

Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa
Mestrado em Som e Imagem



Iluminação exterior de ambientes frios em animação 3D

Dissertação de Mestrado de Animação por Computador 2009/2010

Gustavo de Almeida Bernardo - 375407004

Novembro de 2010

Agradecimentos

Gostaria de agradecer em primeiro lugar à professora Sahra Kunz, por me ter ajudado no arranque desta dissertação e por me ter dado as bases para a elaboração deste trabalho.

Um agradecimento especial ao professor João Rema por todo o apoio na elaboração do projecto final.

Aos Professores João Seabra, José Fonseca e Emma Svensson por toda a paciência e dedicação que, juntamente com o Professor João Rema, me foram ensinando ao longo destes anos de mestrado.

Ao meu colega e amigo Aurélio Cavaleiro, que fez o projecto final comigo, pela sua dedicação e empenho.

A todos os colegas de turma pelas críticas e conselhos que foram ajudando o nosso projecto final a ficar concluído.

Um agradecimento especial à minha família por todo o apoio que me foi dado não só durante este mestrado mas em todo o percurso que me levou a ele.

Resumo

A dissertação apresentada faz uma análise a um processo indispensável na produção de qualquer projecto de animação 3D, a iluminação. A análise terá como base o leque de ferramentas que o Maya dispõe para o efeito e a forma como a luz se porta em cenários distintos. A investigação acompanhou o Projecto Final do Mestrado em Animação por Computador, que teve início em Setembro de 2009 e terminou em Julho do ano seguinte, dando origem à curta metragem “Holidays o’Nice”.

Na parte mais teórica deste trabalho é de realçar a pesquisa efectuada sobre a física das cores como a sua medição e reprodução, sendo um tema completamente desconhecido para mim e que despendeu de algum tempo para o perceber.

É também apresentada uma análise detalhada do trabalho prático que descreve ao pormenor todas as fases de pré-produção, produção e pós-produção por que a curta “Holidays o’Nice” passou durante o período de tempo da disciplina na qual estava integrada.

O trabalho, na sua globalidade, dá uma ideia de como a iluminação é importante para o resultado final de uma imagem gerada por computador, tentando explicar os passos que o iluminador precisa de seguir, desde a posição das luzes em sítios estratégicos até ao processo final de render que tem como resultado a imagem.

No que diz respeito ao trabalho prático, pude concluir que, das três fases de produção de uma curta-metragem deste género, a pré-produção assume um papel importantíssimo para o resultado positivo de qualquer animação em 3D e que, se esta for seguida consoante a sua planificação, a carga de trabalho irá ser mais fácil de acompanhar ajudando os autores a não se perderem em coisas que possivelmente depois nem irão ter grande relevo no filme.

Abstract

This thesis analyses a very important process in the production of any 3D animation project: lighting. This essay will be based on the set of tools Maya has for that effect and the way that light behaves in different sceneries. This investigation has accompanied the Computer Animation Master's Degree Final Project, which started on September 2009 and finished on July the next year, giving rise to the short "Holidays o'Nice".

In the theoretical part of this work it must be emphasized the research on the physics of colour, its measuring and production, completely unknown to me and that took some time to be understood.

This work will also make a detailed description of the practical part of the project, showing in detail all the phases of pre-production, production and post-production through which the short "Holidays o'Nice" has passed during the period of the chair in which it was integrated.

This essay, in its whole, gives an idea of the importance of lighting to the final result to a computer-generated image, trying to explain the steps the designer has to follow, from the setting of light in strategic places to the final process of render that leads to image.

In what concerns the practical work, I came to the conclusion that, among the three phases of a short production of this kind, pre-production takes a very important role to the result of any 3D animation and that, if its plan is strictly followed the workload will be easier to follow, helping the authors not to lose themselves in things that probably will not have great significance to the movie.

Índice de Conteúdos

1	Introdução.....	1
1.1	O Autor.....	1
1.2	Apresentação do tema da dissertação	1
1.3	Apresentação da proposta final “Holidays o’Nice”	2
1.4	Relacionamento entre a dissertação e a curta-metragem.....	2
2	Caracterização do projecto “Holidays o’Nice”	3
2.1	Autores.....	3
2.2	A ideia	3
2.3	Apresentação da história	3
2.4	Objectivos	4
2.5	Pesquisa técnica	5
2.5.1	Técnicas de iluminação	5
2.5.2	<i>Rendering</i>	6
2.5.3	Técnicas de <i>rendering</i>	6
2.5.4	<i>Mental Ray</i>	7
3	Revisão do estado da arte	8
3.1	A iluminação	8
3.2	A iluminação na animação	8
3.3	A iluminação em ambientes 3D.....	9
3.3.1	Interior.....	9
3.3.2	Exterior.....	10
3.4	Estratégias de iluminação exterior.....	10
3.4.1	Tipos de luz	10
3.4.2	Glow	11
3.4.3	<i>Fog</i>	12
3.4.4	Mapas de luz	13
3.5	A cor.....	14
3.6	A cor, medição e reprodução	14
3.6.1	Psicologia das cores	15
3.7	<i>Render</i>	15
3.7.1	Técnica de render	16
3.7.2	Reflexos.....	17
3.7.3	Sombras	18
3.7.4	Oclusão.....	19
3.7.5	Optimização de render.....	19
3.8	A iluminação gerada e o mundo real	20
3.8.1	Material da superfície.....	20
3.8.2	O HDR na iluminação 3D	20
3.8.3	Realismo.....	21
4	Desenvolvimento do projecto “Holidays o’Nice”	22
4.1	Pré-Produção	22
4.1.1	A história.....	23

4.1.2	Esboços de ambientes e personagens.....	23
4.1.3	Ambiente frio	23
4.1.4	Ambiente quente	24
4.1.5	Personagens e adereços.....	25
4.1.6	<i>Storyboard</i> e <i>Animatic</i>	26
4.1.7	Calendarização	27
4.2	Produção	28
4.2.1	Modelação	28
4.2.2	Texturização	31
4.2.3	<i>Rigging</i>	32
4.2.4	<i>Blendshapes</i>	33
4.2.5	Animação.....	34
4.2.6	Iluminação	35
4.2.7	Render	36
4.3	Pós-produção	36
4.3.1	Composição.....	36
4.3.2	<i>After-effects</i>	36
4.3.3	Som.....	38
4.4	Dificuldades.....	38
5	Conclusão.....	39
6	Bibliografia.....	41
7	Filmografia.....	42
8	Tabela de figuras	43
ANEXO A:	Tutorial da criação de iluminação com 3 pontos de luz.....	45

1 Introdução

1.1 O Autor

Desde pequeno que sempre tive uma inclinação bastante forte para o mundo dos computadores, mesmo quando o computador não passava de um brinquedo que comia uma disquete e me deixava jogar o jogo dos Simpsons. Ficava fascinado com aquela máquina que o meu pai me deixava utilizar quando me portava bem.

Assim sendo, à medida que começava a ter de tomar decisões em relação às áreas que teria interesse estudar, optei por seguir um percurso que não me afastasse da informática. Em 2004, depois de concluir o 12º ano de escolaridade na vertente tecnológica de informática, entrei no curso de Multimédia no Instituto Superior Miguel Torga, em Coimbra. Comecei a aprofundar os meus conhecimentos a nível de programação, *web-design*, fotografia, vídeo e, entre outras disciplinas no último ano, tive o primeiro contacto com o 3D. Esta cadeira, embora não fosse exactamente animação, permitiu-me ter um primeiro contacto com uma nova área da informática que me despertou, desde a primeira aula, grande interesse. Em 2007, termino o curso e procuro uma escola para aprofundar os conhecimentos em 3D. Informam-me da existência do Mestrado em Som e Imagem da Universidade Católica e inscrevo-me na especialização de Animação por Computador, onde comecei a dar os primeiros passos em animação.

Como a maior parte dos estudantes que estão no último ano, o futuro é uma incógnita e vão surgindo dúvidas sobre o que fazer a seguir. Por um lado, gostaria de seguir a vertente de animação 3D e aprofundar os conhecimentos na área numa escola como a Vancouver Film School, uma vez que sigo atentamente trabalhos elaborados por alunos de lá que apresentam bastante qualidade, sendo também uma ponte de lançamento para trabalhar num estúdio. Por outro lado, outra área que também me fascina e está bastante relacionada com este Mestrado é o 3D para arquitectura, deixando um bocado de lado a parte da animação, focando mais o render e modelação. Para qualquer das áreas, pretendo frequentar um curso especializado para me focar mais na área e, se tiver hipóteses, tirar essa especialização no estrangeiro para conseguir alargar um pouco mais os meus “horizontes”.

1.2 Apresentação do tema da dissertação

A escolha do tema para esta dissertação foi bastante complicada, uma vez que a Animação por Computador engloba tantos aspectos, e muitos deles bastante recentes. Optou-se por algo mais generalista e que fosse particularmente útil para o projecto final. Por esta razão escolheu-se a iluminação por ser um ponto chave no processo de produção de uma imagem e depois acrescentou-se o exterior e frio para ir ao encontro da temática da curta-metragem a ser elaborada paralelamente a esta dissertação. Abordar-se-ão vários aspectos técnicos a serem tomados em conta num ambiente gerado por computador, tais como os

diferentes tipos de iluminação e a sua influência no realismo de uma cena, a cor, o *render*¹ entre outros.

1.3 Apresentação da proposta final “Holidays o’Nice”

O projecto final de Mestrado é uma curta-metragem em animação 3D de aproximadamente três minutos, intitulada “Holidays o’NICE”. Esta animação conta a história de um indivíduo que está acampado no meio da neve e que tenta pescar para comer. Quando consegue pescar um peixe, este surge dentro de um cubo de gelo que parece impossível de descongelar, até que o personagem percebe que tem de ir ao cume de uma montanha vulcânica para o conseguir. Nesta viagem, vão acontecendo peripécias, tais como: uma avalanche, pássaros que tentam roubar o peixe entre outras.

Ao chegar ao topo, quando o cubo começa a descongelar, ele vai perceber que o peixe é minúsculo e o tamanho que o peixe apresentava era mera ilusão de óptica.

Nesta animação, a iluminação desempenha um papel fundamental para um bom resultado do filme final, uma vez que se tem de mostrar uma diferença de ambiente gradual entre o sopé e o topo da montanha, sendo em baixo frio e em cima quente.

Para esta curta-metragem, utilizou-se o programa Autodesk Maya e para o *render* o *Mental Ray*² que já vem incorporado no programa.

1.4 Relacionamento entre a dissertação e a curta-metragem

Como foi dito atrás, a iluminação é um dos recursos essenciais para um bom resultado final na animação, tornando-se este estudo um elemento imprescindível para a execução de uma boa iluminação e *render* das cenas do filme.

Para chegar ao resultado pretendido, o projecto teve de passar por várias fases: uma primeira, em que se fez o estudo de cenários e personagens; assim que estes estivessem aprovados, modelaram-se, texturizaram-se e animaram-se; e, por fim, tratou-se da parte da iluminação e *render*, sendo esta dissertação focada nestes dois últimos aspectos.

Este estudo será então dividido em três partes principais: Caracterização do Projecto, onde serão mostrados os aspectos referentes ao desenvolvimento do projecto final, tais como influências, história, autores e alguma pesquisa técnica; o Estado da Arte, que vai incidir no estudo feito sobre iluminação e *render* para a implementação no projecto final; e, como último ponto, o Desenvolvimento de “Holidays on’ICE” que acompanhará a implementação do estudo na curta-metragem.

¹ Render pode ser descrito como o processo de transformar o modelo 3D em imagem 2D.

² Mental Ray é um motor de render desenvolvido pela Mental Images (Berlim, Alemanha)

2 Caracterização do projecto “Holidays o’Nice”

A curta-metragem “Holidays o’Nice”, elaborada no âmbito de projecto final de Mestrado em Animação por Computador da Universidade Católica Portuguesa, é uma animação inteiramente gerada por computador, recorrendo mais especificamente a programas como Autodesk Maya, Adobe Photoshop, Pixologic Zbrush e Adobe Premiere.

2.1 Autores

“Holidays o’Nice” foi produzido por uma equipa de duas pessoas, Gustavo Bernardo e Aurélio Cavaleiro para efeito de projecto final de mestrado em animação por computador. O método de trabalho utilizado passou pela divisão de tarefas e calendarização das mesmas para nas horas de aula mostrar o avanço e juntar as partes já finalizadas.

2.2 A ideia

A primeira ideia para a história da curta metragem surge com o visionamento de algumas curtas e filmes de animação nomeadamente o “Ice Age 2” que serviu como maior referencia para a elaboração dos cenários. A história começou com a ideia de um pescador preso no gelo, cheio de fome, que não conseguia maneira de pescar algo para comer. À medida que a história ia avançando surgiam novas ideias, algumas que se tiveram que descartar e outras que foram pensadas para fazer parte da curta metragem.

Assim como a história, o personagem também sofreu bastantes alterações desde a ideia inicial. Depois de muita pesquisa de personagens já existentes foi encontrada uma que serviu como base para a personagem principal da curta metragem.

2.3 Apresentação da história

Esta curta metragem conta a história de um pescador, de nome Alberto, que se encontra num lago gelado perto de uma montanha vulcânica cheio de fome a tentar pescar algo para comer.

Já cansado e quase a dormir sente algo a puxar a cana levando-o a levantar-se rapidamente para tentar tirar o peixe do gelo. Depois de muito esforço o peixe acaba por sair disparado fazendo com que Alberto caia.

Rapidamente levanta-se para ir ver o que tinha pescado e depara-se com um peixe enorme dentro de um cubo de gelo. Tenta arranjar maneira de o conseguir tirar de lá mas o gelo nem se partia nem derretia com a chama de um fogão de campismo.

Desesperado olha para o cimo da montanha vulcânica e decide pegar no cubo e levá-lo ate lá cima uma vez que o calor de lá derretia o gelo.

Durante a subida aparecem alguns obstáculos como uma avalanche, pássaros a tentar roubar o peixe entre outras até que finalmente chega ao topo da montanha.

