbrush a partir de *layers* foram produzidas todas as expressões do Miguel através de *blend shapes* (Figura 29), neste caso em dois objetos diferentes, a cara e as sobrancelhas.

Todas as *blend shapes* foram divididas para cada lado facial, ou seja, por exemplo, uma *blend shape* para fechar os olhos, mais duas *blend shapes* para fechar um olho de cada vez, assim como em todas as outras expressões.

Foi essencial perceber até que ponto é que as sobrancelhas se mantinham no seu devido lugar após a sua modelação, pois estas intersectavam a face (Figura 30). Tratou-se portanto de um processo demorado, porque foram necessários *renders* de verificação.

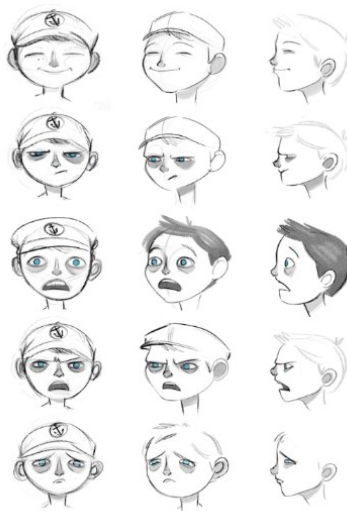


Figura 28 – Expressões de Miguel, *model sheet* produzido por Sofia Lacerda.

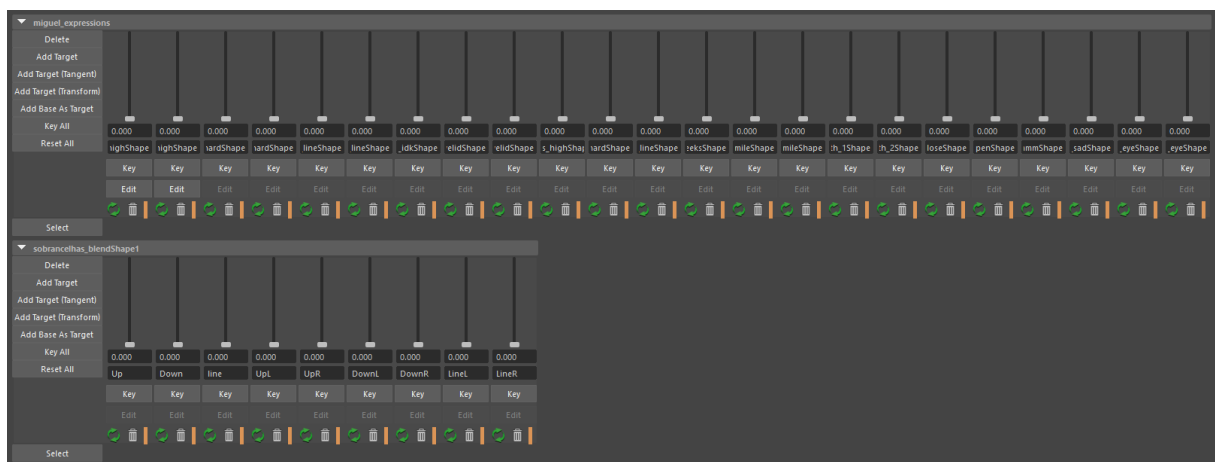


Figura 29 – Blend shapes faciais e das sobrancelhas de Miguel (*software* Autodesk Maya).

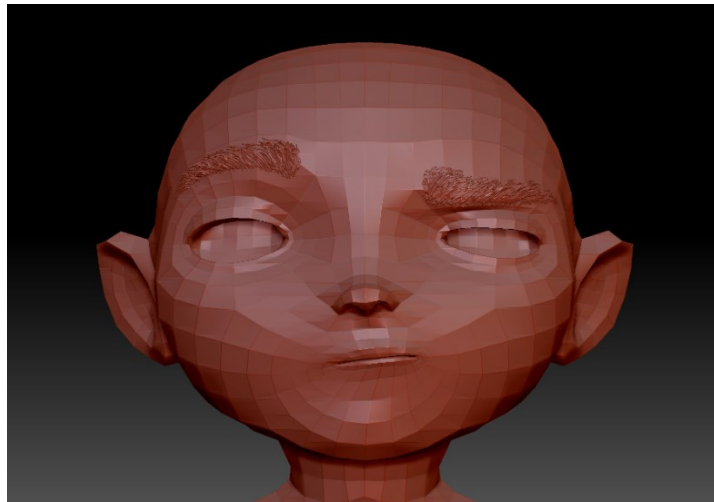


Figura 30 – Exemplo de blend shape de Miguel, (software Zbrush).

3.2.3 Modelação e simulação de roupa

Depois de esculpidos, todos os modelos foram levados para o *software* Marvelous Design onde foi modelada a roupa à medida para cada personagem, tendo como referência os *model sheets* criados por Sofia Lacerda e Célia Machado (Figura 17; Figura 31). Estas foram modeladas no *software* Marvelous Design por algumas razões, das quais as mais importantes, o fato dos *UV's* serem facilmente resolvidos e pelo aspeto visual que proporciona, entre outros.

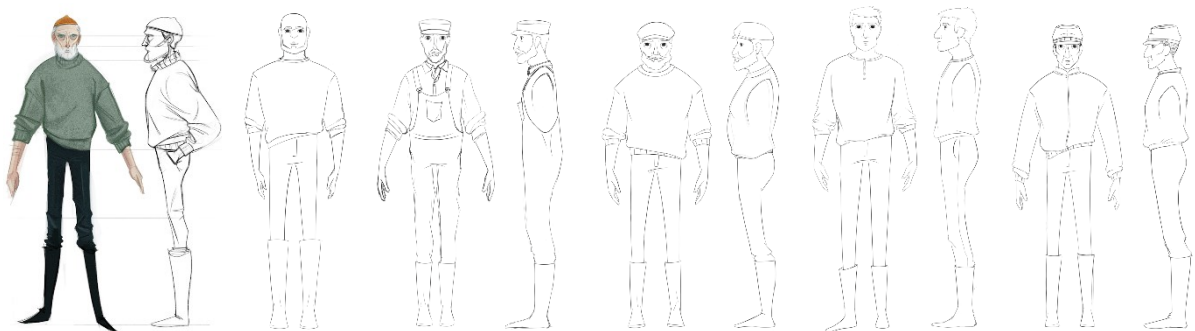


Figura 31 – Model sheet dos baleeiros produzido por Célia Machado e Sofia Lacerda

Aqui o processo de modelação foi relativamente simples, pois consistiu em criar um modelo de peça de roupa com base na realidade, aplicando costuras nos devidos lugares. Foi ainda necessário perceber qual a resolução das simulações mais adequada, permitindo mais detalhe e de maneira a obter dobras e vincos. Para melhor perceber como estaria a assentar a roupa, foi requerido que todas as personagens se encontrassem na pose A (posição em que a personagem se encontra em pé, com as pernas a largura dos ombros e com os braços abertos em 60 graus). Foi ainda possível modificar a densidade do “tecido” e sua elasticidade de

maneira a atingir o aspeto e forma desejada. Assim foram criadas as roupas para todos os modelos (Figura 32 a 39).

Um pormenor a ter em atenção na modelação da roupa foi o corte reto das camisolas, mais especificamente o corte que liga as mangas às partes da frente e trás da camisola. Este corte específico permitiu criar um aspeto mais rudimentar, mais dobras nas roupas, de modo a aproximar-se ao máximo dos *model sheet* das personagens.

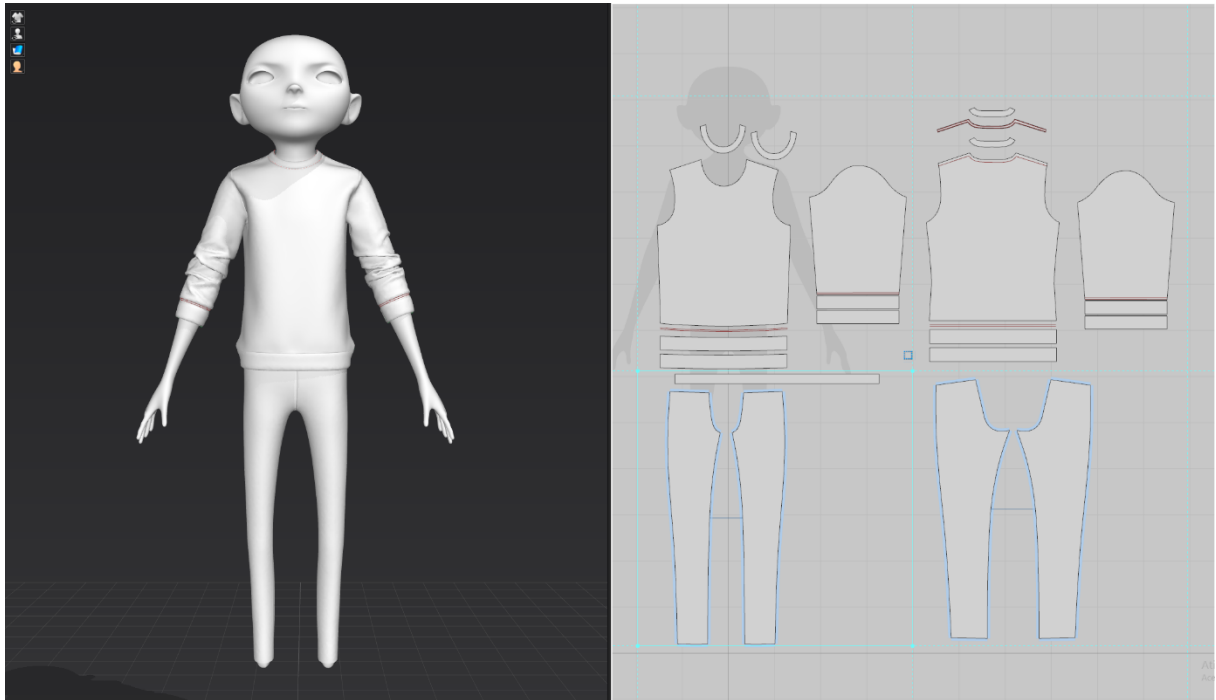


Figura 32 – Roupas de Miguel e respetivos UV's (software *Marvelous Design*).

