



Universidade de Aveiro
2009

Departamento de Comunicação e Arte

Ana Isabel Ferreira O PROCESSO DE CRIAÇÃO DE CONTEÚDOS
Ramos de Figueiredo AUDIOVISUAIS *FULLDOME*



Ana Isabel Ferreira **O PROCESSO DE CRIAÇÃO DE CONTEÚDOS**
Ramos de Figueiredo **AUDIOVISUAIS *FULLDOME***

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Mestrado em Comunicação Multimédia – ramo Audiovisual Digital, realizada sob a orientação científica do Doutor Rui Raposo, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Dedico este trabalho a L. porque apesar de algumas vezes ter duvidado da concretização deste projecto, foi a minha grande companhia e alento nos momentos de maiores dificuldades e alegrias.

Dedico ainda ao Alberto, à Célia, ao Sérgio e ao Francisco.

Dedico também, e acima de tudo, à Jacinta.

o júri

presidente

Prof. Doutor Pedro Alexandre Ferreira Santos Almeida

professor Auxiliar Convocado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Nelson Zagalo

professor auxiliar da Universidade do Minho

Prof. Doutor Rui Manuel de Assunção Raposo

professor auxiliar convidado do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Armando Jorge Morgado Alves de Oliveira

professor associado da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Quero agradecer em primeiro lugar ao André pela sua companhia, amizade, dedicação e alguma paciência. Sem ele teria sido mais complicado chegar onde cheguei e só tenho a agradecer todos os bons e maus momentos.

Do mesmo modo, quero agradecer ao meu orientador Rui Raposo que sempre se mostrou disponível e atento em todas as fases deste trabalho.

Ao Telmo, um agradecimento do fundo do coração pelas inúmeras traduções que me ajudou a fazer, pela revisão dos textos e claro, pelas suas maluqueiras saudáveis que me fizeram rir.

À Carolina, pela sua companhia, pelos momentos de distração, pelas conversas, pelos cozinhados, enfim, pela amizade.

À Pilar, à equipa do Multimeios de Espinho (em especial ao Francisco), e a todas as pessoas que de algum modo contribuíram para a concretização deste projecto, directa ou indirectamente, o meu obrigado.

E finalmente, agradeço à minha mãe. Por tudo.

palavras-chave

Fulldome, cinema imersivo, produção audiovisual.

resumo

Falar de *fulldome* gera ainda alguma estranheza dado o ainda grande desconhecimento acerca da sua natureza, que no seu contexto maior do cinema imersivo, pode ser entendido como uma "cúpula cheia", na qual se projecta com conteúdo audiovisual e se sugere que o espectador se envolva na acção com o preenchimento do seu campo de visão.

A produção de conteúdos para *fulldome* implica um processo cuja estrutura e implicações são ainda pouco divulgadas e cujo acesso, por parte de quem pretenda desenvolver um projecto nessa área, é algo complicado, dada a falta de fontes de informação que sistematizem e documentem o processo inerente.

Na presente dissertação propõe-se uma proposta para modelo orientador a utilizar na produção de conteúdos *fulldome* por parte de profissionais e interessados na área do audiovisual. Pretende-se com os resultados deste estudo contribuir para a área da criação de produtos *fulldome* desde a pré-produção à pós-produção, ajudando a reflexão em torno da escolha de materiais e compreensão dos custos ligados à sua produção.

keywords

Fulldome, immersive cinema, audiovisual production

abstract

When we talk about fulldome it still origins a feeling of awkwardness due to the general lack of knowledge about it. In the context of immersive cinema it should be understood, as the name suggests, by a dome full of audiovisual content that entirely fills the view field of the spectator in a way that helps him get involved in the movie.

The production of contents for fulldome implies a process with a structure and demands that are still little known and which access, by those who want to work on this area, is difficult due to the lack of information about the steps that should be taken. In the following dissertation is proposed a leading model to use in the production of fulldome contents by all sorts of people interested in this audiovisual subject. It is a goal of this dissertation that its results may contribute for the future creation of fulldome contents from pre-production until post-production and help the reflection around the choice of materials as the comprehension of the production costs.