Exausto da subida deixa o cubo no chão e procura um sitio para repousar um bocado e senta-se numa pedra vulcânica onde passados alguns instantes levanta-se aos pulos procurando o cubo de gelo para aliviar a queimadura causado pelo calor da pedra. Já sentado no cubo decide levá-lo para cima da pedra para o derreter com o calor mas fica colado ao gelo

tendo que ir com o cubo agarrado até a pedra que faz com que comece a derreter. Entusiasmado começa a ver o cubo a derreter aos poucos mas não demora a ficar desiludido uma vez que a medida que o cubo perde tamanho o peixe também vai ficando minúsculo não tendo tudo passado de uma ilusão óptica causada pela ampliação do gelo. Frustrado pega no peixe e manda-o contra a câmara.

2.4 Objectivos

Os objectivos definidos pelos autores relativamente a este projecto foram vários, numa fase inicial tentam respeitar os prazos e os requisitos apontados pelo docente da cadeira de Projecto Final. O objectivo de aprendizagem uma vez que este é o último projecto do mestrado, tentou-se assimilar um vasto leque de conhecimentos tanto de docentes como de profissionais que também contribuíram para a aprendizagem de algumas técnicas utilizadas pelos autores.

No início da produção do projecto foram definidas datas para finalização dos vários trabalhos que teriam que ser feitos, começando pelo *storboard*³ e *animatic*⁴ em que era pedido a criação de história em quadros desenhados que posteriormente iriam ser passados sequencialmente de modo a fazer um vídeo que já daria uma ideia aproximada de como o filme iria ficar quando concluído.

A fase de modelação teve como objectivo utilizar as técnicas apreendidas no ano anterior recorrendo a imagens de referencia e *modelsheets*⁵ de modo a respeitar a ideia apresentada em desenho.

Seguiu-se a fase de texturização que teve como objectivo a criação das texturas recorrendo a técnica de mapeamento de UVS, que tornou o processo mais complexo mas apresentando resultados bastante superiores.

Na fase de animação o objectivo traçado pelos autores foi a reprodução de movimentos humanos credíveis e parecidos com o real, foi aplicado um esqueleto e recorreu-se a filmagens dos autores a encenar os movimentos do personagem para depois servir como base para a animação do personagem.

O cumprimento do calendário pré-definido pelos autores levou a que os objectivos da primeira fase fossem atingidos com sucesso dando para experimentar técnicas novas que, mesmo não terem sido utilizadas em “Holidays o’Nice” irão ser muito úteis no futuro.

À medida que o projecto ia sendo concluído traçaram-se novos objectivos, quer pessoais quer académicos uma vez que a nível de currículo este iria ser talvez o trabalho com mais impacto que mostra o conhecimento apreendido nos dois anos de mestrado.

Com a curta metragem finalizada teve-se também como objectivo a inserção do filme em festivais de animação quer nacionais quer internacionais tentando mostrar o trabalho dos autores e da Universidade a um público mais alargado.

³ Storyboard é uma série de ilustração arranjadas em sequencia com o propósito de pré-visualizar um filme ou animação.

⁴ O animatic são os desenhos previamente desenhados para o storyboard em sequencia com os tempos certos para o filme.

⁵ Modelsheets são desenhos das várias prespectivas do modelo, pretende facilitar o processo de modelação.

2.5 Pesquisa técnica

Durante o processo de desenvolvimento de “Holidays o’Nice” foi necessário a pesquisa de técnicas através de internet, livros, blogs e de alguns filmes e curtas de animação. Foi elaborada uma forte pesquisa a nível de iluminação e *rendering* de modo a conseguir dar o aspecto anteriormente definido para o filme.

Essa primeira pesquisa baseou-se em dois livros que ajudaram a compreensão de técnicas utilizadas quer no mundo real utilizadas por fotógrafos quer em ambientes a 3 dimensoes.

Lanier, Lee. (2008). Advanced Maya Texturing and Lighting. Wiley publishing, Inc.

Hunter, Fill. (2007). Light – Science & Magic: An Introduction to Photographic Lighting. Elsevier Inc.

2.5.1 Técnicas de iluminação

Existem várias técnicas de iluminar um objecto, são utilizados diferentes tipos de luz com funções específicas de modo a retratar da melhor maneira possível o objecto em causa.

São utilizados filtros e reflectores de maneira a que a luz se porte de acordo com a preferência do iluminador.

Em ambientes a 3 dimensões o programa utilizado oferece uma vasta gama de ferramentas de iluminação fazendo com que seja possível recriar qualquer ambiente real ou imaginário.



Figura 1 – Exemplo de iluminação de um objecto através de várias fontes de luz.



Figura 2 – Exemplo de iluminação possível em ambiente 3D.

2.5.2 *Rendering*

O *render* corresponde a parte final de o computador criar uma imagem 2D da cena previamente elaborada e iluminada. São feitos uma série de cálculos tanto a nível de luz como de sombras, reflexões, refrações o outro tipo de efeito que quisermos utilizar. Pode se tornar um processo demorado visto estar dependente do número de acções que foram pré definidas para o computador calcular.

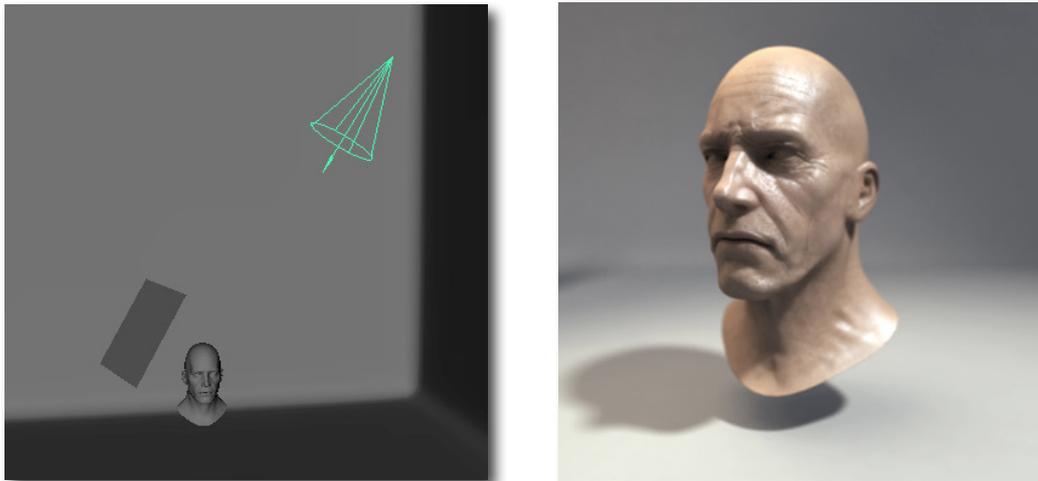


Figura 3 e 4 – Exemplo de uma cena *renderizada*. A figura da direita corresponde a cena depois de um processo de render.

2.5.3 *Técnicas de rendering*

O processo de render pode ser feito de duas maneiras distintas consoante a finalidade e a complexidade da cena. Em tempo real como é utilizado em jogos e simulações, sendo que a cena é calculada e apresentada em tempo real, com resultados de 20 a 120 frames por segundo. Esta técnica tem como objectivo criar a melhor resolução de imagem de maneira a que as imagens apresentadas não passem para menos de 24 frames por segundo sendo este o mínimo que o olho humano precisa para simular credivelmente ilusão de movimento.

O outro método é não fazer o render em tempo real sendo que assim o tempo de render não precisa de ser tão curto podendo assim criar iluminações e matérias com características mais

detalhadas. Num processo de produção de filme 3D o tempo de render pode variar entre alguns segundos a vários dias segundo a complexidade da cena em render e da potencia de processamento do computador.

2.5.4 Mental Ray

O *Mental Ray* é um “Renderizador”, ou seja, o motor virtual que faz os cálculos para a criação da imagem final. Desenvolvido pela Mental Images (Berlim, Alemanha) é utilizado nos principais softwares de 3D como o Autodesk Maya.

Ficou bastante conhecido devido ao facto de ser um dos únicos renderizadores que melhor respeita as leis da física e que tira partido da utilização de vários processadores, conhecidos como *renderfarms*⁶ onde os vários computadores processam a mesma cena em simultâneo criando assim um nível mais alto de desempenho.

A pesquisa efectuada para esta parte foi baseada em sites de internet e alguns livros descritos na bibliografia.

⁶ Render farm é um cluster de computadores que tem a função de paarelizar o trabalho de renderização de imagens.

3 Revisão do estado da arte

Este capítulo destina-se a apresentar as correntes artísticas, tecnológicas e culturais dos vários assuntos abordados ao longo da dissertação, como a iluminação, render e todos os aspectos inerentes a estas duas fases de produção de animação. Para este estudo foram consultados livros, filmes, artigos científicos e páginas *Web*.

3.1 A iluminação

Dominar e entender a luz é o maior desafio dos fotógrafos, até os mais experientes encontram algumas dificuldades em certas condições. Na fotografia a luz assume o papel principal, a própria palavra deriva de dois vocábulos gregos que significam “escrever com a luz”.

A maior fonte de luz que existe é a luz solar que tem o nome de luz natural e pode variar consoante o horário e o tempo. A intensidade de luz solar logo pela manhã ou ao final da tarde é menor o que produz imagens com boa definição e detalhe sem exagerar no contraste.

Alem da luz oriunda do sol existem outras formas de iluminar um determinado objecto para ser captado por uma máquina, uma vez que nem sempre esta luz está disponível como por exemplo de noite ou em ambientes fechados. O mais comum de utilizar é o flash que quase todas as máquinas fotográficas trazem embutido mas o fotografo pode ainda recorrer outras fontes de luz como o holofote, lâmpadas, velas entre muitos outros chamados de “fonte de luz contínua”.

3.2 A iluminação na animação

Quer em filmes de imagem real quer em filmes de animação a iluminação gerada tem o objectivo de ilustrar diferentes ambientes definidos pelo realizador como diferentes horas do dia e criar mais ênfase a cenas que contenham medo ou felicidade ajustando ao pretendido para o efeito na história.



Figura 5 – No filme “Rei Leão” da *Walt Disney Pictures* foi utilizada uma iluminação em tons de vermelho para intensificar o drama da cena .

3.3 A iluminação em ambientes 3D

A iluminação em ambientes 3D é muito parecida com o de cenografia em que se dispõe de um ambiente desprovido de luz e o iluminador coloca uma série de luzes para distribuir e destacar os objectos no cenário. O Maya dispõe de ferramentas de iluminação global como o *Virtual Sun and Sky*, uma espécie de sol no ambiente 3D, o que ajuda bastante a tarefa do iluminador numa cena de exterior, mas não conseguindo sozinho criar um aspecto satisfatório para o cenário sendo preciso planear um conjunto de luzes para melhorar a iluminação da cena em causa.



Figura 6 – Iluminação gerada apenas por Virtual Sun and Sky do Maya.

3.3.1 Interior

Todo o ambiente de 3D antes de se criar qualquer tipo de iluminação não tem nenhuma fonte de luz, isto é, se não for criado nenhum ponto de luz o render vai ter como resultado uma imagem preta. Mesmo com as luzes do Maya a tentar respeitar as leis da física do mundo real para se conseguir uma iluminação interior credível é necessário a criação de várias luzes de apoio de modo a recriar o que o nosso olho vê no dia a dia. O ambiente começa sempre como se fosse uma sala completamente escura fazendo com que apenas as luzes criadas tenham influencia no objecto a iluminar.

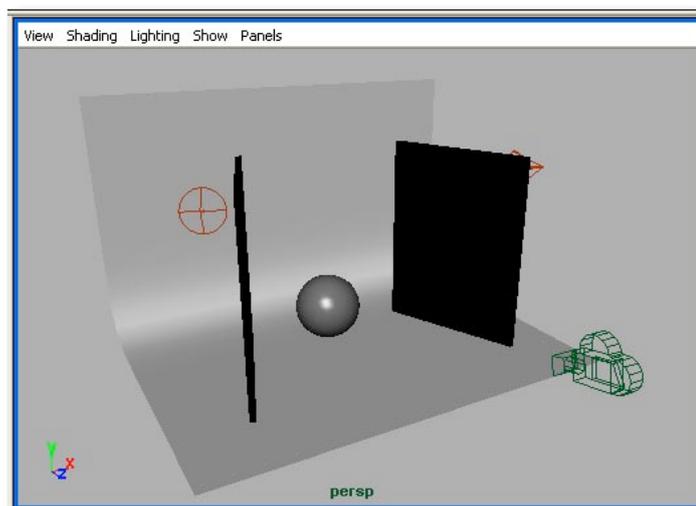


Figura 7 – Iluminação de uma esfera com duas luzes criadas no Maya.

3.3.2 Exterior

Na iluminação exterior geralmente é utilizado uma combinação de luz ambiente, luzes direccionais e reflectores de modo a atingir espaços amplos e objectos de grande escala. A luz ambiente, de cor branca, é instalada segundo a orientação do sol para recriar a sua luz e as sombras características. As luzes direccionais devem ser colocadas em ângulo oposto á ambiente e com cores complementares de modo a causar a impressão de maior profundidade. A luz ambiente pode ser criada directamente através do Maya através do *Virtual Sun and Sky* que se comporta como o sol consoante a posição e a direcção definida.



Figura 8 –Iluminação exterior de uma modelo 3D através do *Virtual Sun and Sky*.

3.4 Estratégias de iluminação exterior

3.4.1 Tipos de luz

O software de produção 3D Maya vem apetrechado de um conjunto de seis luzes pré definidas cada um com comportamentos diferentes a nível de como a luz se propaga no cenário. Todas as luzes tem o atributo de cor e intensidade deixando a cargo do iluminador a escolha destes consoante o resultado pretendido. Essas luzes tem como nome de Ambient Light, Directional Light, Point Light, Spot Light, Área Lightt e Volume Light.

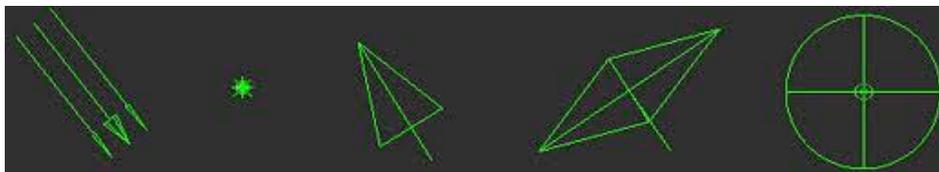


Figura 9 –Tipos de luzes pré-definidas em Maya.