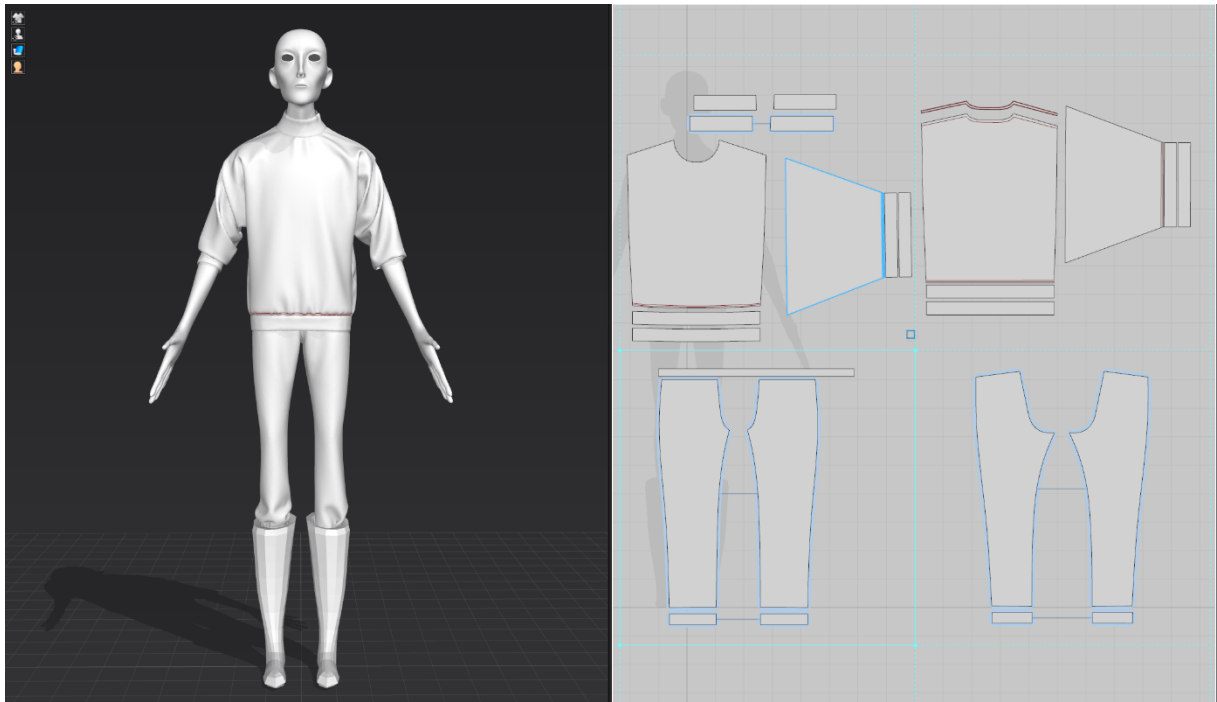


Figura 33 – Roupas de Dante e respectivos UV's, (software Marvelous Design).

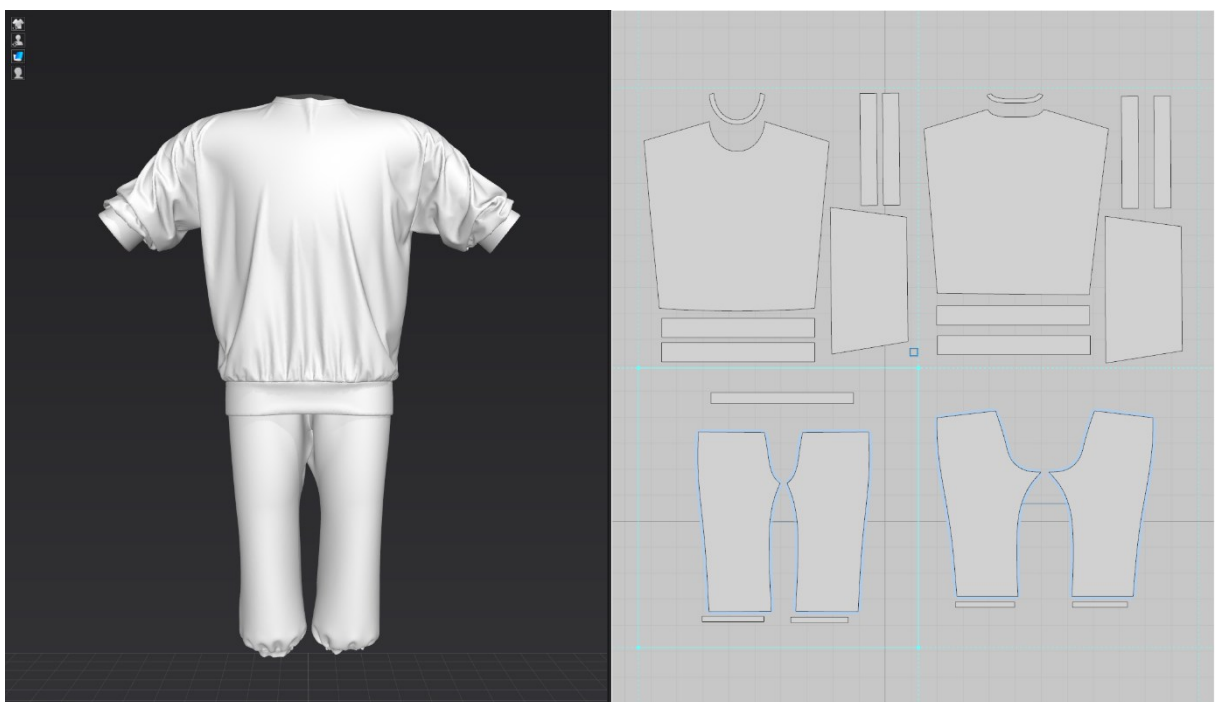


Figura 34 – Roupas do Baleeiro 1 e respectivos UV's, (software Marvelous Design).

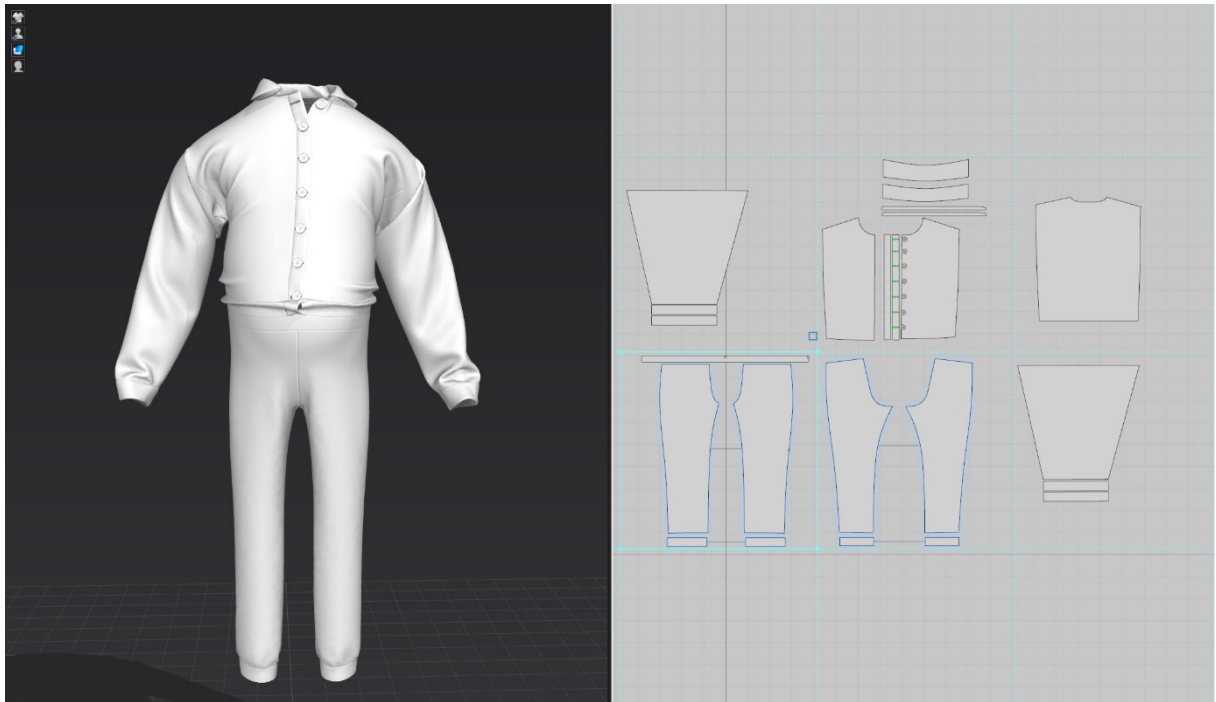


Figura 35 – Roupas do Baleeiro 2 e respectivos UV's, (software Marvelous Design).

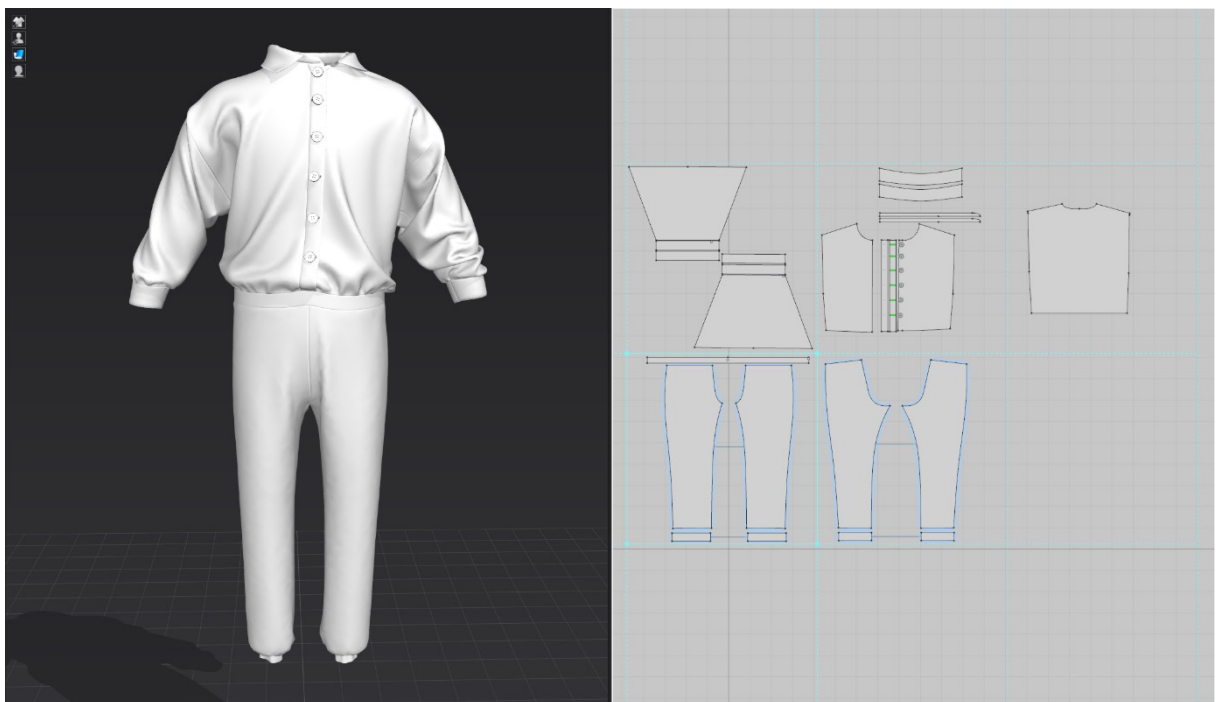


Figura 36 – Roupas do Baleeiro 3 e respectivos UV's, (software Marvelous Design).