ÍNDICE DE CONTEÚDOS

1. Introdução.....	1
1.1. Contexto.....	1
1.2. Estrutura da dissertação	2
2. Enquadramento teórico – estado da arte	3
2.1. História e evolução do cinema imersivo (<i>fulldome</i>).....	3
2.1.1. Os primeiros planetários	3
2.1.2. Panorama.....	5
2.1.3. Cinéorama.....	6
2.1.4. Cinerama.....	8
2.1.5. Cinemascope	9
2.2. Definição de <i>Fulldome</i>	10
2.3. Descrição da tecnologia.....	12
2.4. Os Conteúdos, narrativas e agentes predominantes do cinema fulldome.....	20
2.4.1. Jordan Belson	20
2.4.2. IMAX®.....	22
2.4.3. Elumenati	25
2.4.4. Global Immersion	28
2.4.5. Loch Ness Productions	28
2.4.6. Home Run	29
2.4.7. Fundação Navegar.....	29
2.4.8. David McConville	36
2.4.9. Paul Bourke.....	36
2.4.10. Ed Lantz	36
2.4.11. Imersa	37
3. Metodologia de investigação	39
3.1. Finalidades e objectivos do estudo.....	39
3.2. Problemática da investigação e modelo de análise.....	40
3.3. Observação.....	43
4. Proposta de uma metodologia para a produção de conteúdos em fulldome	47
4.1. A pré-produção de um conteúdo para fulldome, da ideia à escrita	47
4.1.1. A escrita do guião e especificações técnicas.....	47
4.1.2. Representação das imagens no <i>storyboard</i>	50
4.1.3. Temáticas predominantemente utilizadas no <i>fulldome</i>	54

4.2.	Produção e desenvolvimento dos conteúdos	57
4.2.1.	A captação ou criação de imagens	57
4.2.2.	Materiais necessários para o processo de captura de conteúdos	62
4.2.3.	O orçamento como factor condicionante	63
4.2.4.	Condicionantes do sucesso da exibição em <i>fulldome</i>	65
4.2.5.	Criação de conteúdos com poucos recursos e técnicas alternativas	67
4.3.	Pós-produção do material.....	70
4.3.1.	O <i>software</i> – categorização, apresentação e descrição de algumas soluções 70	
4.3.2.	Exemplo prático de aplicação	75
4.3.3.	Análise das entrevistas	80
5.	Considerações finais	83
5.1.	Considerações finais sobre o estudo realizado	83
5.2.	Perspectivas futuras de investigação	84
6.	Bibliografia.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Globo de Göttertoro.....	4
Figura 2 – Primeiro objecto de projecção Zeiss.	4
Figura 3 – Panorama.....	5
Figura 4 – Exemplo de pintura de um Panorama.	6
Figura 5 – Slide circular do Stereopticon.....	7
Figura 6 - Cinéorama, Paris, 1900.....	7
Figura 7 – Esquema de projecção em Cinerama.	8
Figura 8 – Visualização de um filme em Cinerama.	9
Figura 9 "Robe" exibido em CinemaScope.	10
Figura 10 – <i>Fulldome</i> como média transformativo.	11
Figura 11 – Crescimento dos cinemas <i>fulldome</i> no mundo.....	13
Figura 12 – Formato da cúpula.....	13
Figura 13 – Exemplo de imagem <i>Spherecam</i>	14
Figura 14 – Diferentes tipos de cúpula.	15
Figura 15 – Projecção individual e Multiple.	15
Figura 16 – Exemplo de imagens projectadas através o sistema multi-projectores.....	16
Figura 17 – Projecção olho-de-peixe.....	17
Figura 18 – Exemplo de imagem olho-de-peixe.	18
Figura 19 – Imagem retirada da apresentação de Paul Bourke.	19
Figura 20 – Imagem retirada da apresentação de Paul Bourke.	19
Figura 21 – Imagens de <i>Allures</i>	21
Figura 22 – Frame da OmniMax.....	23
Figura 23 – Comparação entre película 35mm e 70mm.	24
Figura 24 - Comparação entre os três sistemas da aplicação OmniMap.....	26
Figura 25 – Comparação entre as lentes OmniFocus.	27
Figura 26 – Cartaz do filme <i>O mistério da Bola de fogo</i>	31
Figura 27 – Cartaz do filme <i>A zanga da lua</i>	31
Figura 28 – Imagem rectangular com 1800px por 2250px.	32
Figura 29 – Imagem após edição com o <i>plugin</i> no After Effects.	33
Figura 30 – Exemplo de visualização do <i>software</i> Domeview.....	33
Figura 31 – Exemplo de visualização do <i>software</i> Domeview.....	34
Figura 32 – Controlador do sistema operativo Windows do <i>software</i> Domeview.....	34
Figura 33 – Exemplo de transformação de imagem do <i>software</i> WFCam4D.	35