- Ambient Light funciona de duas maneiras, parte dela ilumina directamente e a outra parte ilumina toda a cena de forma infinita. Pode ser usada para simular uma combinação de luz directa e luz indirecta, ou seja, iluminação gerada pela reflexão de luz num ambiente.

- Directional Light emite luz apenas numa direcção. Não importa a sua posição na cena, mas sim, a direcção para qual está apontado, pois os seus raios são emitidos a partir do infinito e de forma paralela. Toda a cena é iluminada sendo utilizada para simular um ponto de luz muito distante como o sol visto da terra.
- Point Light emite luz em todas as direcções a partir da sua posição em cena. Pode ser usada, por exemplo, para simular uma lâmpada ou uma estrela.
- Spot Light emite luz através da limitação de um cone, cuja abertura pode ser configurada de acordo com a necessidade do iluminador. É possível projectar uma imagem usando esse tipo de luz. Pode ser usada para simular uma lanterna ou projector.
- Área Light são fontes de luz bidimensionais e de área rectangular. Essa área pode ser alterada através da ferramenta scale⁷, alterando a sua dimensão e a forma de iluminar. As sombras geradas por essa luz dependem das dimensões dessa área. Pode ser usada para simular a claridade que entra por uma janela.
- Volume Light ilumina apenas o que estiver dentro da sua área. A maior vantagem dessa luz é poder visualizar a luz e outros efeitos dentro dos limites do seu volume. A atenuação da luz é feita através de um gráfico de gradiente, dispensando o atributo Decay⁸ dando maior controlo para esse efeito. Esta luz pode também ser utilizada com valores negativos de intensidade para remover ou diminuir uma área iluminada ou clarear sombras de outras luzes.

3.4.2 Glow

O glow é uma espécie de poluição luminosa visível, no mundo real, por exemplo no céu de cidades iluminadas e poluídas. Aparece como que uma névoa em volta da fonte de luz sendo que em computação gráfica a ausência deste resulta estranho para o olho humano.

⁷ Scale é uma ferramenta utilizada em Maya para escalar objectos segundo os três eixos.

⁸ Decay é a atenuação da luz. Na realidade, a luz perde intensidade com a distancia ou seja os objectos que estão mais perto da fonte de luz são mais iluminados que os mais distantes. Sem decay a intensidade da luz não sofre alterações com a distância.

A informação utilizada para a explicação das várias luzes do Maya foi retirada do site <http://motionpanel.wordpress.com/2010/10/13/introducao-as-luzes-maya-2011/> (consultado em 11 de Novembro de 2010.)

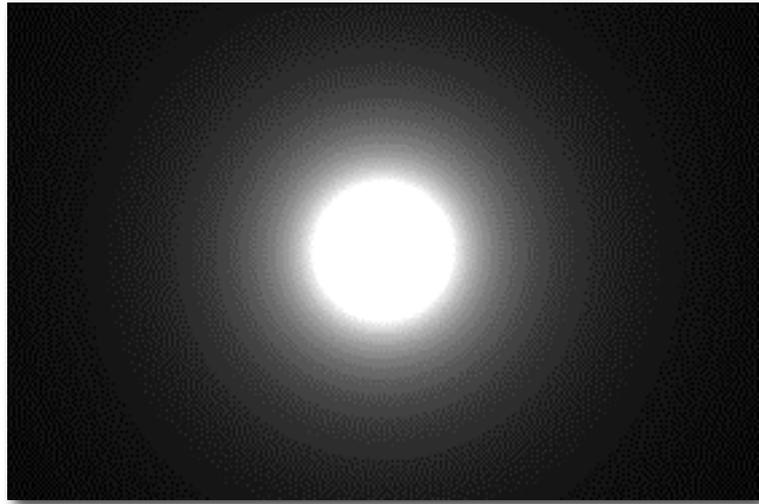


Figura 10 – Na imagem podemos ver um exemplo da névoa característica de glow em volta de um ponto de luz.

Vários parâmetros são possíveis de modificar tais como a cor, brilho, tamanho e opacidade de maneira a que se consiga um maior realismo da cena em questão. Com o *optical fx node*⁹ do Maya é possível definir um glow linear ou exponencial que vai desaparecendo a medida que se afasta do foco de luz, criar efeitos de lentes simulando as máquinas fotográficas quando fotografam directamente apontadas para a luz e ainda criar o efeito de halo fazendo o glow começar a uma certa distância da luz.

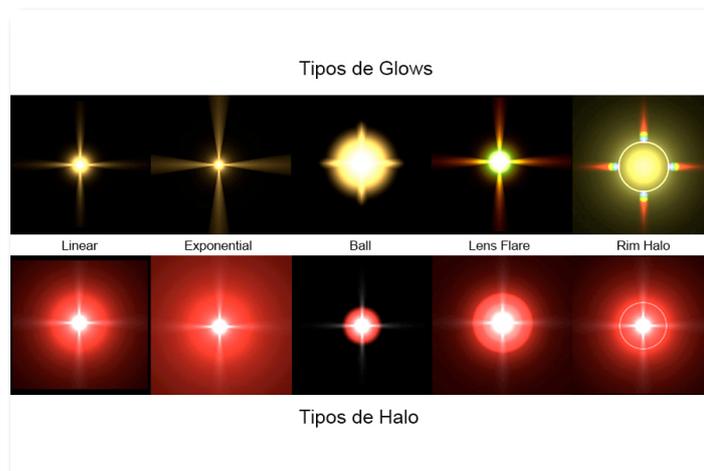


Figura 11 – Diferentes tipos de efeitos de *Glow* e *Halo* possíveis através do *Optical FX*.

3.4.3 Fog

Usualmente chamado de nevoeiro, o *fog* são as partículas de água ou cristais de gelo suspensas no ar perto da superfície terrestre. Quanto maior a densidade dessas partículas maior é a visibilidade por elas produzida. Em 3D esse efeito é simulado dando mais um atributo à luz criando o efeito de luz volumétrica.

⁹ O *optical fx node* é um *plug-in* que permite criar *glows* e *halos* quando a luz está apontada para a câmara.

Existem três tipos de fog no maya, Light Fog que é o mais utilizado, distingue-se por ser o único a conseguir criar *depth-map shadows*¹⁰. É possível ajustar atributos como densidade e cor alterando o aspecto dos objectos abrangidos pela luz.

Outro tipo de *fog* é o Environment Fog que não é aplicado directamente às luzes mas sim à parte do cenário em que se pretende esse efeito deixando-o assim mais escuro ou claro consoante a sua intensidade.

Volume *Fog* é o ultimo tipo de *fog* que existe em maya e que permite controlar um objecto de partículas de ar podendo ter a forma de esfera, cubo ou cone. É o indicado, por exemplo, para simulações de nuvens.

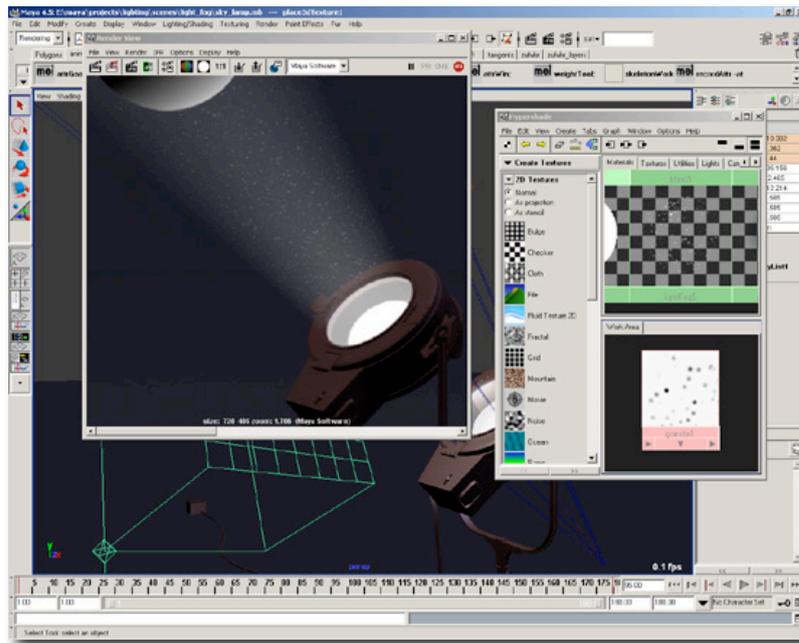


Figura 12 – Exemplo do efeito fog criado em Maya.

3.4.4 Mapas de luz

Em 3D um mapa de luz é uma textura aplicada a um material que simula o efeito de um ponto de luz criado. Em vez da criação de uma luz é aplicada uma imagem com o efeito que essa luz iria ter no objecto o que torna muito menos pesado.

É muito usado em jogos de computador visto requerer um processo de render muito mais simples o que faz com que o jogo tenha um maior realismo a nível de iluminação, sem ter que ter um render demorado oferecendo assim um fluxo de jogo mais interessante.

¹⁰ Depth Map Shadows é um método de criação de sombras, utilizado pelo maya, que projecta uma superfície imaginária com a direcção da luz sobre o objecto.



Figura 13 – O jogo Quake 3, criado pela Id Software em 1996, utiliza um cenário com as luzes simuladas através de mapas de luz.

3.5 A cor

A cor resulta da existência de luz, sem esta a única cor possível seria o negro. É vista pelo olho humano por ser provocada por um feixe de fótons¹¹ sobre as células especializadas para o efeito da retina, que a determina pela média da frequência que a onda das suas moléculas reflecte sendo o branco a combinação de todas e o preto a ausência delas.

Quando o cérebro humano distingue uma cor, na realidade o que acontece é que o objecto absorve todas as cores reflectindo apenas o vermelho, sendo efectuado uma série de processos neuronais que interpretam a reposta fisiológica da retina à luz. A cor que vemos só existe no cérebro.

3.6 A cor, medição e reprodução

Para a criação de emissores luminosos, tais como lâmpadas e monitores, foram criados parâmetros de medida de cores denominados de matiz, que corresponde à intensidade espectral da cor, brilho que corresponde á intensidade luminosa, e saturação correspondente à pureza espectral relativa á luz.

A cor distingue-se entre cor obtida aditivamente e cor obtida subtractivamente, sendo que no o primeiro caso, conhecido como sistema RGB, o emissor de luz junta os comprimentos de onda das cores primárias para gerar a cor. A adição dos três na totalidade resulta no branco.

No segundo caso é apresentado uma superfície sem pigmentação misturando as cores secundárias da luz correspondente, em artes plásticas, ás cores primárias ciano, magenta e amarelo. Este sistema dá pelo nome de CMY utilizado pelas impressoras convencionais.

¹¹ O fóton é a partícula elementar mediadora da força electromagnética.

3.6.1 Psicologia das cores

Na cultura ocidental são atribuídos significados às cores, sendo que alguns estudiosos afirmam que podem provocar lembranças e sensações às pessoas. Tradicionalmente este aspecto é evidenciado na cor das roupas utilizadas pelas pessoas em datas ou acontecimentos específicos, como por exemplo, o uso do preto em funerais para demonstrar luto.

Simbologia das cores:

- **Cinza:** elegância, humildade, respeito, reverência, sutileza;
- **Vermelho:** paixão, força, energia, amor, liderança, masculinidade, alegria (China), perigo, fogo, raiva, revolução, "pare";
- **Azul:** harmonia, confiança, conservadorismo, austeridade, monotonia, dependência, tecnologia, liberdade, saúde;
- **Ciano:** tranquilidade, paz, sossego, limpeza, frescor;
- **Verde:** natureza, primavera, fertilidade, juventude, desenvolvimento, riqueza, dinheiro, boa sorte, ciúmes, ganância, esperança;
- **Roxo:** velocidade, concentração, otimismo, alegria, felicidade, idealismo, riqueza (ouro), fraqueza, dinheiro;
- **Magenta:** luxúria, sofisticação, sensualidade, feminilidade, desejo;
- **Violeta:** espiritualidade, criatividade, realeza, sabedoria, resplandecência, dor;
- **Alaranjado:** energia, criatividade, equilíbrio, entusiasmo, ludismo;
- **Branco:** pureza, inocência, reverência, paz, simplicidade, esterilidade, rendição, união;
- **Preto:** poder, modernidade, sofisticação, formalidade, morte, medo, anonimato, raiva, mistério, azar;
- **Castanho:** sólido, seguro, calmo, natureza, rústico, estabilidade, estagnação, peso, aspereza.

A informação relativa á simbologia das cores foi retirada do site

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Cor> (consultado no dia 7-12-2010)

3.7 Render

Render, em computação gráfica, é o processo que gera a imagem a partir de um modelo 3D. Uma cena é constituída por objectos definidos por uma linguagem especifica que contem informação relativamente a geometria, textura e iluminação que descrevem a cena virtual.

Essa informação é processada pelo programa de render que a transforma numa imagem digital 2D.

A sua utilização é incidente em variadas áreas como animação por computador, videojogos, arquitectura, simuladores, efeitos visuais em filmes entre muitos outros, tendo cada área diferentes aspectos e técnicas.

Como produto existem inúmeros programas de render disponíveis. Alguns são integrados em programas de modelação e animação, outros são vendidos separadamente e outros são *open-sources*¹² gratuitos.

3.7.1 Técnica de render

Por defeito o Maya tem três tipos de motores de render disponíveis, Maya Software, Maya Hardware e mental ray.

Maya Software é o motor de render utilizado por defeito no Maya que consegue reproduzir a informação relativamente á iluminação, reflexos e motion blur. A qualidade da imagem gerada depende directamente das propriedades do Anti-Aliasing que é um filtro do motor de render que permite suavizar os contornos da imagem gerada adicionando pontos de cores intermediários o que sem recorrer a ele não era permitido adicionar por defeito pelo Maya. A definição da imagem e o tempo de render está então directamente relacionada com o poder do filtro de Anti-Aliasing.



Figura 14 – Na imagem podemos verificar o exemplo da técnica Anti-aliasing.