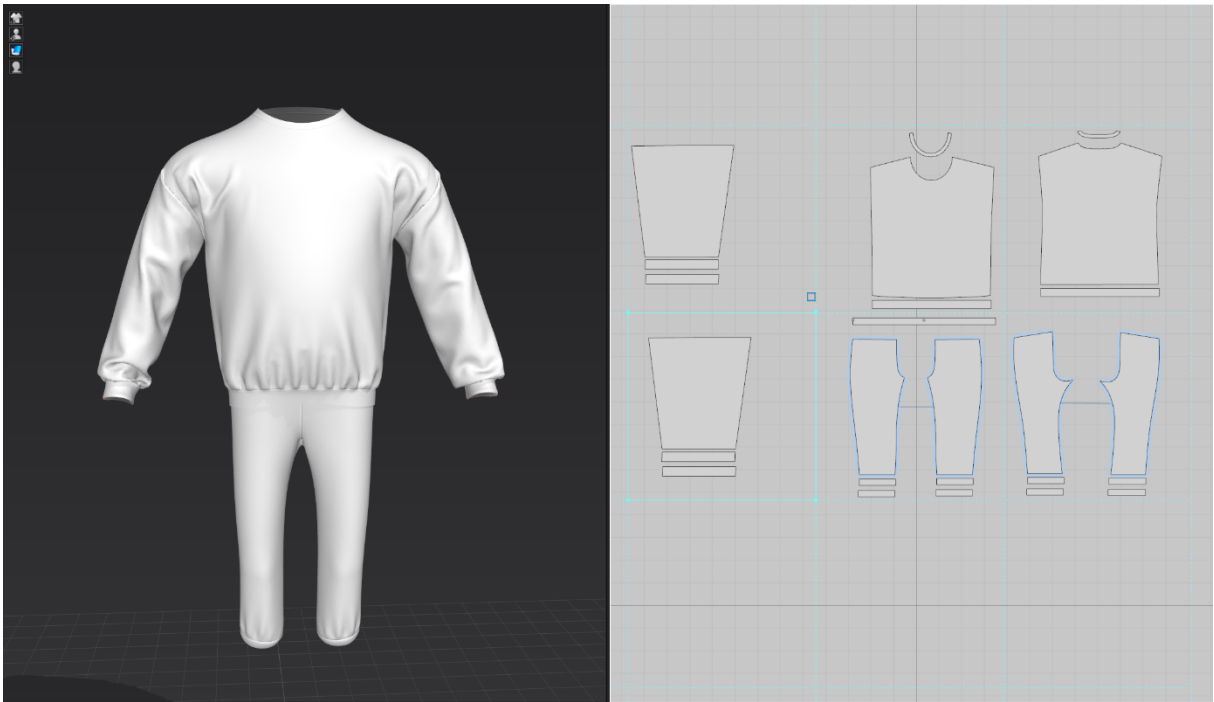


Figura 37 – Roupas do Baleeiro 4 e respetivos UV's, (software Marvelous Design).

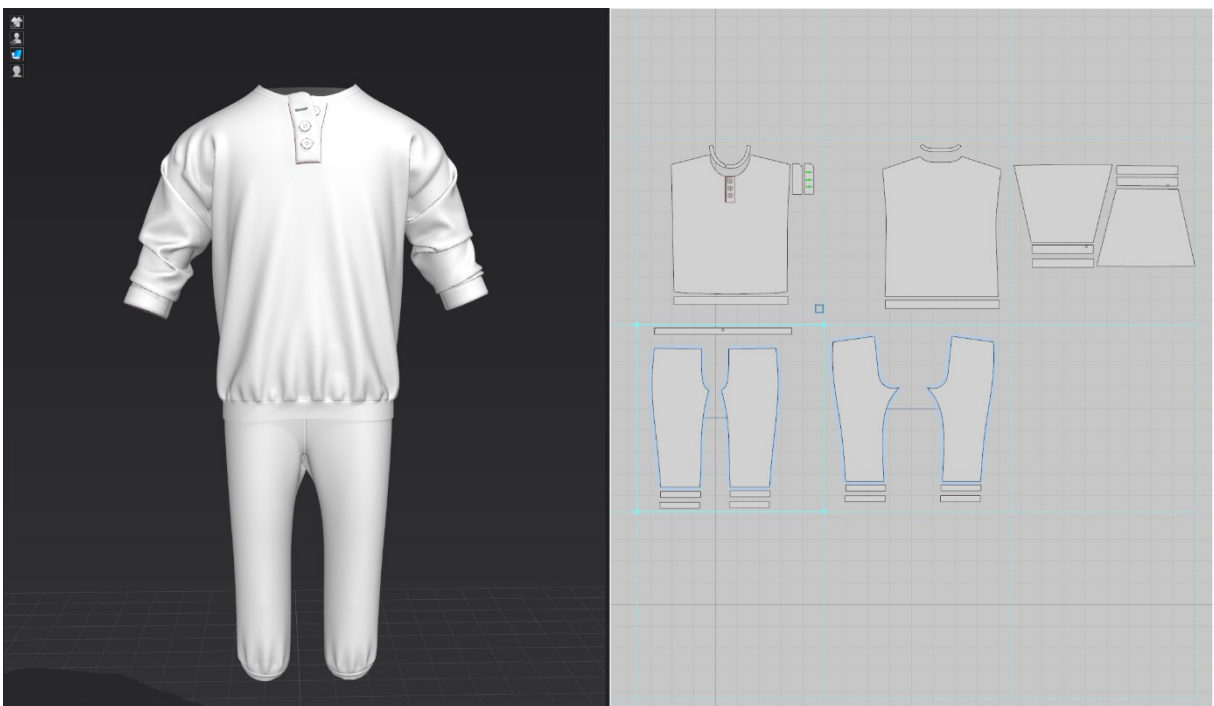


Figura 38 – Roupas do Baleeiro 5 e respetivos UV's, (software Marvelous Design).

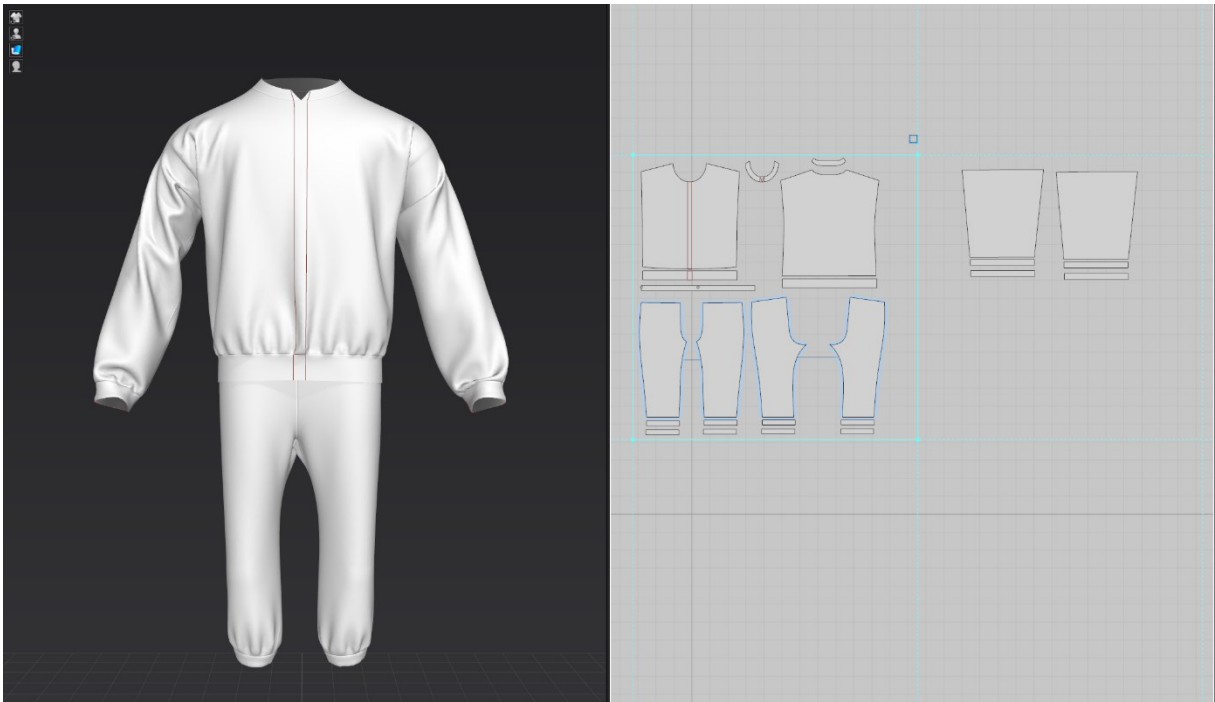


Figura 39 – Roupas do Baleeiro 6 e respetivos UV's, (software Marvelous Design).

Mesmo tentando seguir os *model sheets* com rigor, houve alguma dificuldade com o modelo das jardineiras (Figura 31), pois devido a sua complexidade, as simulações exigiam demasiado tempo a resolver as sobreposições de roupa. Por este motivo, e também para poder dedicar mais atenção às outras roupas, decidiu-se desistir desta peça.

Para melhor perceber se a roupa estaria a funcionar perfeitamente, foram necessários alguns testes com as personagens animadas para perceber de que forma a roupa respondia aos movimentos, se tudo ficava no seu devido lugar e com um aspeto apelativo.

Para que a roupa se mantivesse no seu devido lugar no decorrer da animação, como por exemplo as mangas arregaçadas e até mesmo as calças das personagens, vários pontos fixadores foram colocados em lugares estratégicos (Figura 40).

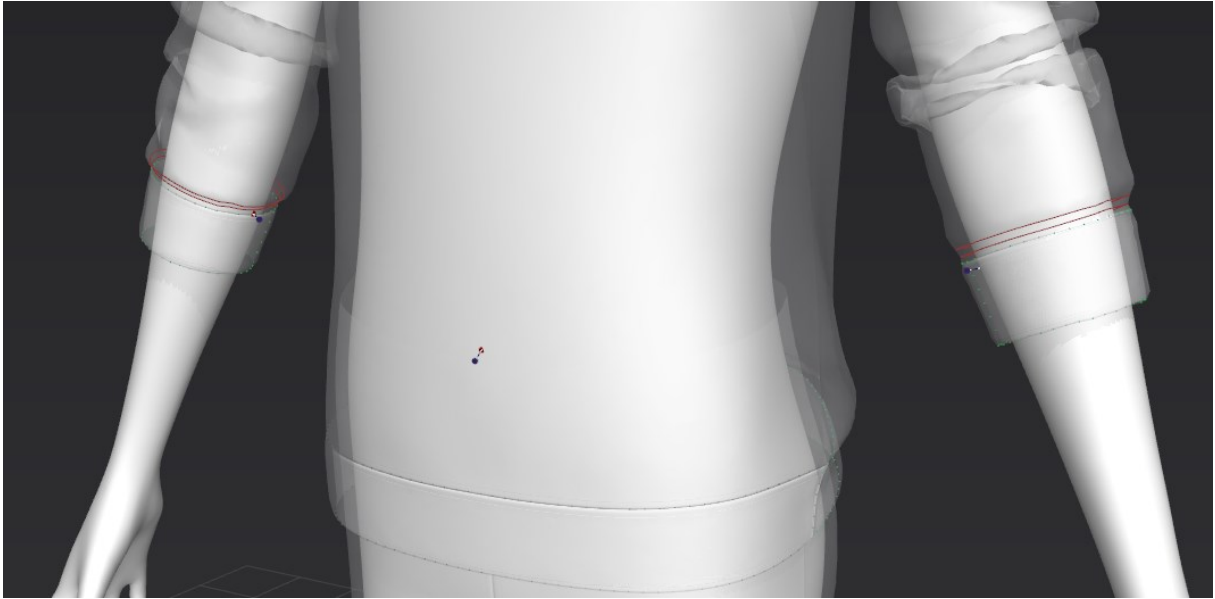


Figura 40 – Pontos fixadores, mangas e calças, (software Marvelous Design).