Figura 34 – Exemplo de transformação de imagem do <i>software</i> WFCam4D.	35
Figura 35 – Exemplos de transformação de imagem do <i>software</i> WFCam4D.....	35
Figura 36 – Etapas do procedimento metodológico de Quivy.	41
Figura 37 – Excerto de um guião de cinema tradicional.....	48
Figura 38 – Amostra de um guião elaborado pelo Multimeios de Espinho	49
Figura 39 – Exemplo de um guião para formato <i>fulldome</i>	50
Figura 40 – <i>A trip to the moon</i> , um filme de Méliés.	51
Figura 41 – Excerto de <i>storyboard</i> do filme <i>Psycho</i> , desenhado por Saul Bass.....	52
Figura 42 – Exemplo de <i>storyboard</i> para <i>fulldome</i>	54
Figura 43 – Exemplo de visualização de um conteúdo musical.	55
Figura 44 – Exemplo de visualização de um conteúdo de Ciências da Terra.....	56
Figura 45 – Exemplo de visualização de conteúdo astronómico.....	56
Figura 46 – Exemplo de visualização de um conteúdo histórico.....	57
Figura 47 – Comparação entre a imagem obtida a partir de diferentes tipos de sensores.	58
Figura 48 – Fragmento das imagens do oceanário sem edição.....	60
Figura 49 – Área de trabalho do RedCine.	61
Figura 50 – Custos da licença de exibição de um filme em <i>fulldome</i>	64
Figura 51 – Posição do espelho e projector.	69
Figura 52 – Área de trabalho do programa Final Cut Pro.....	71
Figura 53 – Área de trabalho do <i>software</i> Blender.	72
Figura 54 – Exemplo de modelação no <i>software</i> Blender.	72
Figura 55 – Área de trabalho do <i>software</i> Autodesk Maya 3D.	73
Figura 56 – Área de trabalho do <i>software</i> Adobe Premiere Pro.....	74
Figura 57 – Área de trabalho do <i>software</i> Adobe After Effects.	74
Figura 58 – Definições da Composição criada.	76
Figura 59 – Visualização da composição criada após a importação do vídeo e da imagem gráfica.	76
Figura 60 – Visualização da composição criada após a aplicação do <i>plugin</i>	77
Figura 61 – Aplicação da posição correcta da imagem.....	78
Figura 62 – Aplicação da projecção da imagem.....	78
Figura 63 – Visualização da composição criada após as alterações necessárias.	79
Figura 64 – Resumo do processo de produção de conteúdos audiovisuais <i>fulldome</i>	80

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTO

O cinema não é um conceito recente e, com o decurso dos anos, desde o registo da sua patente pelos irmãos Lumière, tem-se traduzido numa imensa cultura de filmes e numa nova forma de olhar o mundo (Cavendish, 2008).

Ao longo desses anos, de entre as várias correntes, culturas e tecnologias nascidas e perecidas importa, no contexto deste trabalho, destacar o cinema imersivo. No cinema imersivo, “a imagem projectada preenche a quase totalidade do campo visual do espectador”¹, daí uma sensação de imersão na acção. Para projecção dessas imagens, os planetários são o local de eleição, onde a imagem preenche a totalidade da cúpula, e deste modo, se refere como *fulldome* (doma completa).¹

Esta é uma área ainda pouco explorada em Portugal, sendo possível afirmar que existem pouco conhecimentos registados em Português sobre as suas vertentes. O trabalho que aqui se apresenta, pretende numa primeira instância contribuir para investigação e promoção desta área em Portugal sugerindo soluções que apoiem a criação de conteúdos para este tipo de cinema.

Supõe-se que, pelas diferentes características relativamente ao cinema tradicional com um ecrã plano, o processo de criação de um filme seja distinto, e serve esta investigação para clarificar e sistematizar as principais distinções existentes.