Os cálculos efectuados pelo motor de render Maya Hardware são feitos exclusivamente pela placa gráfica do computador resultando uma imagem semelhante á apresentada por videojogos. É incapaz de reproduzir todos os efeitos ópticos e de iluminação dos outros mas o tempo de render é muito reduzido. É indicado para o calculo de efeitos dinâmicos como partículas sendo que no Maya algumas destas são feitas exclusivamente por este motor.

¹² O termo open source (código aberto) refere-se a software de código livre.



Figura 15 – Render de um sistema de partículas utilizando o Maya Hardware.

Para imagens que necessitem mais realismo o Maya dispõe do motor de render Mental Ray que suporta ray tracing para a geração de imagens. Tem funcionalidades como Final Gther, Global Illumination ou Caustics que lhe permitem utilizar iluminação indirecta para o calculo de iluminações realistas de qualidade superior aos outros motores de render disponíveis.

Mental Ray tem sido utilizado na produção de vários filmes, nomeadamente em “The Day After Tomorrow”(2004) e ”Poseidon”(2006).



Figura 16 – Imagem do filme “The Day After Tomorrow” renderizado com recurso ao Mental Ray.

3.7.2 Reflexos

No mundo físico o fenómeno de reflexão consiste na mudança de direcção de propagação da energia quando o ângulo de incidência é diferente de 0°.

A simulação de reflexos numa imagem gerada por computador não passa apenas pelo material aplicado ao objecto sendo que está relacionada com a capacidade do raytracing onde a luz é identificada de modo a reflectir no objecto assim como o meio que os rodeia.

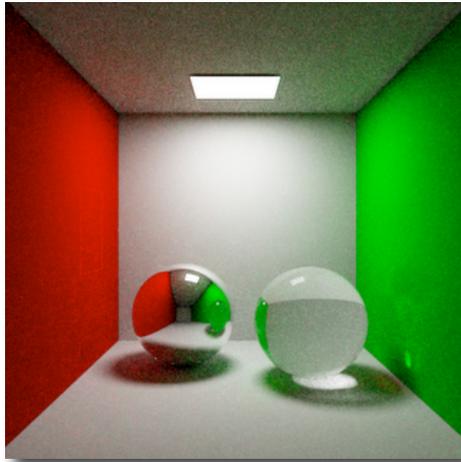


Figura 17 – Simulação de reflexo gerado por computador.

3.7.3 Sombras

A sombra é uma zona escura formada pela ausência parcial de luz quando esta incide num objecto. É projectada uma imagem bidimensional correspondente a projecção invertida do objecto que bloqueia a passagem da luz. A sua luminosidade está directamente relacionada com a opacidade do objecto.

O motor de render pode gerar as sombras através de mapeamento ou com o tracejamento de raio. Os mapas de sombras são gerados durante uma fase de pré-renderização do cenário, apresentando-as sob a forma de bitmap obtendo arestas mais suaves podendo ter menos de tempo de cálculo enquanto que o tracejamento de raio acompanha o caminho dos raios da fonte de luz. As sombras mostram-se onde esses raios são bloqueados por objectos apresentando arestas duras e menos precisas.



Figura 18 e 19 – A imagem da esquerda mostra a projecção de sombras por mapeamento apresentando-as com arestas mais suaves e menos precisas enquanto que a da direita, projecção por tracejamento, tem um maior realismo e precisão.

A projecção de sombras nos objectos requer a iluminação estabelecida e cabe ao ponto de luz a função de projectar sombras ou a ausência das mesmas.

3.7.4 Oclusão

A oclusão é calculada através de raios que são projectados em todas as direcções do objecto. Raios que alcançam o fundo do cenário ou o “céu” corresponde a mais luminosidade no objecto enquanto que se colidirem com o próprio objecto ou com outros objectos a geometria é renderizada mais escura.

Este processo eleva o grau de realismo da cena pecando pelo facto de tornar o processo de render mais demorado mas é quase imprescindível em imagens geradas com o intuito de realismo.

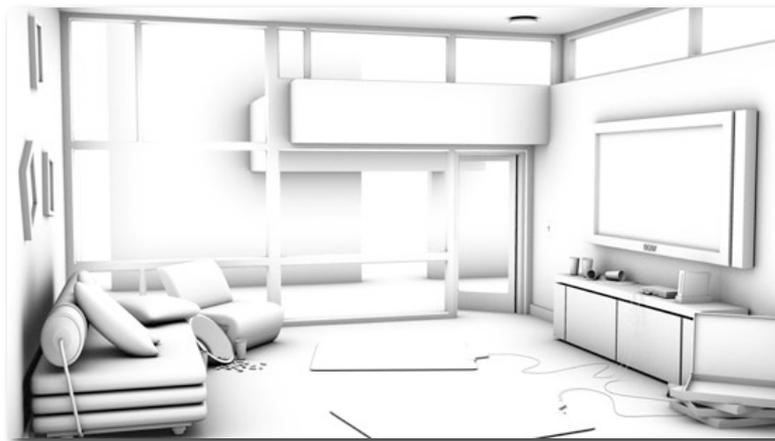


Figura 20 – A imagem mostra um exemplo do render de oclusão.

3.7.5 Optimização de render

O uso de computadores cada vez mais rápidos e sistemas de grande capacidade computacional deixa o artista 3D mais animado podendo renderizar cenas mais complexas. Muitos desses artistas escolhem o software mental ray para renderizar os seus projectos visto ser reconhecidamente um dos melhores renderizadores.

Um dos problemas do renderizador é o tempo de cálculo que, consoante o detalhe da cena, pode ser bastante elevado.

Quanto maior for a capacidade gráfica do computador mais este consegue calcular num determinado período de tempo uma vez que o render está dependente dela.

Em produções de grande escala o render é processado por vários computadores em vez de só um, ao que se chama ao conjunto de computadores que faz o render de renderfarms.

A qualidade das texturas e o seu detalhe também se encontra aqui relacionado de modo que texturas com imagens muito detalhadas vão precisar de mais tempo de render.

A otimização do render passa pela atenção a todos os detalhes da cena desde a quantidade de geometria da modelação até a quantidade de iluminação e tipo de luz criada.

3.8 A iluminação gerada e o mundo real

3.8.1 Material da superfície

As cores e as texturas são a cara dos materiais 3D, a forma como reagem à luz, o reflexo que apresentam, o relevo e as transparências.

Os materiais cobrem a geometria podendo qualquer modelo, mesmo com baixa qualidade, apresentar um bom resultado quando apetrechado de textura realista.

Para efeito de hiper-realismo a textura do objecto iluminado deve ser aplicada através do sistema de mapeamento de UV's que coloca a textura segundo coordenadas podendo ser facilmente ser manipulada em programas de edição de imagem 2D.

3.8.2 O HDR na iluminação 3D

A introdução de imagens *high dynamic range* (HDR) no processo de render veio dar mais realismo às imagens criadas por computador podendo estas substituir por completo a introdução de luzes.

A imagem HDR contém informações de luminosidade dos seus pixels, conseguindo diferenciar áreas que recebem mais ou menos quantidade de luz. Estas imagens são criadas com a junção de três ou mais fotografias captadas com diferentes níveis de exposição e, posteriormente fundidas num programa próprio para a criação das mesmas que tem como resultado a imagem HDR.



Figura 21 – Fotografia tirada com a tecnologia HDR.



Figura 22 – Render das esferas utilizando iluminação por HDR.

3.8.3 Realismo

O realismo de uma imagem gerada por computador é conseguida por aspectos técnicos que o programa de 3D tenta simular relativamente ao mundo físico. O uso de tipos de luzes que correspondam fisicamente ao utilizado na cena real é importante na medida que a luz irá ter um comportamento parecido com a real. A câmara pode também ser simulada programando a virtual com os valores correctos de lente e abertura, considerando também a exposição.

A textura dos objectos da cena deve ser feita segundo o mapeamento de UVs e opta-se por não deixar arestas e vértices completamente vincados para dar um aspecto mais real.

O uso correcto das cores para cada tipo de luz é tomado em atenção sendo correspondente às temperaturas na escala Kelvin.

Temperatura da cor	Fonte de luz
1000-2000 K	Luz de velas
2500-3500 K	Luz halogénea
3000-4000 K	Pôr-do-sol ou aurora com céu limpo
4000-5000 K	Lâmpadas fluorescentes
5000-5500 K	Flash
5000-6500 K	Meio-dia com céu limpo
6500-8000 K	Céu nublado moderadamente
Mais de 8000 K	Sombra ou céu muito nublado

Figura 23 – Relacionamento entre temperatura de cor e fonte de luz.

4 Desenvolvimento do projecto “Holidays o’Nice”

O Mestrado em Animação por Computador termina com a elaboração de um projecto de animação onde é pretendido que os alunos utilizem os conhecimentos adquiridos no seu decurso e que pesquisem novas técnicas para fazer uma curta-metragem.

Este projecto serve ainda para o aluno finalista possuir um trabalho concreto para mostrar posteriormente na procura de emprego.

O seguinte capítulo pretende demonstrar todo o processo de criação da curta-metragem “Holidays o’Nice”.

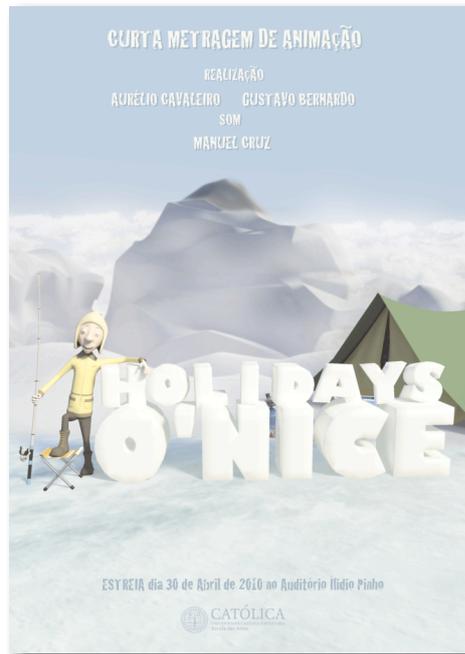


Figura 24– Poster de “Holidays o’Nice”

4.1 Pré-Produção

A primeira coisa necessária para qualquer *curta-metragem* de animação é de uma ideia. Após vários dias de discussão, visionamento de filmes e pesquisa na *internet* surgiu uma pequena história de um pescador que estava cheio de fome no gelo e precisava de subir a uma montanha para descongelar o seu peixe.

Depois de alguns ajustes na história e de esta ter sido aprovada pelo orientador do projecto, seguiu-se a pré-produção do projecto onde foi criado o personagem e foram feitos esboços dos ambientes do filme. A par da pesquisa para o filme foi feito também um *storyboard* e de seguida o *animatic* que retrata o decorrer da história por planos e como esses planos iriam aparecer no filme assim como o seu tempo.

4.1.1 A história

A história de "Holidays o'Nice" começa com um personagem acampado no meio de um local completamente congelado a pescar com uma cana por um buraco que se encontra à sua frente.

Alberto, o personagem, encontra-se sentado num banco, cheio de frio e sonolento. Ao adormecer, a cana que segura com as duas mãos geladas devido a temperatura, começa a abanar criando um impulso que o faz acordar. Ao perceber que tinha conseguido pescar alguma coisa esforça-se para a conseguir tirar do buraco, depois de muito esforço algo sai disparado do buraco passando por cima dele.

O pescador olha para o objecto estranho que saiu do buraco e assusta-se com a cara de um peixe que aparece dentro de um cubo de gelo.

Tenta partir o cubo com a cana de pesca mas não consegue, dá pontapés mas o cubo nem se mexe e decide queimar o cubo com um fogão de campismo mas mais uma vez sem sucesso. É então que, cheio de fome, avista um vulcão no topo de uma montanha e percebe que ali estava a sua hipótese de descongelar o peixe.

Com o cubo de gelo às costas dentro de uma mochila segue entusiasmado montanha acima até que se depara com uma avalanche que descia velozmente em direcção a ele o que o faz correr na direcção oposta. Mais em cima é atacado por dois pássaros que lhe tentam tirar o cubo de gelo até que depois de muito esforço chega ao topo da montanha.

Ao avistar uma pedra dirige-se rapidamente para ela com o intuito de descansar da sua atribulada viagem, atirando a mochila com o cubo para o chão, e senta-se com ar de satisfação. Após alguns instantes vê-se a expressão de Alberto mudar radicalmente e vê-se fumo a sair debaixo dele. Escaldado levanta-se para procurar um sítio para se aliviar e senta-se em cima do cubo ainda congelado.

Mais calmo tenta levantar-se mas tinha ficado colado ao cubo o que o obriga a ir em pequenos saltos sentar-se novamente com o cubo debaixo dele em cima da pedra onde momentos antes se tinha queimado e é então que o cubo começa finalmente a descongelar-se.

Impaciente, Alberto olha fixamente para o cubo que os poucos ia diminuindo até que todo o gelo desaparece e a única coisa que resta é um peixe minúsculo que não dava para a cova de um dente. Chateado ele pega no peixe com a ponta dos dedos e atira-o em direcção à câmara acabando assim a curta-metragem.

4.1.2 Esboços de ambientes e personagens

Para esta curta-metragem foi preciso criar dois ambientes distintos, um frio onde o personagem está situado inicialmente, e um quente onde o personagem tem de ir para descongelar o seu peixe. Em relação a criação de personagens foi preciso criar a personagem principal, assim como todos os seus acessórios, e outras duas, um peixe e um pássaro, que actuam como figurantes.

4.1.3 Ambiente frio

O ambiente inicial onde a personagem está inserida é muito importante para a maneira como o espectador vai conhecer a personagem uma vez que é a primeira coisa que ele vai ver no filme. Quisemos mostrar que o personagem estava em condições más, com frio e fome para intensificar as acções dele no decorrer do filme, assim sendo criou-se um local deserto no meio do gelo rodeado por montanhas geladas e apenas com uma tenda e alguns utensílios de campismo.



Figura 25 – Esboço do ambiente frio da curta metragem

4.1.4 Ambiente quente

Na parte final da curta-metragem o personagem encontra-se num ambiente completamente diferente do inicial, aqui já um ambiente quente perto de um vulcão onde iria supostamente conseguir o seu objectivo, ou seja, descongelar o peixe. Além do aspecto quente deste cenário foi também dada a ideia de altitude para intensificar o longo percurso do personagem para o alcançar, para isso mostrou-se nuvens vistas de cima que rodeiam o cenário.