Alguns requisitos foram impostos quanto à animação das personagens, de forma a facilitar as simulações das roupas.

- Todos os modelos deveriam começar na posição “A”, numa localização exata, preferencialmente em zero (x-0;y-0;z-0) pois foi onde a roupa foi modelada. Deste modo, era só importar a roupa para cima das personagens.
- De seguida foi pedido que nos primeiros 100 *frames*, o modelo se deslocaria suavemente até à pose inicial da animação (pois a roupa iria ser simulada em baixa resolução para ser mais rápido), de forma a que quando a animação iniciasse, o vestuário estivesse corretamente posicionado.
- No intervalo entre o *frame* 100 e 150 foi pedido que o modelo se mantivesse estático (elevar a geometria/ resolução da roupa de maneira a obter o detalhe, dobras), para que a roupa pudesse assentar, resolver possíveis artefactos e daí, a partir do *frame* 150, começar a animação.
- Devido à animação de algumas personagens começar bastante distante da localização zero, os modelos foram colocados em posição “A” em localizações distintas, mas de valores inteiros, de modo a ficarem mais próximos da pose inicial da animação, pois se o modelo se deslocasse bastante rápido desde a pose “A” até a pose inicial em 100 *frames*, a simulação não iria acompanhar o seu movimento, criando artefactos.

Quando foram recebidos os ficheiros do Maya com as personagens animadas começaram a surgir os problemas uma vez que, os modelos das personagens animadas, estavam em *low poly* (para ser mais leve e prático de animar no *viewport* do *software* Autodesk Maya e de renderizar, no *software* Renderman). Quando gerada a simulação em cima dos modelos *low poly*, a geometria dos modelos era perceptível através da roupa (Figura 41).



Figura 41 – Simulação de roupa no modelo low poly animado, (renderizado no software Renderman).

Uma vez que é na geometria da personagem que vai colidir a geometria da roupa, eram necessários modelos dos personagens com mais definição, *high poly* para que deste modo não haja qualquer evidencia de geometria (Figura 42).



Figura 42 – Simulações de roupa em modelo *high poly* animado, (software *Marvelous Design*).

Um problema que aconteceu constantemente e que mais atrasou a produção das simulações de roupa foi a necessidade de esta precisar do seu determinado espaço. Por exemplo, se a personagem colocar a mão no peito, esta não pode estar em contato diretamente com o peito, pois é preciso deixar um espaço entre a mão e o peito para a camisola.

Quando simulada em cima dos modelos animados, surgiam vários artefactos. Como por exemplo no caso da Figura 43, em que, durante a animação, a mão intersectava o joelho e aquando a simulação não era possível resolver pois incontornavelmente as calças sobrepunham a mão, implicando toda a simulação.

Estas interceções eram difíceis de identificar antes da simulação pois bastava um dedo discretamente interceptar outro membro por um *frame* para criar conflitos na simulação.

Assim após a simulação e percepção de determinados erros, o membro da equipa responsável pela animação da devida personagem teria de o corrigir, voltando a exportar em *alembic*, em *high poly*, para fazer de novo toda a simulação.



Figura 43 – Interseção de mão com joelho, (software Marvelous Design).

Após a roupa estar a funcionar, com a devida resolução, foram feitas também algumas simulações dos mesmos planos alternando o vento, a sua turbulência, força e direção.

Outro problema verificou-se quando as simulações não correspondiam corretamente com as animações finais (Figura 44), dado que as animações que recebia já eram diferentes das que teriam sido enviadas. Isto deveu-se ao fato dos ficheiros Maya serem facilmente corrompidos, quando transferidos de computador para computador. Então aqui foi pedido que fornecessem todas as animações em *alembic* pois assim nada poderia estar diferente no ficheiro.

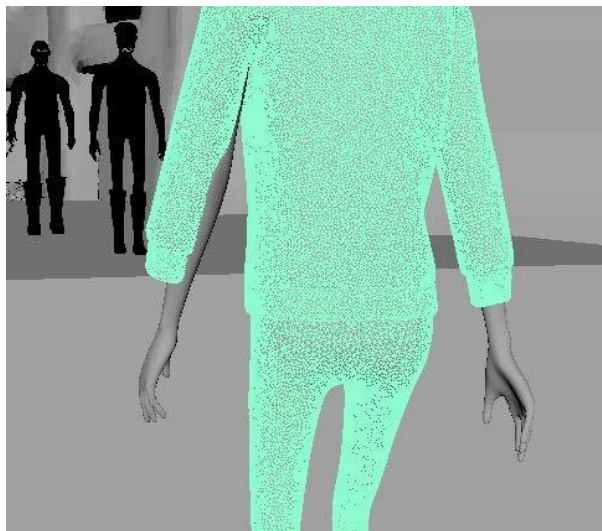


Figura 44 – Incoerências da simulação da roupa com a animação do modelo, (software Autodesk Maya).

As simulações de roupa mais complicadas de fazer foram especificamente as dos planos 13 e 14, onde existia uma colisão de roupa entre o Miguel e o Dante (Figura 45), e dos planos 42 e 43, onde temos o Miguel, o Dante e a Baleia. Isto implicou gerar as simulações das personagens ao mesmo tempo para que as roupas colidissem entre si.

Também se sentiram dificuldades na simulação da roupa de alguns baleeiros, que como se encontravam ligados ao barco, tinham alguns movimentos bruscos que criavam erros na simulação da roupa. Algumas animações foram exportadas em câmara lenta de modo a que *software* Marvelous Design pudesse resolver a simulação dentro do tempo requerido.



Figura 45 – Colisão entre simulações de roupa em modelos animados, (software Marvelous Design).

A exportação da roupa do *software* Marvelous Design foi feita em formato *filmbox* pois, em formato *alembic*, quando renderizado apareciam uns artefactos, manchas pretas que eram impossíveis de remover.

As simulações finais da roupa foram das últimas coisas a serem produzidas pois requeriam que todas as animações dos modelos estivessem prontas para passar posteriormente às simulações de roupa.

3.2.4 Modelação do bote baleeiro

Para a modelação do bote baleeiro à escala real, teve-se como referências um postal, avidaportuguesa.com (Figura 46) e ainda fotografias conseguidas nos Açores.

A maior dificuldade sentida na modelação do barco foi mesmo no desenvolvimento da topologia do casco pois este tem uma ondulação peculiar. Após ter sido inicialmente modelado segundo as suas características reais, o bote baleeiro foi sujeito a algumas alterações, maioritariamente a quilha e o casco, de modo a o torná-lo único e mais apelativo (Figura 47), seguindo a resolução dos *UV's* de todos os objetos no *software* Autodesk Maya.

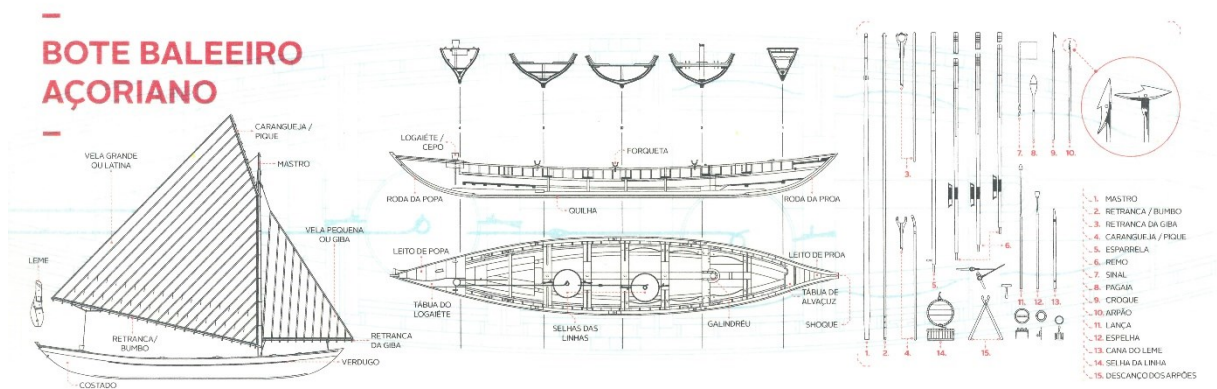


Figura 46 – Postal bote baleeiro açoriano, avidaportuguesa.com

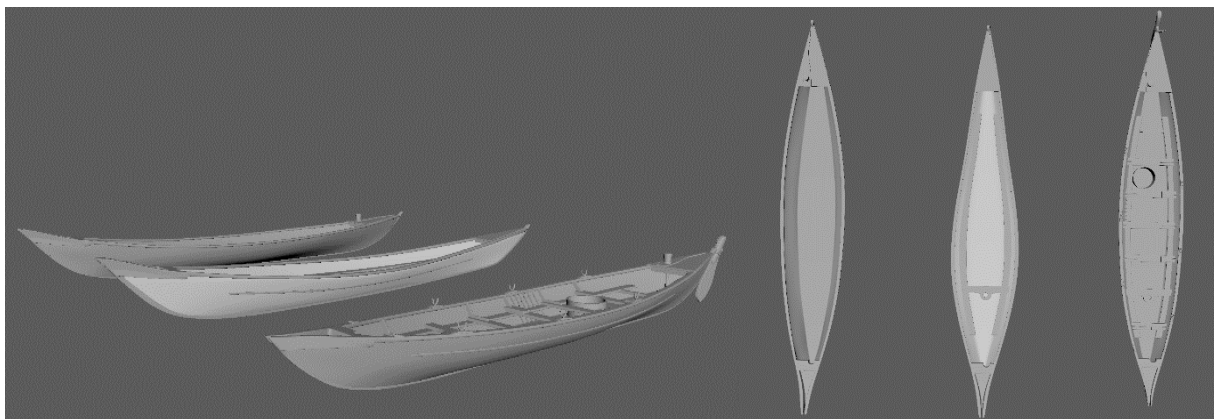


Figura 47 – Possíveis alterações do bote baleeiro, (software Autodesk Maya).