Concretamente, pretende-se elaborar uma pesquisa acerca dos principais conteúdos já criados para o cinema imersivo, e a partir daí, sugerir uma sistematização do processo de trabalho a adoptar no desenvolvimento de conteúdos *fulldome* incluindo, por exemplos, propostas de modelo de guião e *storyboard*, técnicas de captação de imagem, entre outras tarefas e preocupações. Pretende-se ainda responder a questões como de que modo a escrita de um guião e construção de um *storyboard* para ambientes imersivos difere do processo utilizado no cinema tradicional, se a captação de imagens para conteúdos *fulldome* acarreta o cumprimento de regras específicas e ainda se existem recursos técnicos mais apropriados para a captação e projecção de conteúdos *fulldome*. A metodologia adoptada e o desenvolvimento da hipótese destas questões serão tratadas no capítulo 3 “Metodologias de Investigação”.

¹ <http://fulldome.multimeios.pt/images/PressKit.pdf> Consultado em [27/05/2009]

No geral, quer-se apresentar uma análise e proposta sucinta de como se deve planificar e executar um filme num ambiente imersivo. Uma espécie de manual de boas práticas no qual se pode consultar os diversos processos de criação de um produto desde a pré-produção à pós-produção.

Visa ser orientado para um público em geral, desde investigadores e peritos na área, a pessoas que pretendem conhecer um pouco mais do que é o *fulldome*, e que eventualmente pretendam explorar a área mas não sabem como.

1.2. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está dividida em cinco capítulos, de modo a dar respostas às diversas questões de um modo equilibrado e sistematizado acerca da área de estudo.

Assim, no primeiro capítulo, encontra-se a introdução e o seu contexto, bem como os objectivos e finalidades do mesmo.

No segundo capítulo é abordado o estado da arte de conteúdos imersivos em geral, desde o aparecimento desta tecnologia até aos dias de hoje. A definição e a descrição da tecnologia ocupam um destaque essencial na compreensão mais profunda dos seus meios técnicos.

A descrição da metodologia, a problemática e objectivos da investigação e o processo de recolha de dados, serão descritos no terceiro capítulo, no qual se entenderá o método utilizado na escrita da presente dissertação, assim como a análise e o resultado de algumas das respostas dadas pelos entrevistados.

O quarto capítulo é dedicado à proposta de uma metodologia para a criação de conteúdos em *fulldome*. Este capítulo permite a clarificação e apresentação de várias soluções que a elaboração de um filme em *fulldome* exige. Desde a forma como se pode criar um guião ou *storyboard*, ao processo de captação de imagens utilizando técnicas alternativas, à sua implementação com recurso a um vasto catálogo de *softwares*. Questões orçamentais e de exibição são também tratadas de forma sucinta e de entendimento geral.

Finalmente, o quinto capítulo trata as conclusões finais através de uma breve reflexão do trabalho realizado e perspectivas futuras de investigação.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO – ESTADO DA ARTE

O presente capítulo pretende apresentar um breve resumo da evolução daquele que é hoje chamado de cinema imersivo. Com base na revisão bibliográfica realizada considera-se que não é uma arte recente, pois existem na História várias referências a exibições em telas que não as tradicionalmente planas e que, de diferentes modos, criavam uma ideia de ilusão e imersão no protagonista. Após uma introdução histórica, será abordada o que poderá ser considerada a essência do cinema *imersivo* através de relatos dos seus principais impulsionadores, as principais entidades ligadas à produção deste tipo de conteúdos e, por fim, alguns exemplos de conteúdos desenvolvidos até ao momento.

2.1. HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO CINEMA IMERSIVO (*FULLDOME*)

Actualmente, são já em número alargado os países que têm, pelo menos, uma sala de cinema *fulldome*, cuja utilização se distribui por diversas áreas científicas, incluindo também conteúdos de carácter artístico, entretenimento e realidade virtual (Bourke, 2007).² Nos parágrafos seguintes serão apresentados os principais momentos que marcaram a evolução daquilo que é hoje entendido como cinema imersivo.

2.1.1. OS PRIMEIROS PLANETÁRIOS

Nos últimos anos, o termo “planetário” tem vindo a ser utilizado para designar um instrumento óptico que projecta os movimentos e posições relativas das estrelas, planetas, lua e outros elementos do céu (Heck, 2003).

A existência de planetários e de exibições numa cúpula não é, no entanto, uma realidade recente. Registos sugerem que o impulsionador inicial deste método poderá ter sido Arquimedes, no ano 250 a.C., com a demonstração de um planetário que reproduzia o movimento dos planetas. Após a sua morte, a sua criação foi levada para Roma, onde foi adoptada e descrita por Cícero, e cujo destino, segundo Chartrand, permanece ainda um mistério (Chartrand, 1973)³.