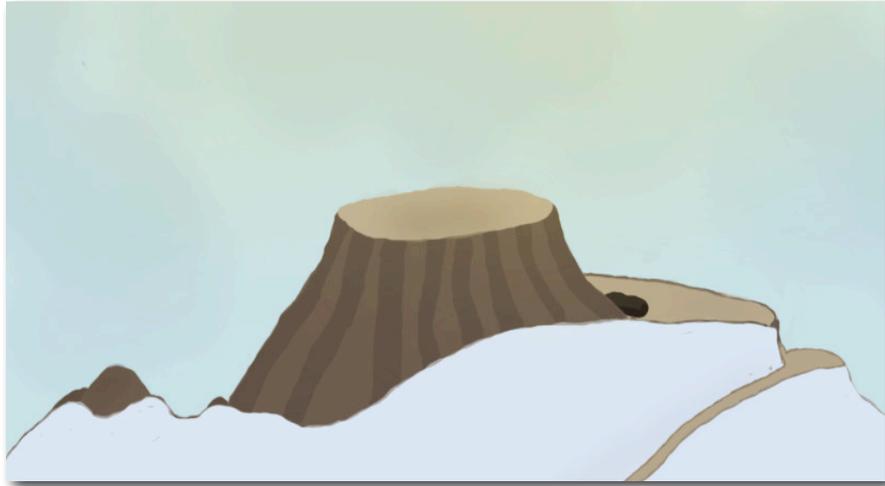


Figura 26 – Esboço do ambiente frio da curta metragem

4.1.5 Personagens e adereços

Tanto o personagem principal de “Holidays o’Nice” como os seus utensílios de campismo e o peixe foram pensados de maneira a que se sobressaíssem do cenário, após vários esboços e estudos de cor chegou-se a um resultado satisfatório.

O personagem principal desta história é um rapaz de 22 anos, solteiro, de nome Alberto. Tem estrutura média e, uma vez que vive no Pólo Norte, costuma andar sempre com um gorro que lhe tapa as orelhas, o seu material de campismo e uma cana de pesca.

Começou por ser pensado como uma personagem barriguda e mal encarada mas a medida que a história começou a ganhar forma optou-se por tirar a barriga para dar mais mobilidade, pois psicologicamente esta característica não trazia nenhuma influencia para a história. Após alguns desenhos e alterações sobre esses desenhos chegou-se ao esboço final da personagem.



Figura 27 – Desenhos de “Alberto” na fase de pré-produção



Figura 28 – Estudos de cor para a personagem

Foi preciso criar também um peixe e dois pássaros que contracenam com o personagem ao longo da história. O peixe, que aparece congelado e assim se mantém quase até ao final da história e dois pássaros que o vão atacar e tentar roubá-lo. Tanto os pássaros como o peixe sofreram algumas alterações na parte da modelação de modo a enquadrar-se melhor no cenário.

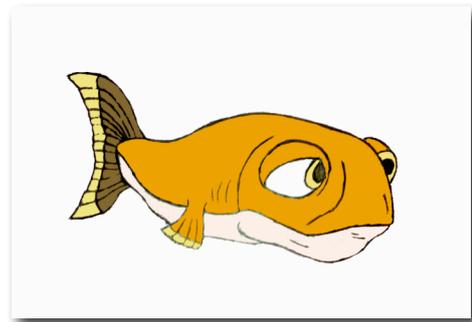
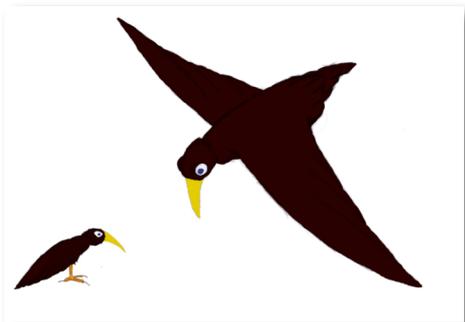


Figura 29 e 30– À esquerda a imagem do pássaro, e à direita imagem do peixe

Foi também preciso criar uma série de adereços uma vez que o personagem se encontrava acampado no meio da neve e a pescar. Criou-se uma tenda rodeada de vários utensílios de campismo e uma cana de pesca que o personagem tem nas mãos no início da história.

4.1.6 Storyboard e Animatic

A elaboração de um *storyboard* é um dos aspectos mais importantes na fase de pré-produção de uma curta de animação. Após a história estar bem desenvolvida e aprovada pelo orientador do projecto foram criados vários desenhos ou vinhetas correspondentes a cada plano imaginado para a acção da curta-metragem que, colocados em sequencia, permite ao

realizador ter uma primeira ideia de como o filme irá resultar. Nesta fase o realizador tem que definir o formato do filme, que no caso de “Holidays o’Nice” foi de 16:9, e pensar também no enquadramento da câmara uma vez que estes quadros tentam simular fielmente o resultado do filme final.

Com o *storyboard* criado com um resultado satisfatório importaram-se as imagens para o programa de edição de vídeo Adobe Premier que, colocadas por ordem e com o respectivo tempo que o realizador acha necessário para a acção de cada vinheta, tem-se a ideia de movimento. Para uma melhor percepção do espectador a sequencia de imagens deve ser acompanhada de um esboço da faixa sonora do filme. O vídeo resultante deste processo tem o nome de *animatic*.

Na curta-metragem “Holidays o’Nice” foram criados dois *animatic*’s, um primeiro ainda com pouco rigor que serviu para ter uma noção da acção da personagem e também para dar a ideia de como os planos imaginados funcionariam sequencialmente. Este primeiro *animatic* continha apenas 25 desenhos e a sequência tinha a duração de 2 minutos e 50 segundos.

Depois de o primeiro *animatic* concluído e aprovado pelo orientador, foi elaborado um mais rigoroso, já com algum movimento da personagem e melhoramento de duração de planos. No *animatic* final, o filme era composto por 195 desenhos e uma duração de 2 minutos e 13 segundos.

Mais tarde, na fase de animação, chegou-se à conclusão que o *animatic* iria precisar de algumas modificações uma vez que em certas situações o personagem não tinha tempo de fazer as acções pretendidas no intervalo de tempo definido anteriormente, obrigando a redefinir o *animatic* a nível de tempo e em alguns casos até a nível de planos.



Figura 31 e 32– As imagens retratam a passagem do *storyboard* (esquerda) para o resultado final (direita).

4.1.7 Calendarização

A estreia da curta metragem “Holidays o’Nice” assim como todos os outros Projectos Finais de Mestrado da Escola das Artes, estava marcada para o dia 31 de Abril de 2010. Assim sendo, era muito importante a elaboração de um calendário detalhado com datas e tarefas a cumprir.

Dividiu-se o projecto em duas fases equivalentes aos dois semestres do ano lectivo. Na primeira fase tinha-se como objectivo apresentar toda a pré-produção da curta metragem e ainda a modelação e respectivas texturas de todo o cenário, objectos e personagem.

Para mostrar todo o trabalho desta primeira fase foi feito uma apresentação que incluía também o *animatic* final o que já dava uma ideia de como o filme iria ser quando estivesse totalmente concluído.

Estando esta fase concluída e apresentada há um período de férias onde ficou estipulado a criação do *rigging* da personagem uma vez que estando esta tarefa concluída entrava-se na fase da animação, fase esta que se sabia de antemão ser bastante trabalhosa e demorada.

O *rigging* foi feito durante as férias como previsto mas, quando se começou a animar já no segundo semestre, surgiu um imprevisto no esqueleto do personagem que fez com que se tivesse que criar o *rigging* novamente atrasando a animação mais de um mês.

Com este revês na animação teve de se adiar a data de conclusão do processo de animação e por sua vez a dedicar mais horas diárias nessa fase.

Chegou-se a meio do período de tempo definido para animar com muitos problemas a nível de animação, assim sendo e com a data prevista de entrega final cada vez mais próxima decidiu-se optar por outra técnica de animação que, por um lado nos tornava este processo menos demorado, e por outro permitia obter uma maior credibilidade nos movimentos da personagem.

A fase de animação estava concluída a três semanas da data prevista para a entrega final o que obrigou a trabalhar exaustivamente na curta-metragem. A iluminação teve de ser toda feita em uma semana para começar com os *renders* o mais rápido possível. As duas ultimas semanas foram preenchidas com *renders* e pós-produção em simultâneo.

4.2 Produção

O objectivo desta fase no projecto é o desenvolvimento de todos os aspectos visuais do filme, desde a modelação de cenários, objectos e personagem até a fase de renderização que por sua vez requer todas as tarefas como texturização, *rigging*, animação e iluminação concluídas.

4.2.1 Modelação

Na fase de modelação é criado tudo o que pretendemos ver representado no nosso filme como os cenários, todos os objectos e as personagens.

Para iniciar esta parte do projecto foi feita uma pesquisa na parte de pré-produção através de visionamento de filmes e procura na *internet* de imagens para servir de inspiração á criação de todos os elementos de “Holidays o’Nice” o que deu origem a uma lista de tudo o que teria de ser modelado para uma maior organização e não esquecer nada que tivesse que ser modelado à pressa mais a frente.

Antes de dar inicio a modelação do projecto foram criadas *modelsheets* que são representações desenhadas à escala e de várias perspectivas quer do personagem quer de objectos mais complexos pertencentes ao filme.

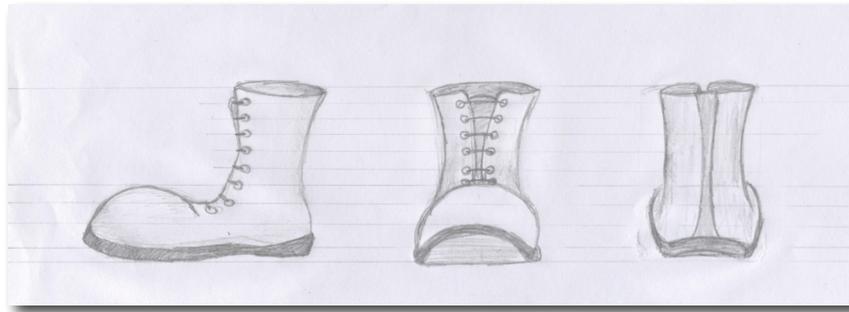


Figura 33– Modelsheet da bota do personagem

Optou-se por começar a modelar os cenários uma vez que era o que iria ser mais trabalhos e conseqüentemente demorar mais tempo.

Em “Holidays o’Nice” existem três cenários, o inicial rodeado de montanhas e algumas árvores, o cenário onde vai aparecer uma avalanche e um final que se pretende ser diferente dos outros dois com um vulcão e algumas pedras onde o personagem se vai situar no fim.

Quer para a modelação dos cenários quer para todos os outros objectos necessários para este projecto utilizaram-se polígonos devido a uma maior facilidade dos autores com este método tendo sempre em atenção ao número de polígonos de cada elemento para um melhor desempenho do computador e melhores tempos de *render*.

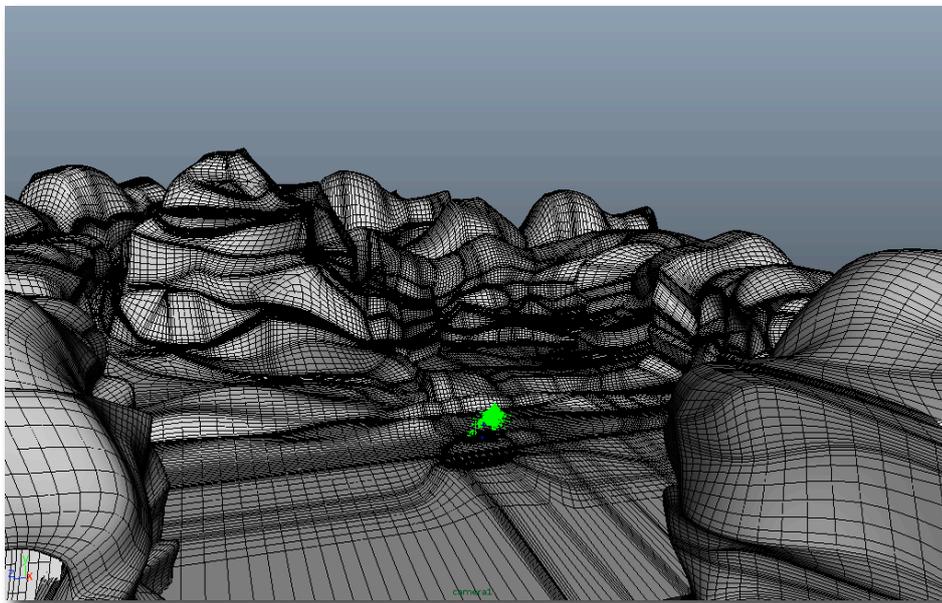


Figura 34– Imagem do cenário em wireframe.

Após a conclusão da modelação dos cenários, passou-se para a criação de todos os objectos intervenientes na história assim como o peixe e o pássaro que, tiveram que ter uma atenção especial uma vez que ao contrario dos cenários e objectos que eram estáticos, estes iriam também ter um esqueleto que, embora tivessem que fazer movimentos não muito elaborados, a sua geometria tinha que estar preparada para se deformar.

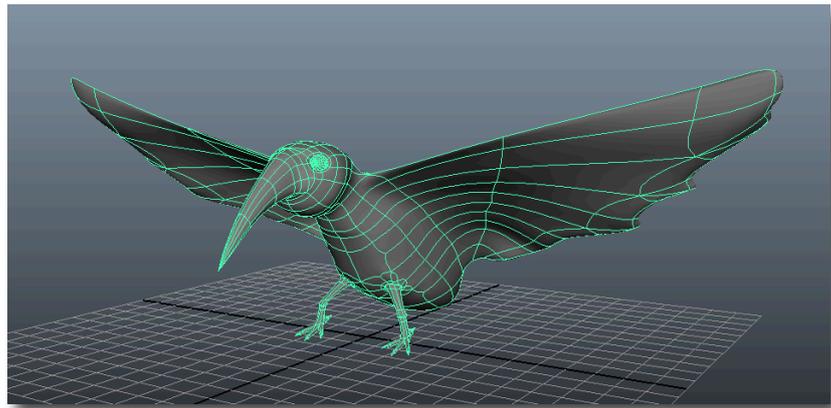


Figura 35– Modelação do pássaro.