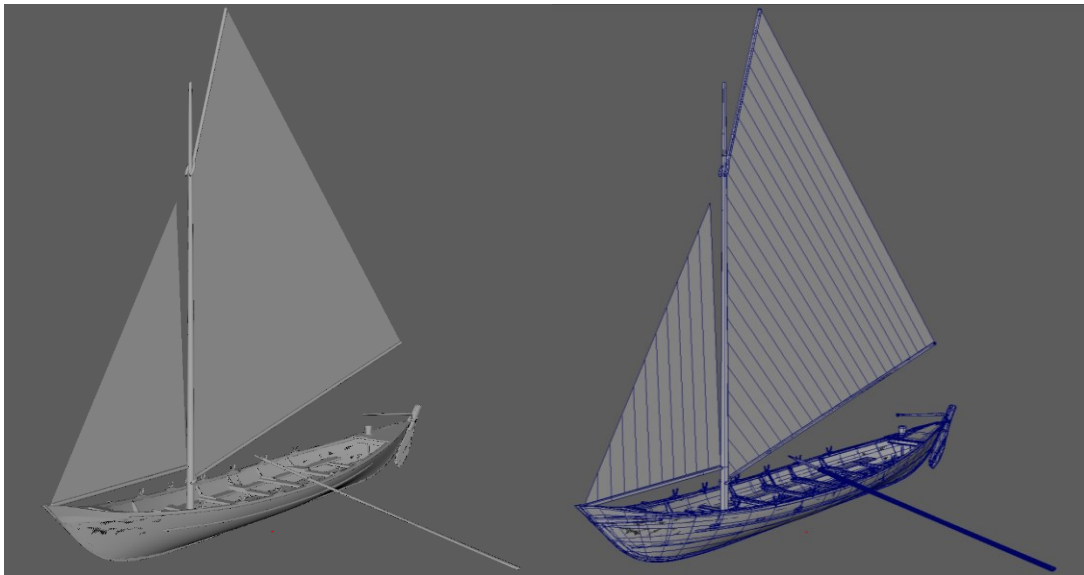


Figura 48 – Modelo 3D do bote baleeiro, (software Autodesk Maya).

Para a vela do bote, o objetivo inicial era simular o movimento realista da vela do bote baleeiro. Contudo, tal não foi possível, pois por esta ter inúmeras costuras para conseguir sustentar a força do vento, seria exageradamente complexo replicar a densidade correta do tecido da vela. Por não ser possível atingir esse rigor, optou-se por animar a vela do bote baleeiro a partir de *blend shapes* (Figura 49), estas foram produzidas no *software* Autodesk Maya.



Figura 49 – Velas animadas por *blend shapes*, frame da versão final.

3.2.5 Modelação do bote de Miguel

Já a modelação do bote de Miguel (Figura 50), tomando como referência o seu respetivo *model sheet*, (Figura 12) foi concebido no *software* Autodesk Maya, assim como os respetivos *UV's*. Este barco, depois de animado, foi levado para o *software* Marvelous Design de modo a

fazer a simulação da bandeira (Figura 51), a fim de responder ao ambiente, ou seja, ao vento e ondulação.

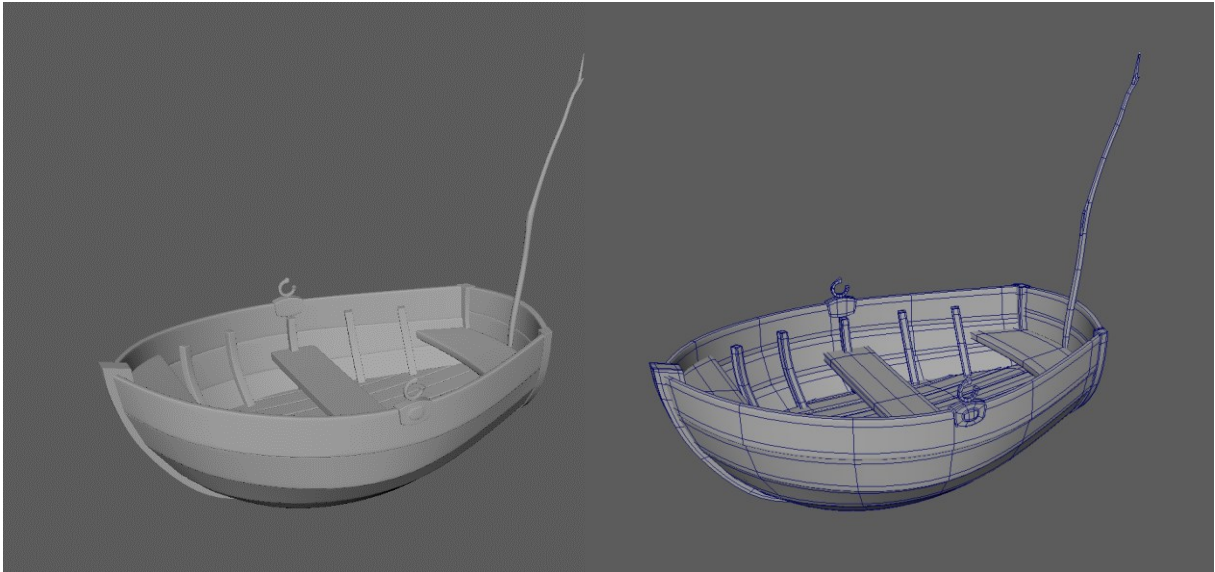


Figura 50 – Modelo 3D do barco de Miguel, (software Autodesk Maya).

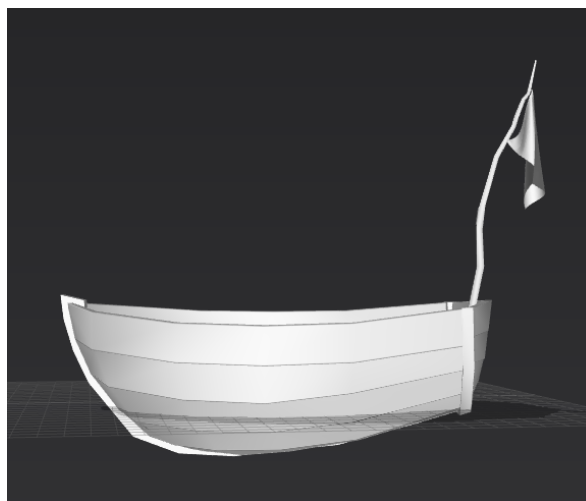


Figura 51 – Simulação da bandeira do barco de Miguel, (software Marvelous Design)

3.2.6 Modelação da baleia 3D

Mais uma vez, a modelação da baleia em 3D, partiu inicialmente do *model sheet* produzido por Rita Teixeira (Figura 52), contudo, este sofreu algumas alterações de modo a ficar mais apelativo em 3D. Nomeadamente a cabeça do cachalote que se tornou mais estreita. Produzido inicialmente no *software* Zbrush (Figura 53), já a retopologia (Figura 54) e os *UV's* foram resolvidos no *software* Autodesk Maya, voltando outra vez para o *software* Zbrush para a projeção do detalhe no modelo com os novos *UV's* e exportação dos *displacement maps*.

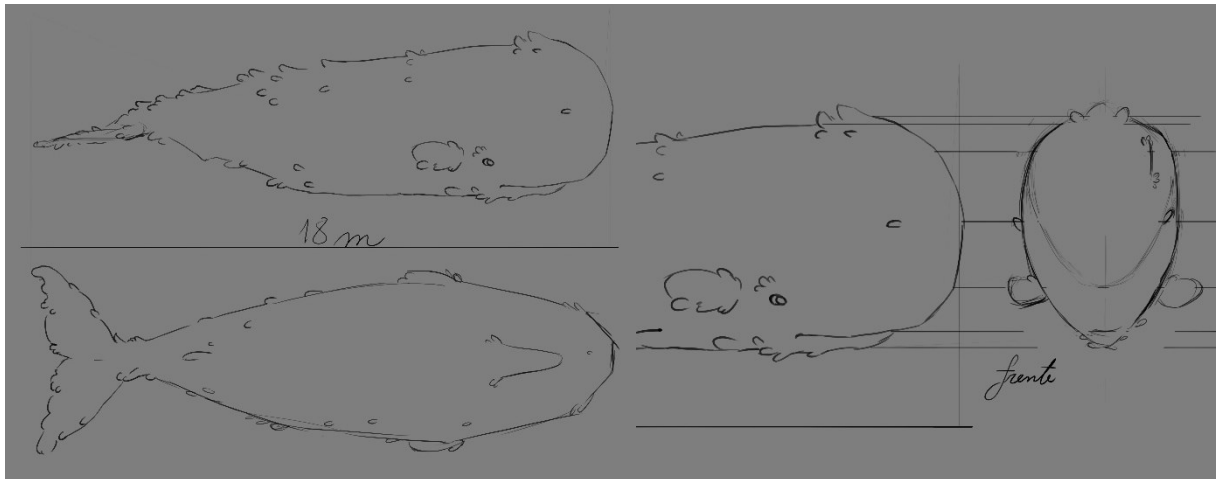


Figura 52 – Model sheet da baleia produzido por Rita Teixeira.

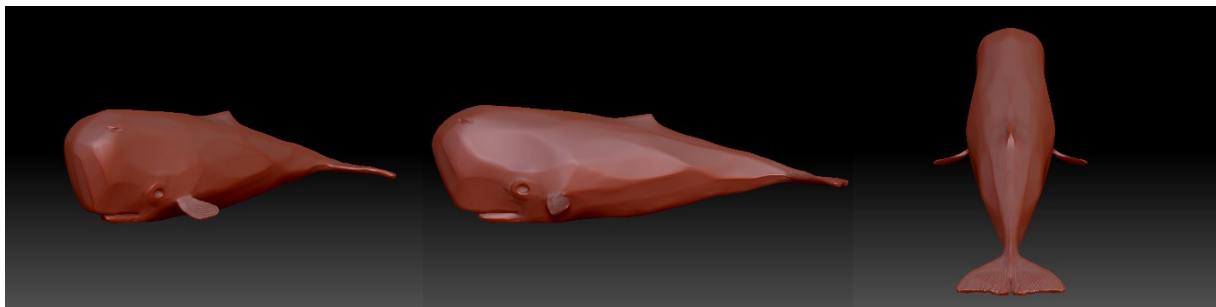


Figura 53 – Modelo high poly da Baleia 3D, (software Zbrush).

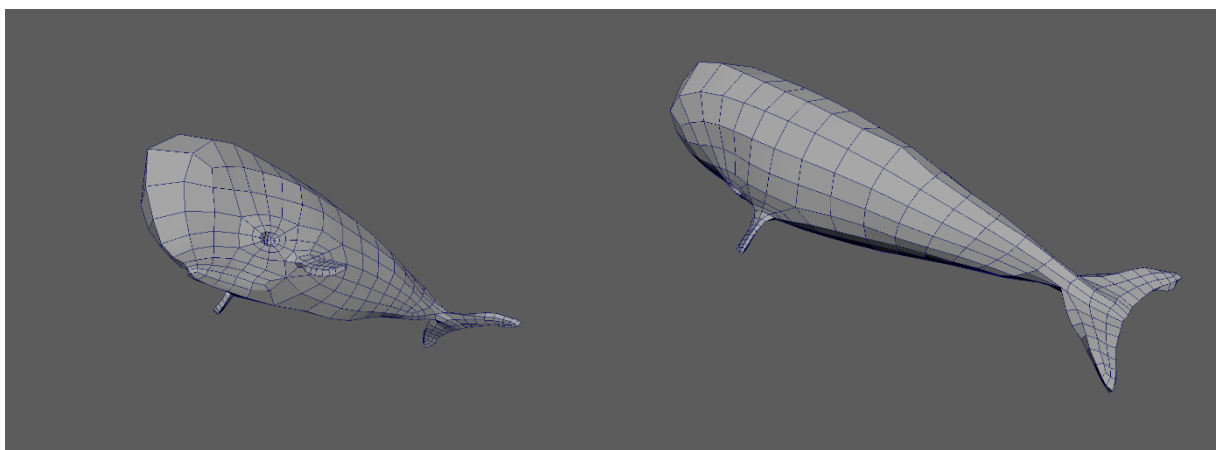


Figura 54 – Topologia da Baleia 3D, (software Autodesk Maya).