Em meados do século XVII, o Globo de Gottoro (Figura 1) alcançou grande sucesso com os seus mais de quatro metros de diâmetro, três toneladas de peso e assentos

² Retirado do artigo de Paul Bourke_ *Digital Fulldome Techniques and Technologie*_ <http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/papers/graphite2007/> consultado em [05/01/2009]

³ http://www.ips-planetarium.org/planetarian/articles/twothousandyr_dream.html consultado em [10/01/2009]

circulares. Dentro do globo, as estrelas eram representadas através de furos que permitiam a entrada de luz exterior.

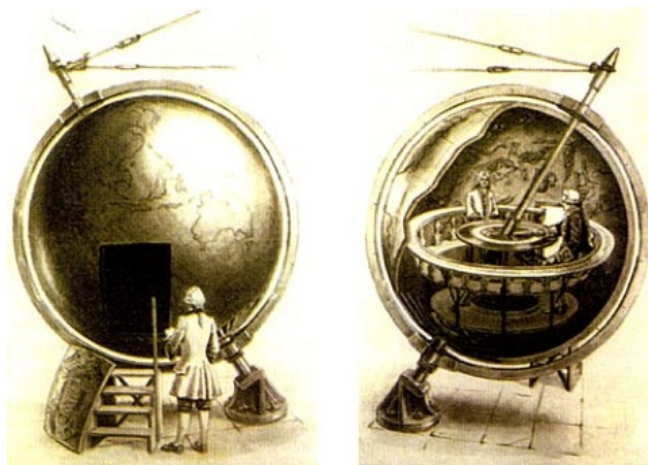


Figura 1 – Globo de Gottoro.⁴

Já no século XX, mais precisamente em 1923, foi inaugurado o primeiro planetário no Deutsches Museum⁵, em Munique, com base na ideia do astrónomo Max Wolf de reproduzir um céu real e detalhado. Esta ideia proposta em 1913 a von Miller, sugeria a criação de um dispositivo que recriasse não só as estrelas, mas também os movimentos dos planetas. Este último contactou a empresa de óptica *Carl Zeiss*, que, depois de anos de investigação, inventou o que é hoje conhecido como a projecção do planetário moderno (Figura 2).

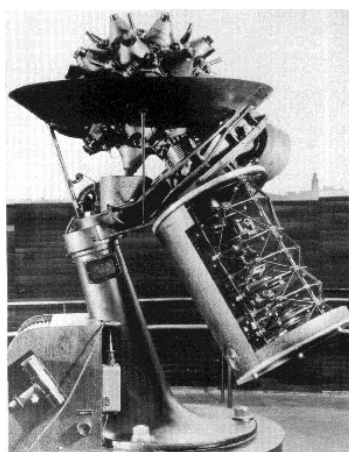


Figura 2 – Primeiro objecto de projecção Zeiss.⁶

⁴ retirado de <http://www.boingboing.net/images/foer1sphereew.jpg/> consultado em [10/01/2009]

⁵ <http://www.deutsches-museum.de/en/exhibitions/naturwissenschaft/astronomy/planetarium/the-history-of-the-planetarium/> consultado em [23/05/2009]

⁶ Retirado de http://www.ips-planetarium.org/planetarian/articles/twothousandyr_Dream/dream7.jpg/ consultado em [20/12/2008]

Num passado recente, ainda que há cerca de trinta anos, surge, no que diz respeito ao sistema digital de *fulldome*, e de acordo com a revisão bibliográfica realizada, o que muito provavelmente terá sido o primeiro sistema desta natureza. O sistema Digistar – B&W CRT (*Cathode Ray Tube*)⁷, criado por volta de 1979, era a preto e branco e no mesmo eram projectados pequenos pontos (estrelas). Mais recentemente, em 1996, GOTO⁸ criou um projector múltiplo colorido baseado no sistema CRT, tendo a Konica Minolta⁹ no ano de 2000 apresentado um projector individual com lente olho-de-peixe actualmente muito utilizado.²

2.1.2. PANORAMA

Em 1787, Robert Baker registou a patente de Panorama registando as principais características da invenção, uma representação circular pintada nas paredes de uma rotunda, construída especificamente para o efeito. Os espectadores eram conduzidos até ao local por um corredor pouco iluminado de modo a que os olhos se adaptassem a um ambiente pouco iluminado, culminando na chegada à sala do Panorama, já iluminada com a luz do dia através de um tecido camuflado (Comment, 2002).