A última coisa a ser modelada foi o personagem. A modelação deste foi dividida por partes ou seja, modelou-se separadamente a cabeça do corpo assim como as botas e as mãos e quando tudo estava concluído uniram-se as várias partes. Desta forma foi possível uma melhor divisão de tarefas entre os dois autores do projecto.

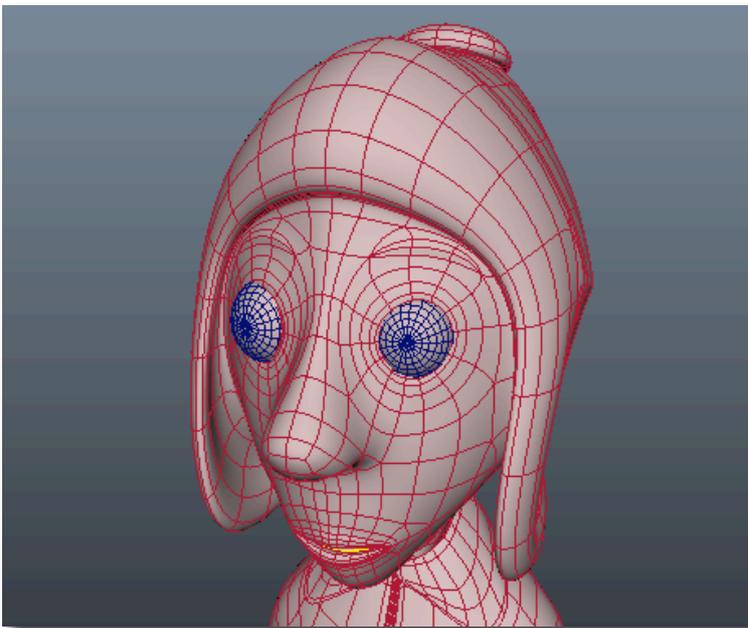


Figura 36 e 37– Modelo do personagem Alberto em *wireframe*.

4.2.2 Texturização

A texturização do projecto foi outra fase onde se decidiu demorar algum tempo devido à sua complexidade.

Foram feitas algumas experiências tanto a nível técnico, onde se experimentou diversas formas de texturizar como o recurso a outros *softwares* como Zbrush e Photoshop, como a nível artístico experimentando a mesma textura com parâmetros diferentes no Maya de modo a escolher a solução mais adequada ao projecto.

A textura de um objecto é composta por duas características diferentes, a matéria-prima onde se define se o material é metal, pele, borracha entre muitos outros e a cor, sendo que esta pode ser só uma, várias ou ainda uma imagem.

Para a texturização do cenário de gelo foi escolhido um material brilhante e com cores que oscilavam de branco a vários tons de azul claro de modo a tentar simular de melhor maneira a neve. Não obtendo um resultado satisfatório com esse material foi acrescentada uma imagem de neve real como *bump* na textura dando assim um aspecto mais realista ao cenário.

A textura do vulcão foi feita com a mesma técnica mas com um material mais baço usando como cor uma imagem criada em *photoshop* com aspecto de solo vulcânico.



Figura 38– Textura utilizada para a simulação de neve.

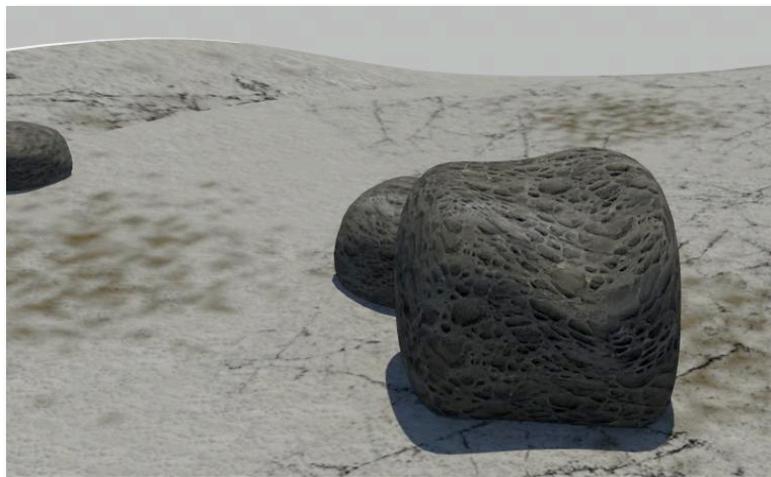


Figura 39– Imagem referente ao render das texturas do topo do vulcão.

Para o personagem e o peixe recorreu-se a um mapeamento de UVS's que permitiu transformar o objecto 3D num mapa 2D podendo assim ser facilmente trabalhada a cor no programa de edição de imagem tentando desta forma dar alguma credibilidade a textura.

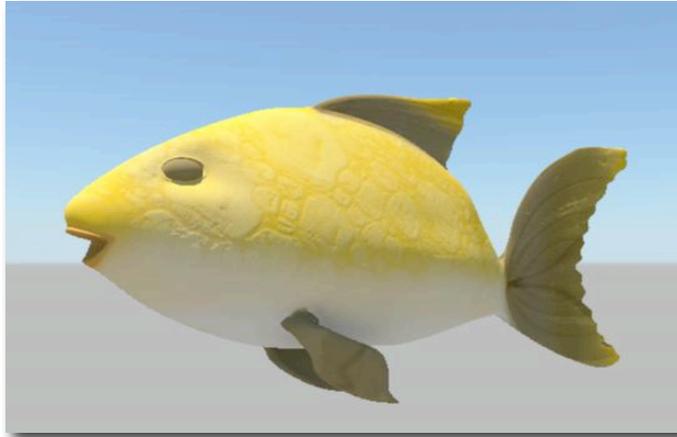


Figura 40– A imagem mostra a textura do peixe.

4.2.3 Rigging

A fase de *rigging* é onde se constrói um esqueleto para a personagem capacitando assim o modelo 3D de se movimentar fazendo deste modo que se consiga animar.

Para este efeito existem várias formas já pré-definidas de rig automático como FBIK tendo sempre como alternativa a criação de um esqueleto de raiz adequado a cada personagem. Para o projecto em questão foi decidido pelo orientador do projecto, a adopção de um esqueleto já existente que dá pelo nome de JTD RIGGING TOOLS.

Inicialmente tinha sido fornecido pelo orientador um outro esqueleto que depois de programado para o personagem começou a dar inúmeros erros fazendo com que fosse tomada a decisão de optar por outro esqueleto que possibilitasse o personagem a fazer qualquer tipo de movimentos.

O JTD RIGGING é um esqueleto bastante completo e complexo o que tornou a reprodução de qualquer movimento definido para a personagem na parte de animação possível e de uma forma credível.

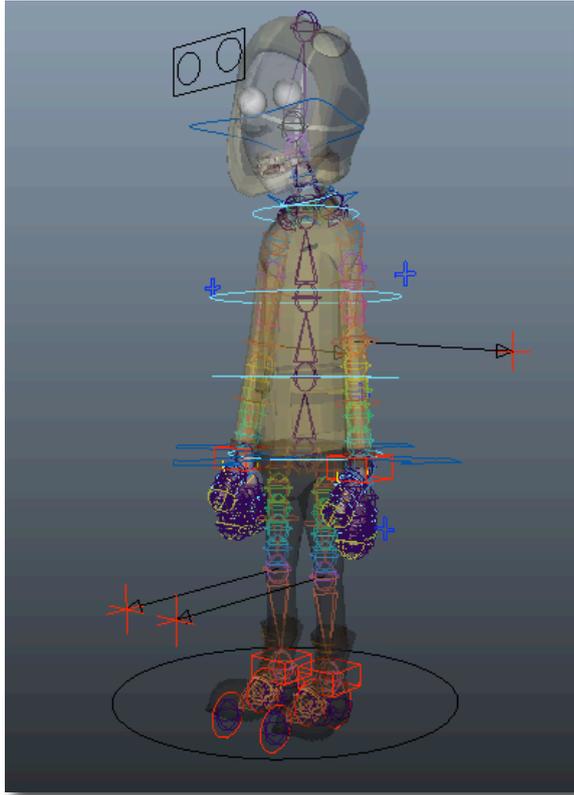


Figura 41– Controladores do rig feito através do JTD RIGGING.

4.2.4 *Blendshapes*

Com a cabeça do modelo já terminada, foi necessário criar *blendshapes* para poder dar expressão facial ao personagem. Estas foram criadas no programa Zbrush, que tornou o processo bastante mais rápido, tendo sempre em conta não acrescentar nem retirar geometria visto que isso iria criar problemas na animação em Maya, podendo só alterar a posição dos vértices.

É um processo demorado e que exige bastante rigor uma vez que foi preciso criar 36 expressões e, em alguns casos, a criação da mesma expressão para o lado direito e esquerdo da face do personagem.

Com todas as *blendshapes* importadas para o Maya, foram criados controlos de modo a tornar a animação mais fácil e rápida.

O abrir e fechar dos olhos foi feito á parte das *blendshapes* através de duas meias esferas criadas a volta do olho, adicionado controladores para poderem ser animadas.

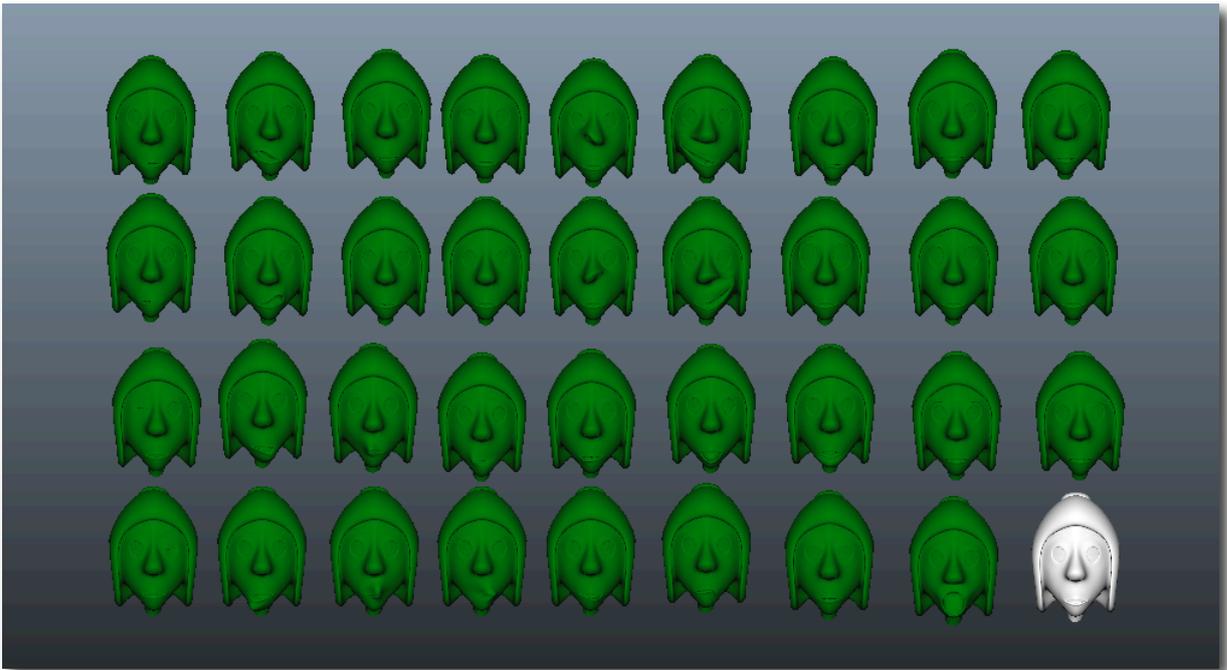


Figura 42– Apresentação das *blendshapes* do personagem.

4.2.5 Animação

A parte da animação é talvez a mais motivante de todo o processo. É aqui que se começa a ver todo o trabalho efectuado a ganhar vida. Era necessário uma animação do personagem credível devido ao facto de haver apenas um personagem e toda a história ser contada por ele.

Após várias tentativas de animação sem grande sucesso, foi preciso mudar de método de animação, optando-se assim por filmar previamente todos os movimentos do personagem e depois animar com base nas filmagens. Isto fez com que a animação tivesse mais fluidez e não se notar tanto que o mesmo personagem estava a ser animado por duas pessoas diferentes.

Ao começar a recriar os movimentos das filmagens no boneco ficamos satisfeitos com o resultado e animou-se todo o filme segundo esse método.

Por fim, e de modo a suavizar alguns movimentos mais bruscos do personagem, recorreu-se ao gráfico de curvas do Maya até se conseguir um resultado satisfatório.



Figura 43– Semelhanças entre os movimentos do actor e do personagem.

4.2.6 Iluminação

O processo de iluminação numa curta metragem deste género é um dos passos mais importantes para o aspecto final do filme. Para a curta “Holidays o’Nice” foi feita uma espécie de tentativa erro até se conseguir um resultado satisfatório. O facto de a história da curta metragem se desenrolar toda num ambiente exterior, tornou a escolha da iluminação mais fácil podendo a mesma iluminação ser utilizada em várias cenas com ambientes parecidos. Foi utilizado o *Virtual Sun and Sky* do Maya acompanhado de algumas outras luzes de apoio de modo a realçar o personagem e alguns objectos no cenário. Optou-se por meter luzes com tons azulados perto do lago onde o pescador iria estar inicialmente de modo a criar um cenário com um aspecto frio, realçando essa característica no personagem. Contrariamente ao cenário de baixo, criou-se um ambiente mais quente no cimo da montanha onde o pescador iria finalmente conseguir descongelar o peixe, utilizando luzes com um tom mais alaranjado para reforçar essa ideia.

No caso desta animação, este processo não foi muito demorado, conseguindo quase o *Virtual Sun and Sky* resolver a maior parte dos problemas de iluminação, pelo que não foi dedicado muito tempo uma vez que quando se conseguiu um resultado favorável, esse esquema de luz iria funcionar em quase todo o cenário visto ele ser todo muito parecido.