3.2.7 Modelação de objetos para cenário

Foram ainda produzidos alguns objetos para a composição do cenário tais como caixas e redes de pesca que vieram a ser penduradas em paredes, ou amontoadas no chão do cais (Figura 55). Estas redes foram também produzidas no *software* Marvelous Design para obter

um aspeto mais realista (Figura 56). Também a partir do postal (Figura 46) foi possível criar um arpão, lança e remos à escala.

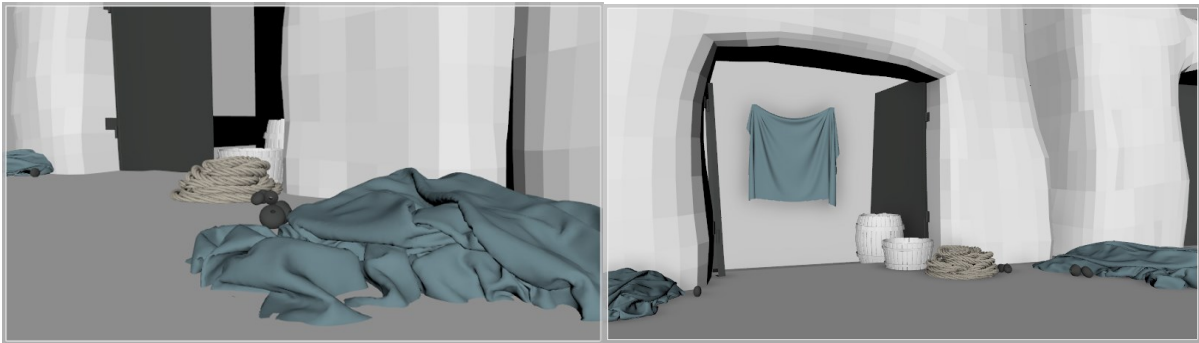


Figura 55 – Modelos das redes no cenário (software Autodesk Maya).

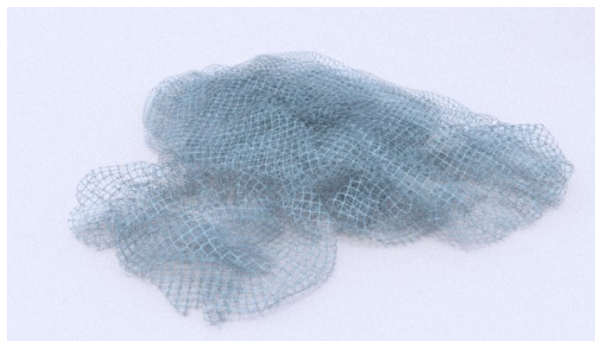


Figura 56 – Render do modelo 3D da rede com texturas aplicadas (software Renderman).

3.2.8 Simulações de água e barcos

Na realização da água em 3D, o objetivo foi desde partida, criar um oceano em que fosse possível ver a linha do horizonte. Uma vez não ser possível criar uma simulação em tão grande escala, devido à quantidade de geometria necessária, o oceano teve de ser criado por *tiles*. A vantagem da criação das ondas neste método de é que, controlando apenas uma *grid* (Figura 57) que iria ser repetida inúmeras vezes, seria possível criar e controlar todo o “oceano”. Resumindo, criando apenas uma *grid* (Figura 57) e pelo processo de repetição desta, seria possível atingir a profundidade desejada, mas que em contrapartida, implicava ser perceptível uma simetria nas ondas (Figura 58).

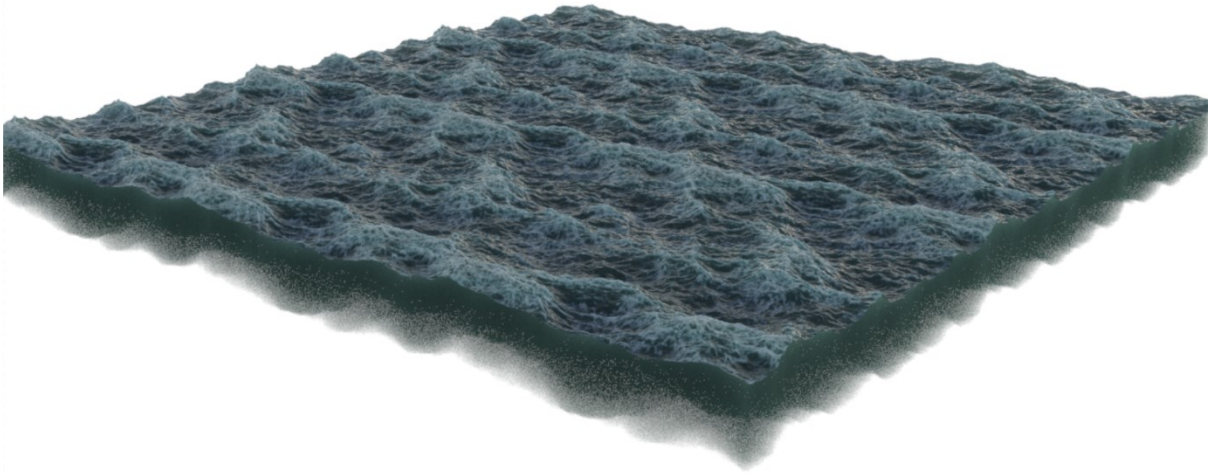


Figura 57 – Grid 1 de ondas, (software Houdini FX).



Figura 58 – Grid 2, repetição da grid 1, simetria das ondas.

Vários testes de espectro de ondas foram feitos, variando a direção e amplitude da água para cada plano. Para que fosse possível obter um grande oceano com muito detalhe preferiu-se criar o detalhe através de *displacement maps* podendo assim baixar a quantidade de geometria de maneira ao ficheiro ficar mais leve e com o mesmo detalhe.

Os *displacement maps* extraídos do Houdini FX (Figura 59) permitiram também em pós-produção recuperar alguns pormenores das ondas, pois sendo as texturas pintadas e projetadas na superfície da água, as ondas perderam demasiada informação da qual foi possível reaver uma parte em pós-produção, tal como os brilhos e reflexos (Figura 60).

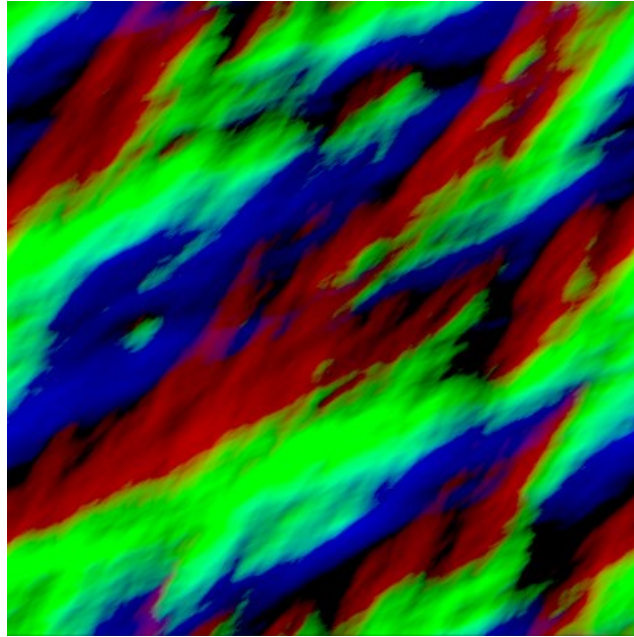


Figura 59 – Displacement map das ondas, (software Houdini FX).

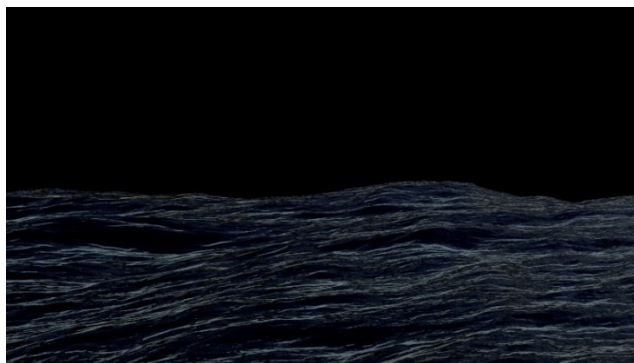


Figura 60 – Passe de render, reflexos de água, (software Rendeman).

Quanto à problemática da simetria, a solução consistiu em:

- Com base na *grid 1*, única *grid* onde era controlado o *spectrum* das ondas (Figura 57, Figura 61);
- Criar uma *grid 2* (Figura 62) plana de grande escala;
- Aplicar um *noise*/distorção nessa mesma *grid*, sem que afetasse o centro (deste modo era possível controlar a água que aparece em primeiro plano na câmara) (Figura 63);
- De seguida, projetar a *grid 1* repetidamente na *grid 2*, resultando assim num grande oceano sem simetria e em que o centro era exatamente igual a *grid 1*;

O fato de o centro da *grid 2* ser exatamente igual à *grid 1* permitiu que se pudesse utilizar a *grid 1* para retirar a informação de movimento dos polígonos para assim poder fazer a simulação do barco a responder às ondas, pois a ondulação da *grid 2* é criada exclusivamente

por *displacement maps*, imagens, não havendo, portanto, verdadeiro movimento dos vértices da *mesh*.

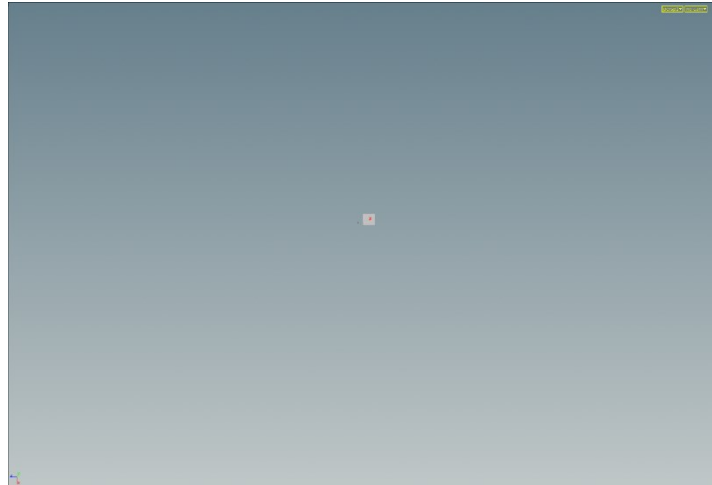


Figura 61 – Grid 1, (software Houdini FX).