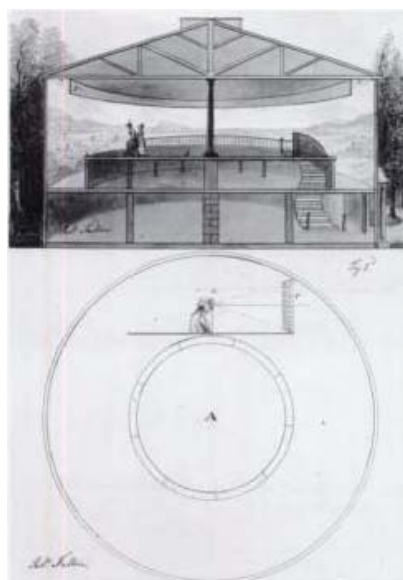


Figura 3 – Panorama.¹⁰

⁷ <http://www.infowester.com/monitores.php/> consultado em [10/01/2009]

⁸ <http://www.goto.co.jp/english/> consultado em [10/01/2009]

⁹ <http://www.konicaminolta.com/> consultado em [10/01/2009]

¹⁰ Retirado da página 8 do livro *The Panorama*, de Bernard Comment, 2002

O Panorama exigia uma especial atenção devido a dois aspectos: o facto de este espaço de ilusão representar o maior desenvolvimento do ilusionismo, e o poder da variedade problemática que utilizou métodos tradicionais da pintura e; em segundo o estudo do Panorama poder ajudar a estabelecer as bases da comparação sistemática, onde a metamorfose da imagem e arte associada à realidade virtual auxiliada por computador surge numa luz mais clara (Grau, 2004).



Figura 4 – Exemplo de pintura de um Panorama.¹¹

"Panorama eram grandes ambientes ou construções de entretenimento cujas pinturas internas tentavam reproduzir no visitante, ou 'mergulhador', a mesma sensação de localidades externas" (Gosciola citando Robert Barker, 2003: 57).

2.1.3. CINÉORAMA

Em 1894, o Stereopticon foi apresentado ao público, na forma de um instrumento que utilizava dezasseis slides sucessivamente projectando fotografias circulares (Figura 5). Por um curto período de tempo, o Panorama uniu-se à nova tecnologia cinematográfica no Cinéorama. O Cinéorama (Figura 6), apresentado pela primeira vez

¹¹ Retirado da página 43 do livro *The Panorama*, de Bernard Comment, 2002

em Paris no ano de 1900, projectava dez filmes de 70mm projectados simultaneamente, de forma a criar uma visão imersiva de 360°, com os espectadores situados numa plataforma elevada semelhante a um cesto de balão (Friedberg, 1993: 84). De facto, as paredes do velho Panorama eram reutilizadas para novos eventos (Grau, 2004: 147).