Figura 44– Frame da parte inicial, ambiente frio, do filme que mostra o resultado da iluminação baseada no *Virtual Sun and Sky*.



Figura 45– Iluminação do ambiente quente contrastando com o primeiro ambiente.

4.2.7 Render

O render da curta metragem foi feito através de camadas de *layers* onde foi feito em separado tanto o personagem do cenário como sombras e oclusão. Este modo serviu para uma melhor manipulação dos *frames* no processo de pós-produção. O lado negativo do processo é que torna-se mais demorado e tem-se o trabalho adicional de montar todos os *frames* num programa de edição de vídeo conseguindo deste modo um resultado final bastante melhor que se renderizássemos tudo numa só imagem.



Figura 46– Exemplo de render três frames antes de serem sobrepostos.

4.3 Pós-produção

Com a conclusão da fase de render foi necessário montar todas as imagens criadas pelo Maya por *layers*, de modo a conseguir ajustar qualquer erro que pudesse surgir.

4.3.1 Composição

Para a composição das imagens em sequencia foi utilizado o programa After Effects. Não é o mais usual na indústria cinematográfica, eles utilizam preferencialmente o Fusion, mas serve perfeitamente para o efeito tendo sido leccionado em cadeiras durante o correr do mestrado.

Antes da fase começar já existiam algumas ideias experimentadas para o aspecto final da curta metragem. Escolheu-se o resultado mais agradável na nossa opinião e seguiu-se sempre essa linha de cores para não parecer estranho durante o filme. Foi uma fase demorada derivado ao grande numero de imagens por *frame* sendo preciso uma organização enorme para que não falha-se nada. Nesta fase foi também possível refazer alguns *renders* que mostravam anomalias quando postos em sequencia.

4.3.2 After-effects

Depois de todo o filme montado em sequência e com os tempos correctos, seguiu-se a implementação de alguns filtros de cor e efeitos como *blur* sistemas de partículas para simular nevoeiro e pó.

Foi uma fase importante no desenvolvimento de “Holidays o’Nice” uma vez que foi onde se conseguiu o estilo desejado para o aspecto das cores filme utilizando dois filtros de cores pré definidos pelo programa, e a implementação de uma vinheta que serviu para escurecer parcialmente as bordas da imagem.

A implementação de *gaussian blur* serviu para destacar o personagem do cenário dando assim um aspecto mais realista ao filme como podemos ver na seguinte imagem.



Figura 47– Aplicação de gaussian blur na parte de trás do cenário dando mais relevo ao personagem e um maior sentido de profundidade.

Outro aspecto de pós-produção que quisemos incluir na animação foi a criação de fumos e névoas para simular passos em areia fina e para encher o cenário, deixando o filme de ter o aspecto cru de quando saiu do render.



Figura 48– A imagem de cima mostra a introdução de névoa no chão do cenário criando um aspecto mais frio.

O título do filme foi criado e aplicado também nesta fase sendo as letras modeladas no Maya e aplicadas a mesma textura que o restante cenário de neve.

4.3.3 Som

A fase de sonoplastia de “Holidays o’Nice” foi criada por Manuel Cruz, aluno finalista de Mestrado em Som e Imagem na especialização de Design de Som.

Fazia parte da unidade curricular dele a criação de som para um filme, sendo que este se voluntariou para a nossa curta metragem após ouvir a história numa aula em conjunto.

O Manuel acompanhou todo o processo da criação do filme, começando a trabalhar connosco desde a fase do *animatic* onde começou por fazer um primeiro esboço com sons característicos de outras animações mostrando a sua ideia e fazendo perceber melhor a história descrita pela sequencia dos desenhos.

Já numa fase final foram gravado em estúdio vozes para acompanhar os movimentos e reacções do personagem, fazendo perceber um pouco melhor todo o processo da elaboração de som para um projecto desta natureza.

4.4 Dificuldades

Como em todos os projectos, existem sempre coisas que não correm como o previsto. Este não fugiu á regra, havendo alguns problemas quer a nível técnico quer a nível pessoal como o caso de o Aurélio ter partido o pulso em pleno decorrer da fase da animação atrasando algumas semanas este processo.

A nível técnico, as dificuldades começaram por ser mais notórias na criação do *storyboard* e do *animatic* devido á falta de jeito para a realização dos desenhos.

Na fase de *rigg* também sofremos um revés visto que o esqueleto primeiramente definido para o personagem apresentar inúmeros erros pelo que teve de ser substituído de maneira a animação conseguir ser feita sem problemas deste género.

Com o esqueleto a funcionar na perfeição e com o inicio da animação começaram a surgir defeitos a nível de movimentos, uma vez que a animação requer bastante prática, coisa que nenhum dos dois autores tinha ainda por ser a sua primeira curta. Através das filmagens reais este problema foi ultrapassado.

Em pós-produção surgiu a dificuldade de criação dos efeitos com partículas por ser também a primeira vez que as estávamos utilizar desconhecendo o método de criação das mesmas, mas, com a ajuda do colega de turma Pedro Vasconcelos, que fazia o seu projecto final quase todo em pós-produção fomos ficando familiarizados com o programa e foi possível fazer os sistemas de partículas pretendidos.

De salientar ainda a ajuda do professor da disciplina João Rema que nos ajudou sempre que surgia uma dúvida ou problema relacionado com o projecto.

5 Conclusão

Terminei estes anos de Mestrado em Animação por Computador com uma crítica bastante positiva no que diz respeito à minha aprendizagem quer teórica quer prática face às matérias propostas para o curso. O desafio de produzir para o projecto final uma curta metragem de animação 3D, veio contribuir para perceber inúmeros aspectos inerentes à produção deste tipo filmes que só se percebe que existem fazendo um.

Comecei a criar uma visão mais crítica dos filmes de animação e projectos 3D, despertando sempre curiosidade para novas técnicas desconhecidas por mim. O estudo para esta dissertação fez-me conhecer novos autores que contribuíram para o avanço de algumas técnicas, alguns da área e outros que se destacaram na fotografia, mas que são utilizadas diariamente pelos melhores profissionais da área.

Relativamente a esta dissertação, veio contribuir para um estudo aprofundado da iluminação e das técnicas utilizadas em fotografia que depois foram adaptadas para a produção 3D, quer a nível de aspecto final, quer de meios para os atingir simulando as leis da física no que diz respeito à luz.

Posso seguramente afirmar que o período de realização de “Holidays o’Nice” foi, em termos de assimilação de conteúdos técnicos relativamente ao Maya, o mais produtivo de todo o mestrado fazendo com que, não só aplicasse os conhecimentos previamente adquiridos ao longo do percurso académico, como ter que descobrir novas técnicas, não só de iluminação mas de todas as fases inerentes ao projecto.

Um outro aspecto que me parece importante referir é a experiência de trabalhar em grupo, mesmo sendo de duas pessoas, levou a uma organização semanal do trabalho detalhada, dividindo as tarefas, fazendo parecer o trabalho de uma equipa de animadores em que outras pessoas estão dependentes do nosso trabalho para concluir o delas. Foi muito produtivo a troca de ideias dos dois colegas a nível estético do filme, mas principalmente na parte de se arranjar uma ideia em que a criatividade de ambos entrava em conflito para a criação da história.

Tentando fugir ao cliché de escrever numa conclusão de trabalho que quando o projecto é finalizado é que se deveria estar a começar para se fazerem certas coisas de maneira diferente, aqui essa frase aplica-se de forma notável visto que foi uma primeira experiência na elaboração de uma curta metragem de animação como um todo, e que existiram bastantes aspectos de produção desde o início ao fim que foram experimentados pelos autores pela primeira vez.

A fase que talvez tenha falhado mais neste projecto foi a fase de pré-produção uma vez que estávamos ainda no arranque do filme e queríamos despachar esta fase para começar a produzir em 3D. Aprendi que é possivelmente a fase chave para um bom resultado do produto final e que sem ela a divisão de tarefas e o seguimento de uma ideia iria ser impossível, notando também que todas as produções, grandes ou pequenas, deste género são baseadas nessa parte da produção.

Mesmo com algumas coisas a correrem menos bem neste projecto, o que acabei por considerar normal visto a complexidade e extensão do trabalho, achei que foi uma experiência bastante enriquecedora a vários níveis e que me deu vontade de continuar a fazer parte da

elaboração deste tipo de filmes. Foi aparecendo em mim um sentido crítico mais apurado e, acho que um novo desafio deste género era muito bom para demonstrar as capacidades adquiridas na elaboração de “Holidays o’Nice”.

O futuro é ainda uma incógnita nesta área para mim uma vez que o nosso país ainda está com um mercado pouco extenso pelo que começam agora a aparecer as primeiras empresas de animação e computação gráfica. Tive o meu estágio na Big Moon Studios, que é uma empresa de criação de jogos que me mostrou outra face da animação por computador que, embora não fosse desconhecida, tinha pouco acesso á maneira de como os jogos são feitos e as fases por onde passam, assemelhando-se um pouco a criação de animações para filme ou curta metragem. Foi muito enriquecedor e descobri uma outra vertente que também me causou bastante interesse.

Outra área relacionada que me fascina é a criação de imagens de hiper-realismo para arquitectura sendo que tentarei aprofundar os meus conhecimentos nesta vertente da computação gráfica o que talvez me faça ir procurar uma escola, possivelmente em Inglaterra, para a aprendizagem e domínio da técnica.

Em suma, esta passagem pelo mestrado em Animação por Computador na Universidade Católica foi de uma importância extrema para crescer a nível de aprendizagem e também a nível pessoal o que me permitiu ter uma ideia mais clara dos meus objectivos futuros e conhecer de uma maneira muito interessante a área que mais me fascinou durante a licenciatura.

6 Bibliografia

Kerlow, I. V. (2004). *The Art of 3D Computer Animation and Effects*. John Wiley & Sons.

Lanier, L. (2008) *Advanced Maya Texturing and Lighting* (2ª Edição). Wiley Publishing, Inc.

Kundert-Gibbs, J. (2007). *Mastering Maya 8.5*. Wiley Publishing, Inc.

Guindon, M.-A. (2005). *Learning Maya 7: The Modeling & Animation Handbook*. John Wiley & Sons.

Guindon, M.-A., & McGinnis, C. (2005). *Learning Maya 7: Foundation* (2ª Edição). John Wiley & Sons.

Jeremy, C., & Valencia, P. (2004). *Inspired 3D Short Film Production*. Premier Press.

Williams, R. (2002). *The Animator's Survival Kit*. Faber & Faber.

Hunter, F., Biver, S., Fuqua, P. (2007). *Light Science & Magic: An introduction to Photograph Lighting*. (3ª Edição). Elsevier Inc.

Lanier, L. (2007). *Maya Professional Tips and Techniques*. Wiley Publishing, Inc.

McKinley, M. (2010). *Maya studio projects: Game Environments and Props*. Wiley Publishing, Inc.

Rema, J. (2009). *Maya Depressa e Bem*. Editora de Informática, Lda.

Maestri, G. (2006). *Maya 8 At a Glance*. Wiley Publishing, Inc.

Keller, E. (2007). *Maya Visual Effects: The Innovator's Guide*. Wiley Publishing, Inc.

7 Filmografia

A Bug's Life. Lasseter, John; Stanton, Andrew. Pixar Animation Studios, 1998

Antz. Darnell, Eric; Johnson, Tim. Dreamworks Animation SKG, 1998

Avatar, Cameron James, Lightstorm Entertainment, 2009

Bee Movie, Hickner Steve, Smith J. Simon, DreamWorks Animation, 2007

Ice Age. Wedge, Chris; Saldanha, Carlos. Blue Sky Studios, 2003

Ice Age2: The Meltdown. Saldanha, Carlos. Blue Sky Studios, 2006

Ice Age3: Dawn of The Dinosaurs, Saldanha, Carlos. Blue Sky Studios, 2009

One Man Band, Jimenez Andrew, Andrews Mark, Pixar Animation Studios, 2005

Presto. Sweetland, Doug. Pixar Animation Studios, 2008

Shrek. Adam, Andrew, Jenson, Vicky. Dreamworks Animation SKG, 2001

8 Tabela de figuras

Figura 1 – http://www.filckr.com	5
Figura 2 – http://www.lugher3d.com	6
Figura 3 – http://www.thegnomonworkshop.com	6
Figura 4 – http://www.thegnomonworkshop.com	6
Figura 5 – http://www.lionking.org	7
Figura 6 - http://www.olninyo.blogspot.com	9
Figura 7 – http://www.lugher3d.com	9
Figura 8 - http://www.lugher3d.com	10
Figura 9 - http://www.thegnomonworkshop.com	10
Figura 10 - http://download.autodesk.com/us/maya/2009help/	12
Figura 11 – Criada pelo autor.....	12
Figura 12 – http://www.thegnomonworkshop.com	13
Figura 13 - http://www.idsoftware.com	14
Figura 14 - http://victorphellipe.wordpress.com/category/yafaray/	16
Figura 15 - http://theoddgalleiree.bravehost.com	16
Figura 16 - http://www.filmsite.org/Visualeffects.html	17
Figura 17 – http://tlrcam.blogspot.com	18
Figura 18 – http://download.autodesk.com/us/maya/2009help/	18
Figura 19 - http://download.autodesk.com/us/maya/2009help/	18
Figura 20 – http://www.scottdewoody.com	19
Figura 21 - http://www.filckr.com	18
Figura 22 - http://www.studiorola.com	21
Figura 23 - http://corisectelmo.blogspot.com	21
Figura 24 – Criada pelo autor	22
Figura 25 - Criada pelo autor.....	24
Figura 26 - Criada pelo autor.....	25
Figura 27 - Criada pelo autor.....	25
Figura 28 - Criada pelo autor.....	26
Figura 29 - Criada pelo autor.....	26
Figura 30 - Criada pelo autor	26
Figura 31 - Criada pelo autor	27
Figura 32 - Criada pelo autor	27

Figura 33 - Criada pelo autor	29
Figura 34 - Criada pelo autor	29
Figura 35 - Criada pelo autor	30
Figura 36 - Criada pelo autor	30
Figura 37 - Criada pelo autor	30
Figura 38 - Criada pelo autor	31
Figura 39 - Criada pelo autor	31
Figura 40 - Criada pelo autor	32
Figura 41 - Criada pelo autor	33
Figura 42 - Criada pelo autor	34
Figura 43 - Criada pelo autor	34
Figura 44 - Criada pelo autor	35
Figura 45 - Criada pelo autor	35
Figura 46 - Criada pelo autor	36
Figura 47 - Criada pelo autor	37
Figura 48 - Criada pelo autor	37

ANEXO A: Tutorial da criação de iluminação com 3 pontos de luz.