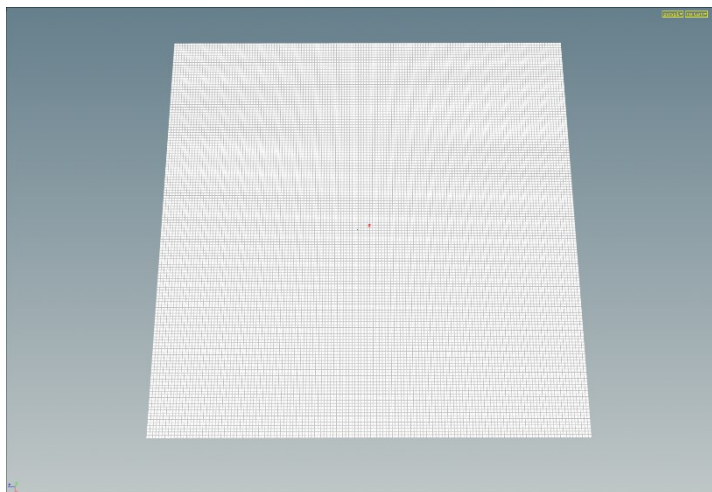


Figura 62 – Grid 2 de grande escala, (software Houdini FX).

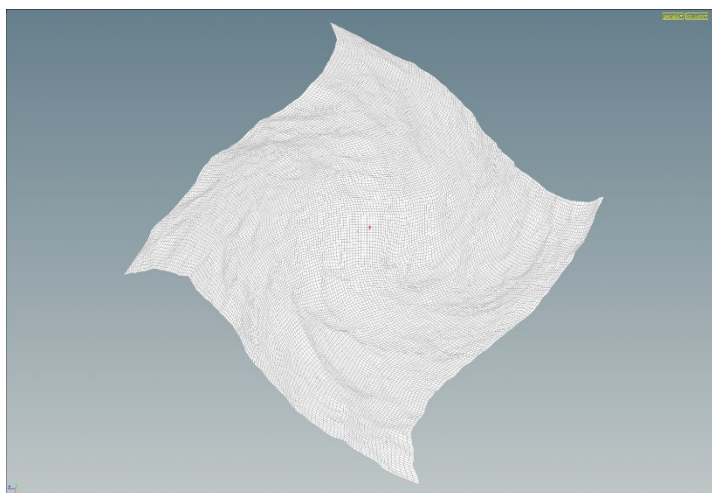


Figura 63 – Grid 2 de grande escala com noise/ distorção, (software Houdini FX).

Foi ainda necessário animar os barcos a flutuar nessa mesma água. Visto ser impossível animá-los manualmente, através de *keyframes*, dentro do tempo disponível, foi resolvido no *software* Houdini FX através de um processo automatizado.

Resumidamente, para fazer os barcos reagir à água, foram efetuados os seguintes passos:

- Definir a escala do barco em relação à *grid* (Figura 64);
- Colocar o barco no centro da *grid*, e fixar a *grid* ao barco (criar uma regra em que o centro da *grid* é igual ao centro do barco), deste modo ao animar o barco a andar para a frente, vai permanecer na *grid* infinitamente;
- Criar uma linha do comprimento do barco na *grid* (Figura 65) esta linha está dividida em 20 linhas iguais;
- Projetar a linha no eixo Y, a linha quando projetada vai quebrar em 20 direções diferentes;
- Através da informação de direção de cada linha projetada na *grid*, gerar a média de direção de todos esses pontos e criar apenas um vetor com essa informação de direção (Figura 66);
- Prender o barco ao vetor, e o barco está agora a reagir à ondulação, (Figura 67);
- Aplicar um *Lag*, de modo a ter um atraso em tempo de resposta às ondas, para parecer mais fluído e realista (Figura 68);

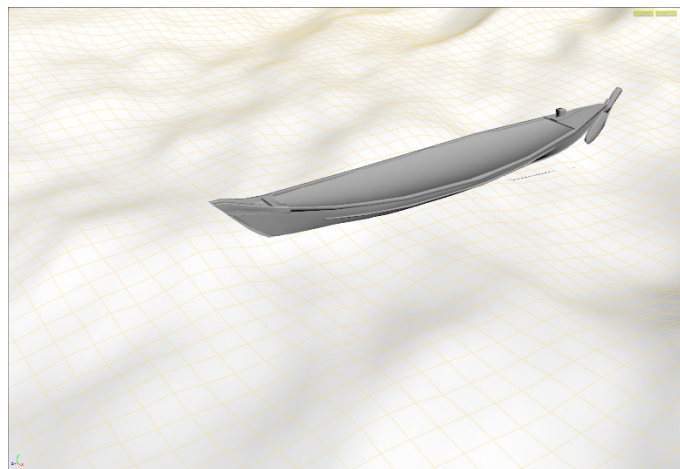


Figura 64 – Escala do barco em relação a *grid*, (*software* Houdini FX).

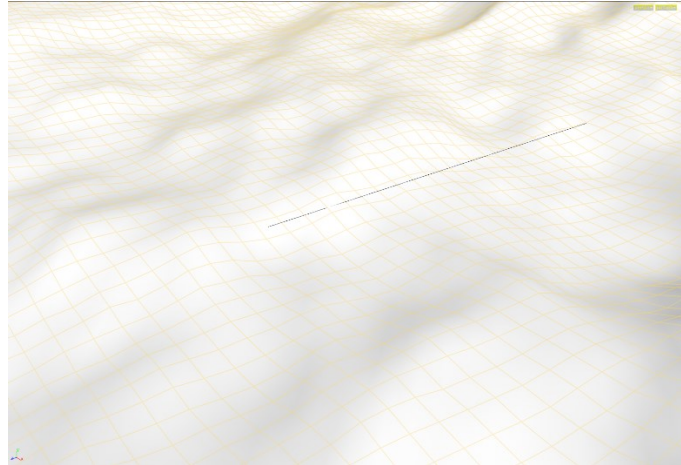


Figura 65 – Linha do comprimento do barco, (software Houdini FX).

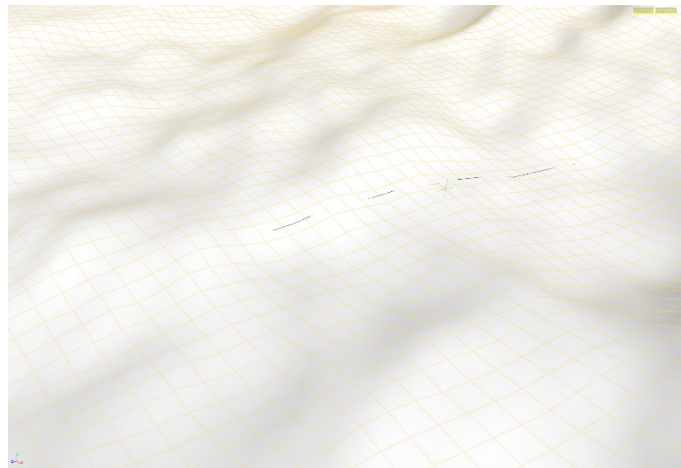


Figura 66 – Linha projetada na grid e ponto médio, (software Houdini FX).

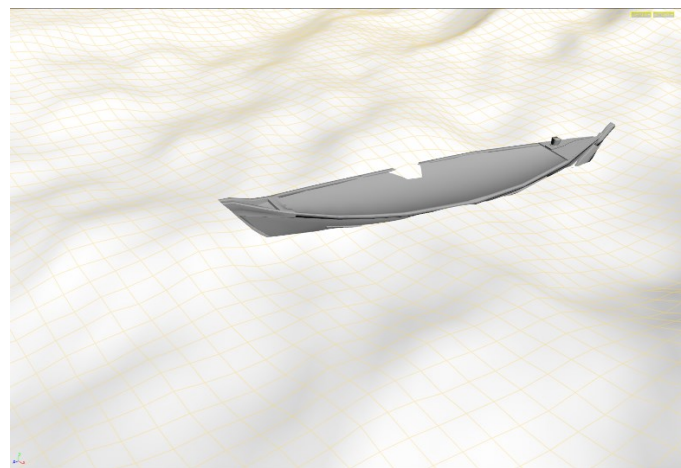


Figura 67 – Barco a reagir á ondulação, (software Houdini FX).

Na conceção das ondas houve uma luta constante entre o objetivo de se ter ondas grandes contra a reação fisicamente correta do barco à água. Tínhamos como objetivo conseguir ondas grandes para fazer o mar parecer mais perigoso. Mas o bote baleiro não é eficaz em

grandes ondas, pois, sendo estreito e comprido, tem como principal objetivo cortar e deslizar rapidamente sobre a água.

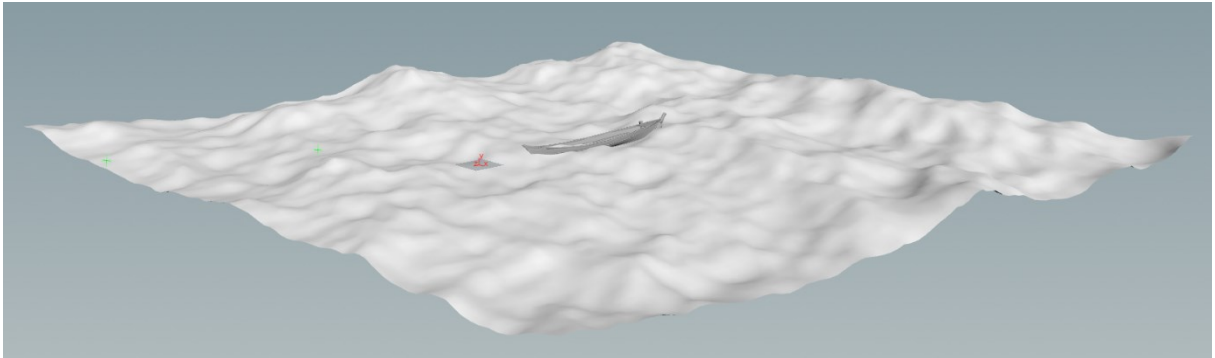


Figura 68 – Grid 1, animação do barco a responder à ondulação da grid high poly, (software Houdini FX).

Foram também executadas simulações de partículas de água à procura do pormenor da água que ressalta no barco (tanto no *software* Houdini FX como RealFlow). Estas iriam ser utilizadas através do seu *ID* (Figura 69), pois iriam ser sobrepostas pelas texturas 2D posteriormente em *compositing*, mas acabou por não ser possível, pois eram ficheiros muito pesados para trabalhar (Figura 70). Eventualmente optámos por criar essa “espuma” em 2D.