Figura 5 – Slide circular do Stereopticon.¹²

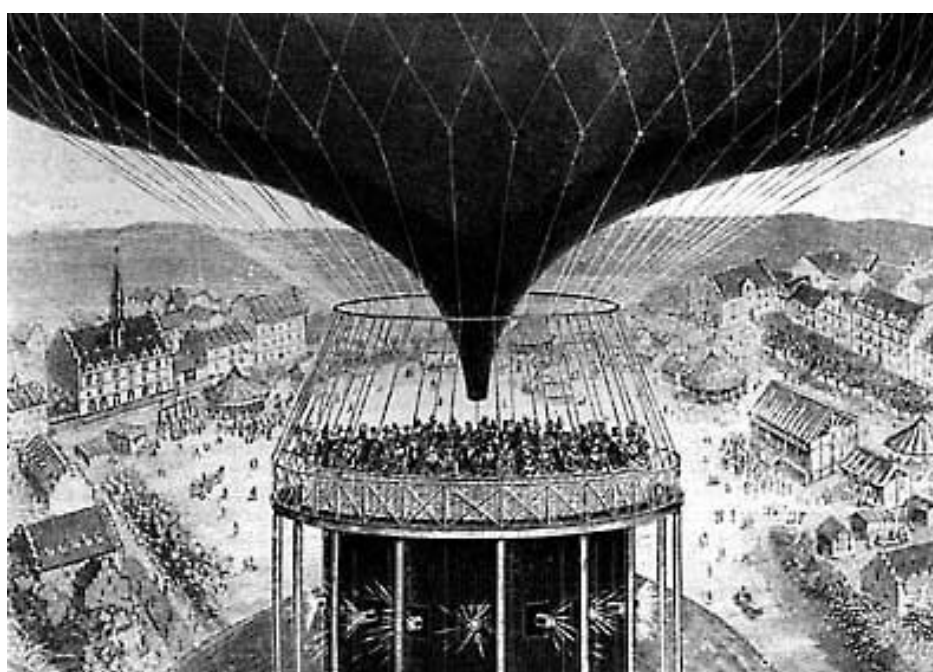


Figura 6 - Cinéorama, Paris, 1900.¹³

¹² Retirado de http://lh5.ggpht.com/_8Mva9I-cdlU/RdZvwqf0HMI/AAAAAAAAAf0/CGqAZupNuPY/scan0007.jpg consultado em [10/01/2009]

2.1.4. CINERAMA

Nos anos 50 do século XX, o ambiente imersivo era representado pelo Cinerama, considerada uma das primeiras experiências do realismo virtual (Krueger, 1991 citado pelo Prof. Dr. Claudio Kirner).¹⁴

O Cinerama era constituído por três câmaras e três projectores (Figura 7), que transmitiam a imagem num ecrã curvo (Tumminello, 2004: 23) e seis canais de som estereofónico que criavam um maior efeito de ilusão (Heffernan, 2004: 18). O sucesso do Cinerama foi efêmero devido ao seu elevado custo com as múltiplas câmaras e projectores, tendo sido substituído mais tarde pelo CinemaScope.

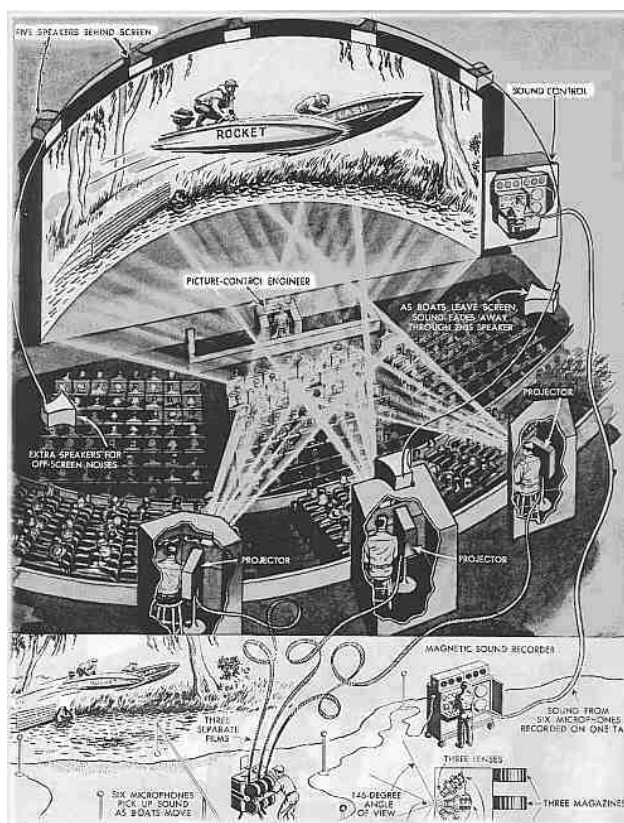


Figura 7 – Esquema de projecção em Cinerama.¹⁵

13 Retirado de <http://www.medienkunstnetz.de/assets/img/data/1927/bild.jpg> consultado em [10/01/2009]

14 Capítulo 2.6 – “Uma breve história da Realidade Virtual” - <http://www2.dc.ufscar.br/~grv/tutrv/tutrv.htm#sumario2.6>. consultado em [09/01/2009]

15 Retirado de <http://adrianoponte.files.wordpress.com/2008/04/cinerama-diagram21.jpg> consultado em 11/01/2009]



Figura 8 – Visualização de um filme em Cinerama.¹⁶

2.1.5. CINEMASCOPE

O CinemaScope requeria câmaras com lentes anamórficas que fotografavam a imagem comprimindo-a¹⁷. Quando a imagem estava pronta para ser exibida, outra lente anamórfica era usada para descomprimir a filmagem. Alguns filmes da Disney foram produzidos em CinemaScope como, por exemplo, o *20,000 Leagues Under the Sea*¹⁸, o *Lady and the Tramp*¹⁹ ou o *Robe*²⁰. A sua utilização teve, segundo Tumminello, alguma visibilidade até ao final de 1960 (Tumminello, 2004).