O tutorial que se segue foi retirado do site 3drender, (5 Fevereiro 2010)

<http://www.3drender.com/light/3point.html>

Three lights: the **Key Light**, **Fill Light**, and **Rim Light** (also called Back Light), are adjusted to achieve the classic Hollywood lighting scheme called **three-point lighting**.

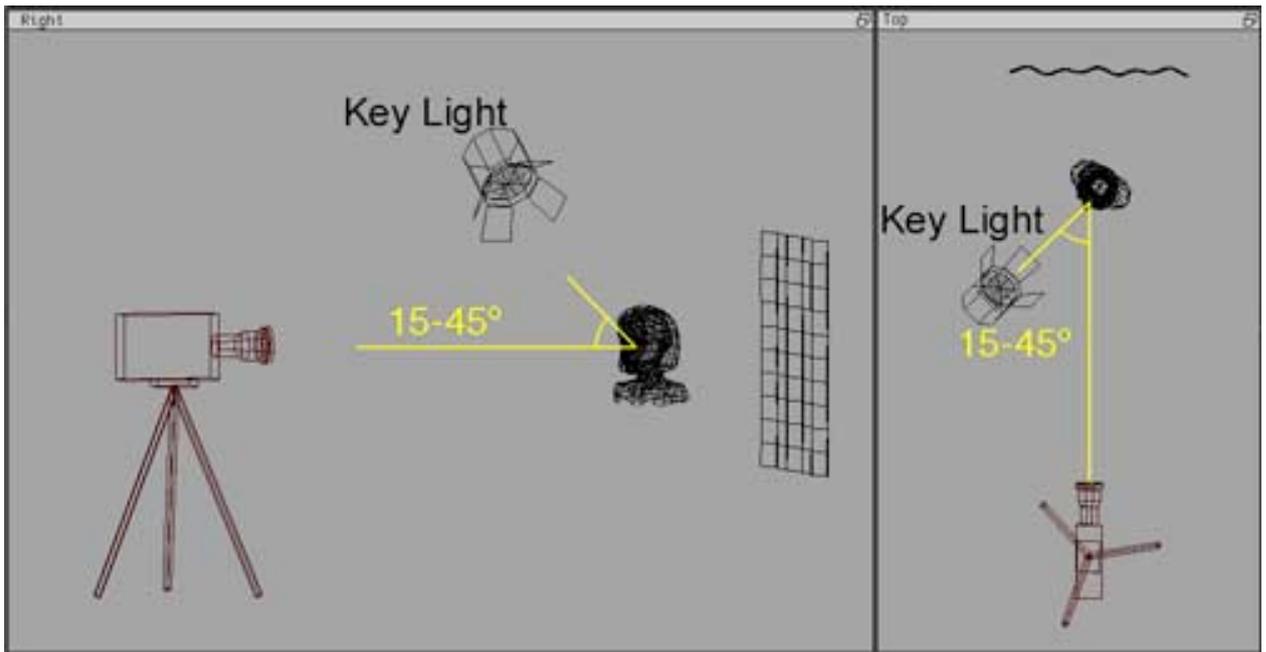


Here's how to set them up in your 3D scenes:

1. Start in Darkness. Make sure there are no default lights, and there's no global ambience. When you add your first light, there should be no other light in the scene.

2. Add your Key Light. The *Key Light* creates the subject's main illumination, and defines the most visible lighting and shadows. Your Key Light represents the dominant light source, such as the sun, a window, or ceiling light - although the Key does not have to be positioned exactly at this source.

Create a spot light to serve as the Key. From the top view, offset the Key Light 15 to 45 degrees to the side (to the left or right) of the camera. From a side view, raise the Key Light above the camera, so that it hits your subject from about 15 to 45 degrees higher than the camera angle.

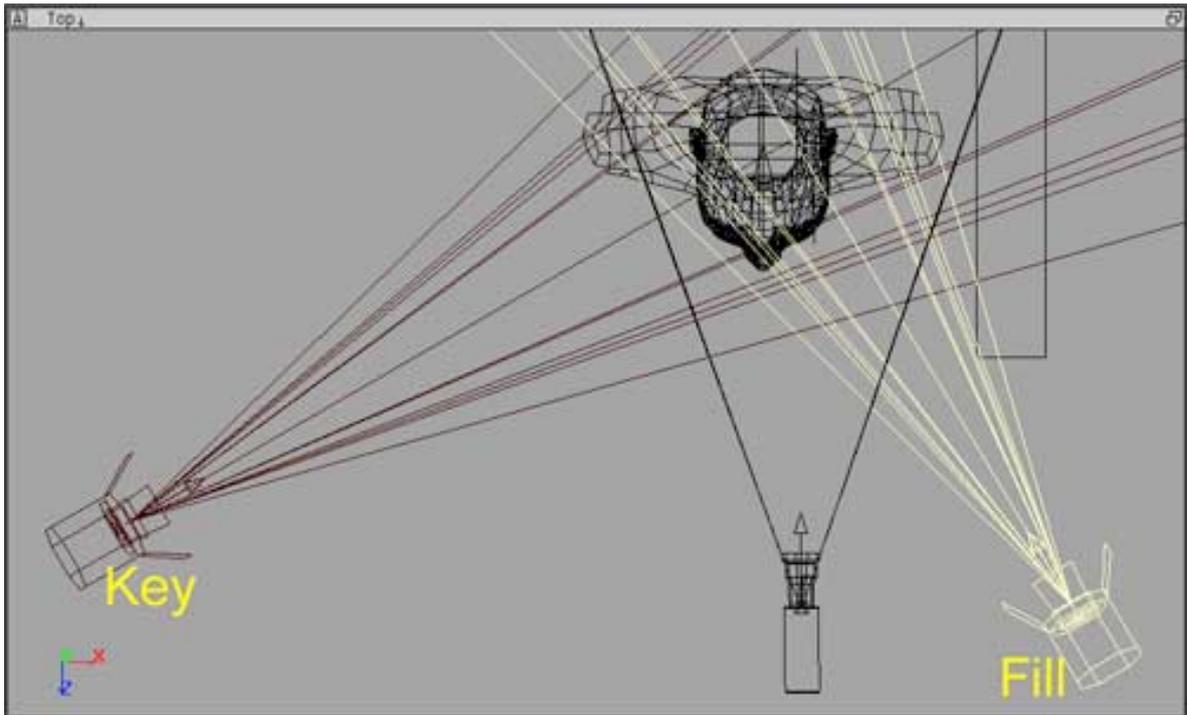


The key light is brighter than any other light illuminating the front of the subject, is the main shadow-caster in your scene, and casts the darkest shadows. Specular highlights are triggered by the Key Light.

NOTE: Be sure to stop and do test-renders here. Your "one light" scene (with just the key light) should have a nice balance and contrast between light and dark, and shading that uses all of the grays in between. Your "one light" should look almost like the final rendering, except that the shadows are pitch black and it has very harsh contrast - see the GIF animation at the top of this page, while it only has the Key light visible.

Add your Fill Light(s). The *Fill Light* softens and extends the illumination provided by the key light, and makes more of the subject visible. Fill Light can simulate light from the sky (other than the sun), secondary light sources such as table lamps, or reflected and bounced light in your scene. With several functions for Fill Lights, you may add several of them to a scene. Spot lights are the most useful, but point lights may be used.

From the top view, a Fill Light should come from a generally opposite angle than the Key - if the Key is on the left, the Fill should be on the right - but don't make all of your lighting 100% symmetrical! The Fill can be raised to the subject's height, but should be lower than the Key.

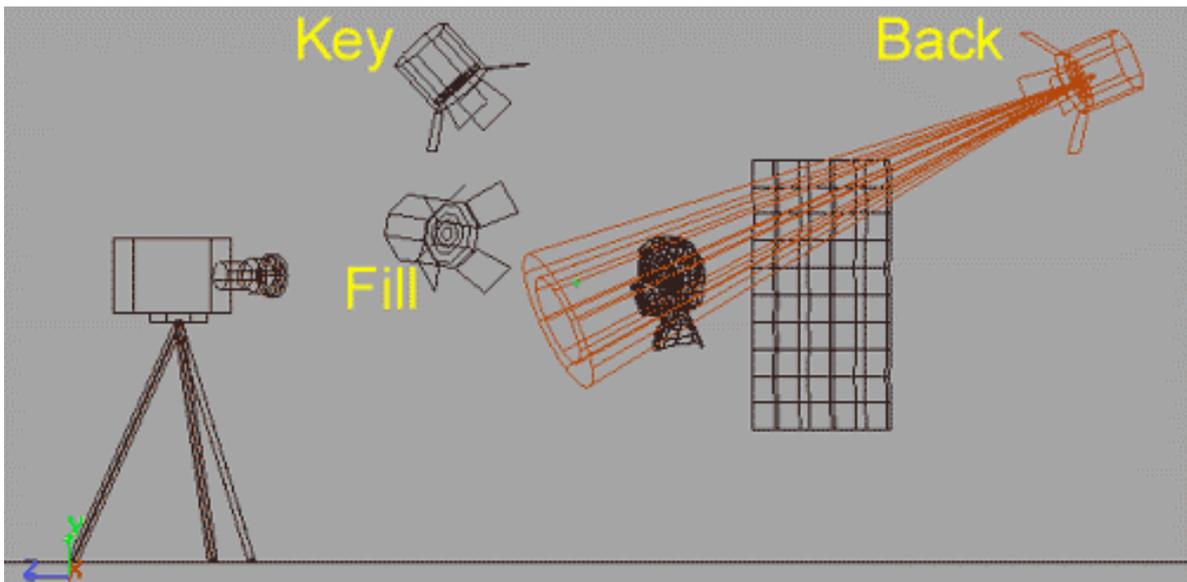


At most, Fill Lights can be about half as bright as your Key (a Key-to-Fill ratio of 2:1). For more shadowy environments, use only 1/8th the Key's brightness (a Key-to-Fill ratio of 8:1). If multiple Fills overlap, their sum still shouldn't compete with the Key.

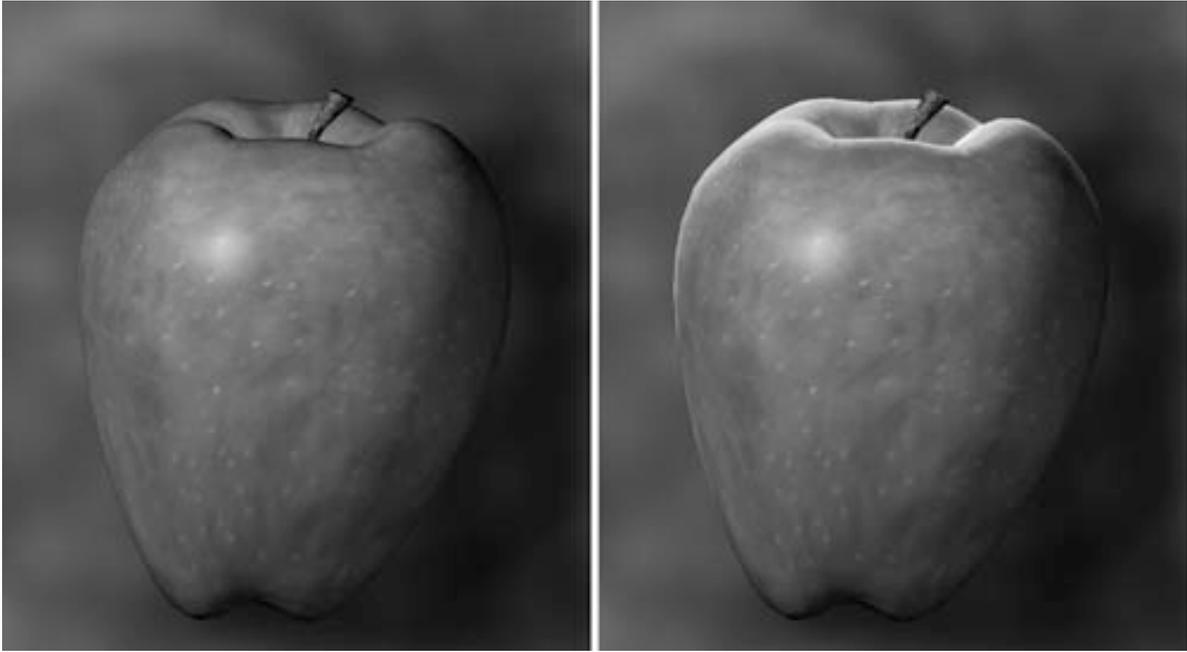
Shadows from a Fill Light are optional, and often skipped. To simulate reflected light, tint the Fill color to match colors from the environment. Fill Lights are sometimes set to be Diffuse-only (set not to cast specular highlights.)

Add Rim Light. The *Rim Light* (also called Back Light) creates a bright line around the edge of the object, to help visually separate the object from the background.

From the top view, add a spot light, and position it behind your subject, opposite from the camera. From the right view, position the Back Light above your subject.



Adjust the Rim Light until it gives you a clear, bright outline that highlights the top or side edge for your subject. Rim Lights can be as bright as necessary to achieve the glints you want around the hair or sides of your subject. A Rim Light usually needs to cast shadows. Often you will need to use light linking to link rim lights only with the main subject being lit, so that it creates a rim of light around the top or side of your subject, without affecting the background:



No Back Light (left), Back Light added (right).

That's it. Three-Point Lighting can be a simple starting-point for lighting just about any subject. By walking through it, this tutorial introduced 3 of the main visual functions served by lights in your 3D scenes: Key Light, Fill Light, and Rim Light. In a more complex scene, there are other types of lights used as well: Practical Lights, Bounce Lights, Kickers, and Specular Lights, which serve other visual functions.