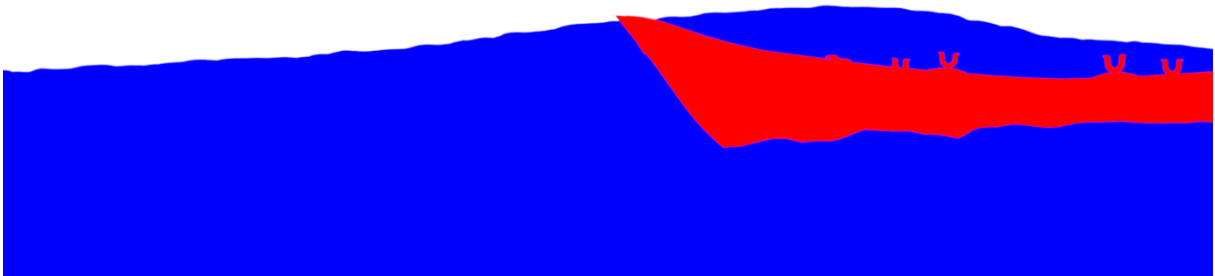


Figura 69 – ID da simulação de ondas a colidir com o barco, (renderizado no software Renderman)

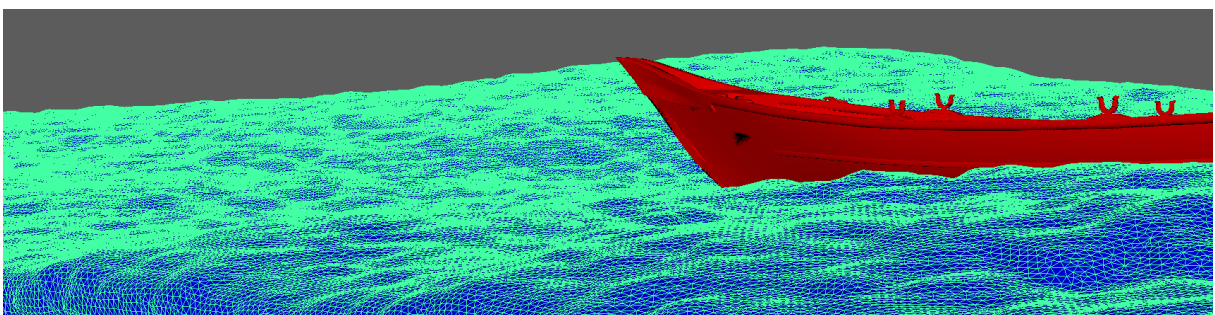


Figura 70 - Densidade da geometria da simulação de partículas, (partículas geradas no software RealFlow).

3.3 Pós-Produção

Esta fase de pós-produção consistiu maioritariamente em iluminar e renderizar todos os planos 3D utilizando o *software* Renderman e de seguida juntar o trabalho produzido em 2D com 3D, (*compositing*) de maneira a integrar cada uma das partes, para isso foi utilizado o *software* Nuke X. A maioria desse trabalho foi produzido pela aluna Sofia Lacerda.

4 Reflexão Crítica

4.1 Comparação de resultados obtidos com objetivos propostos

O maior receio do grupo era não conseguir conciliar a animação 2D com a animação 3D. No entanto, o resultado conseguido foi satisfatório.

O que possivelmente não correspondeu às expectativas foi a história em si. O grupo tinha como desejo, tanto ter mostrado um pouco mais de vários momentos caricatos contados na viagem aos Açores, como desenvolver mais a história de maneira a ser mais facilmente compreendida. No entanto, devido à falta de tempo e à dificuldade sentida para chegar a um consenso sobre a história, tal não foi possível. Assim foi perceptível para o grupo que a história precisaria de mais tempo e muitos mais planos para desenvolver tudo o que era pretendido.

4.2 Reflexão sobre o processo de aprendizagem

É notável um grande nível de aprendizagem por parte todos os membros do projeto. Depois de percorrida toda a *pipeline* de produção de uma curta-metragem, a aprendizagem foi imensa e não seria de esperar outra coisa. Pessoalmente, nomeadamente em modelação, tanto em personagens para serem animadas como em objetos, mas principalmente na área de simulações, houve uma grande progressão de conhecimento.

Como não haveria qualquer aprendizagem sem que erros fossem cometidos, todos os problemas encontrados ao longo da produção fomentaram uma aprendizagem sobre a realidade de participar num projeto deste género. Notou-se também que a maior necessidade do grupo foi aprender a trabalhar em equipa, uma vez que todos os membros estavam dependentes uns dos outros para conseguir elaborar as suas devidas tarefas. Deste modo foram necessárias bastantes reuniões para conseguir chegar a consensos, conseguir colocar toda a gente a par do ocorrente para corrigir e prevenir eventuais problemas em todas as áreas ao longo da produção.

Contudo toda a equipa está de parabéns, sentiu-se uma melhoria significativa do modo de trabalho dos membros do grupo ao longo do tempo de produção, sendo que a comunicação foi melhorando, o nível de trabalho desenvolvido aumentando e a sua qualidade também.

- A aluna Ana Rita pela sua dedicação a todo o trabalho desenvolvido em 2D sendo a única da equipa a trabalhar nessa área, além disso, estava sempre pronta a dar a sua opinião, mesmo em relação à animação 3D, com propostas e soluções criativas.
- A aluna Célia Machado, pois foi com muita dedicação que abraçou o projeto, sempre recetível a críticas e disposta a melhorar as suas animações, de maneira a obter animações fluidas e naturais.

- A aluna Maria Fontes que desenvolveu o *rig* para todas as personagens, mesmo tendo pouco conhecimento sobre o assunto, e pela disposição e vontade de aprender e melhorar o seu trabalho.
- A aluna Joana Coelho pela sua dedicação no desenvolvimento da personagem Dante, tendo feito as alterações necessárias sempre que era preciso e por ter dado a sua opinião quando era necessário.
- A aluna Sofia Lacerda pelo seu vasto conhecimento abrangente a todas as áreas de produção, foi das que mais ajudou quando algum problema surgiu. Para além de ajudar toda a equipa foi com empenho e dedicação que realizou um excelente trabalho.

4.3 Constrangimentos da produção

Durante a produção da curta-metragem surgiram vários constrangimentos que acabaram por prejudicar a produção do projeto.

O que mais atrasou a produção foi o tempo levado a desenvolver uma história para a duração da curta-metragem, e pelo fato de o projeto ter um grupo como realizador, que deste modo foi muito difícil conciliar todas as diferentes ideias, demorando a chegar a um consenso sobre o tema do filme (relação pai e filho contra relação baleia e filho).

Outros constrangimentos encontrados tiveram a ver com o processamento das simulações, desde o tempo que demoram ao tamanho virtual dos ficheiros. A simulação de partículas é algo extremamente exigente a nível de processamento, tanto para as gerar como trabalhar com os ficheiros. Por exemplo, foram feitas algumas simulações em que 500 *frames*, que são cerca de 20 segundos de animação, com baixa resolução chegavam a demorar dias a simular, e a pesar mais de 50 *Gigabytes*, e mesmo assim, a resolução não era suficiente para se fazer sentir a sua presença. Nota-se assim que estes tipos de efeitos especiais são apenas possíveis com recurso a outro tipo de meios que não estavam disponíveis.

Referências

- Barillaro, A. (Realizador). (2016) *Piper* [Filme].
- Clements, R., & Hall, D. (Realizadores). (2016). *Moana* [Filme].
- Cook, L. (Realizador). (2007). *The Pearce Sisters* [Filme].
- Dudok de Wit, M. (Realizador). (2016). *La Tortue Rouge* [Filme].
- Fowler, R. (Realizador). (1970). *The Hunt* [Filme].
- Howard, R. (Realizador). (2015). *In The Heart Of The Sea* [Filme].
- Knight, T. (Realizador). (2016). *Kubo And The Two Strings* [Filme].
- Moore, T. (Realizador). (2014). *The Song Of The Sea* [Filme].
- Osborne, M. (Realizador). (2015). *The Little Prince* [Filme].
- Stanton, A. (Realizador). (2016) *Finding Dory* [Filme].

Thuristar – Lunanime. *850 Meters* (2013) [Filme]. Recuperado de:

https://www.youtube.com/watch?v=5cY5PHE4x_g

Zombie Studio. (2016) *Dream - WCFF* [Filme]. Recuperado de:

<https://vimeo.com/187372244>

Bibliografia

- Lee L.& Halabisky B. (1999). *Duas Voltas ao Logaiéte*. Star Lake Media, LLC.
- Legaspi, C. (2015). *Anatomy for 3D Artists: The Essential Guide for CG Professionals*. 3dtotal Publishing.
- Vaz, M. C. (2009). *The art of Finding Nemo*. CHRONICLE BOOKS.

ANEXO A

Lista de planos do filme O Cachalote

Número do plano	Técnica	Descrição
1	3D	Plano geral, Miguel no miradouro
2	3D	Plano médio, Miguel a olhar pelo monocular
3	2D/3D	Plano geral, cachalote entra em plano, vê-se o arpão e a corda, câmara sobe para a superfície onde está o pai a levantar a lança
4	3D	Plano pormenor da corda
5a	3D	Plano próximo mestre a gritar por causa da corta
5b	3D	Plano americano, pai a olhar para trás
6	3D	Plano pormenor do baldo com a corda a correr
7	3D	Plano próximo, pai chateado
8	2D	Plano geral, cachalote a fugir para as profundezas
9	3D	Plano geral, no miradouro Miguel sai de campo
10	3D	Plano geral, Miguel a chegar ao cais
11	3D	Plano americano, Miguel a passar pelos baleeiros
12	3D	Plano americano, Miguel à procura do pai entre os baleeiros
13	3D	Plano médio do Miguel a abraçar o pai
14 pt1	3D	Plano geral, pai e Miguel abraçam-se
15	3D	Plano próximo do pai a suspirar
14 pt2	3D	Plano geral, pai solta-se do filho e sai do cais
16	3D	Plano americano do Miguel
17	3D	Grande plano do Miguel a decidir ir para o mar
18	3D	Plano do Miguel no bote
19	2D/3D	Plano picado, Miguel a ver o olho do cachalote
20	3D	Plano contrapicado do Miguel a ver o cachalote a desaparecer
21	3D	Miguel no barco a ver a baleia submergir
22b	3D	Pai vê o foguete
24a	3D	Plano geral, Miguel salta para o mar
24b	2D	Plano geral, Miguel entra dentro de água
25	2D	Plano geral, Miguel entra em campo e nada até o olho da baleia
26	3D	Plano médio, Miguel a subir para o dorso do cachalote
27	3D	Plano geral, baleeiros aproximam-se do cachalote

28	3D	Plano próximo, Miguel tenta tirar o arpão do dorso
29	3D	Plano amorce do pai, que vê o filho em cima do cachalote
31	2D	Plano pormenor do olho do cachalote a reagir à dor
32a	3D	Baleia submerge, levando atrás o Miguel
33	3D	Plano próximo, reação do pai
35	2D	Plano geral, cachalote submerge levando o Miguel atrás
36	2D	Planos próximo dos pés do Miguel, onde se vê uma das botas a ser levada pela corda
37	2D	Plano geral, Miguel a nadar até perder as forças
38	2D	Plano próximo do Miguel a perder os sentidos
39	2D	Plano geral, Miguel a afundar-se lentamente
40	2D	Plano americano do Miguel sem forças enquanto o pai nada para salvar o filho
41	2D	Plano geral, pai e filho estão a ir ao fundo, cachalote salva-os
42	3D	Plano geral, cachalote emerge com o pai e o filho
43	3D	Plano próximo do pai a olhar para o filho

Tabela 4 – Lista de planos do filme O Cachalote