¹⁶ Retirado de <http://www.ominous-valve.com/images/cinerama.jpg> consultado em [10/01/2009]

¹⁷ Isto é, diminuía substancialmente o tamanho da imagem no negativo.

¹⁸ IMDB: <http://www.imdb.com/title/tt0046672/trivia> consultado em [14/01/2009]

¹⁹ IMDB: <http://www.imdb.com/title/tt0048280/> consultado em [14/01/2009]

²⁰ IMDB: <http://www.imdb.com/title/tt0046247/> consultado em [14/01/2009]

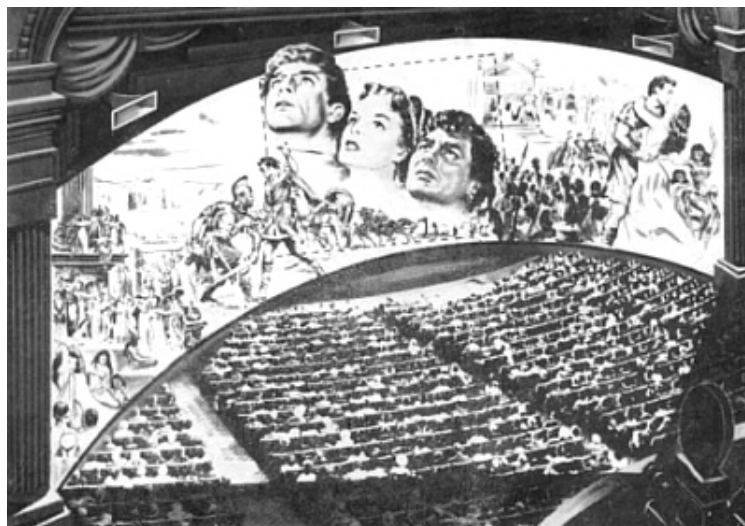


Figura 9 "*Robe*" exibido em CinemaScope.²¹

"...because CinemaScope provided the spectator with almost panoramic vision (that is, virtually consonant with the way human vision functions), it was the perfect solution to the arbitrary divide between audience and screen" (Hayward, 2000: 58).

2.2. DEFINIÇÃO DE *FULLDOME*

O *fulldome*, o tipo de cinema imersivo de destaque neste trabalho de investigação, pode ser considerado um tipo de conteúdo que proporciona experiências poderosas através de características únicas num ambiente imersivo (visualização em três dimensões [3D]) maior entendimento espacial, por exemplo, do sistema solar), onde existe um esforço de excelência na sua criação e programação e analogia com o que acontece nos jogos de realidade virtual (Ed Lantz, 2008).

Pretende, dada a sua imersividade, ser um media transformativo, isto é, utilizado para abrir a mente (informação, educação), tocar o coração (empatia, compaixão, entendimento, alegria...), activar o espírito (mistério), entre outros objectivos apontados por autores como Ed Lantz.²²

²¹ Retirado de <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/a/a1/Robe-Cinemascope-Ad.jpg/> consultado em [10/01/2009]

²² <http://www.slideshare.net/bloonetwork/fulldome101-ed-lantz-part-ii> consultado em [08/01/2009]



Figura 10 – *Fulldome* como média transformativo.²³

Como definição sugere-se que o *fulldome* é um termo utilizado para referir um tipo de cinema imersivo. Em tradução estrita, o termo *fulldome* significa cúpula cheia, por exemplo, uma cúpula na qual é transmitido um vídeo, criando o efeito de um ambiente imersivo.

“...basically, fulldome video is the method of projecting a computer or video display onto the full surface of a planetarium dome. The images being projected are called dome masters, and they're cycled through at a rate of 30 frames per second (or thereabouts), creating an all-dome movie.” (Lochness Productions).²⁴

A *dome master* é um formato de arquivo padronizado no qual os filmes em *fulldome* são distribuídos. Estas consistem num conteúdo colocado dentro de um círculo que por sua vez está dentro de uma imagem quadrada. A imagem no interior do círculo é transmitida para a superfície hemisférica da cúpula através de uma projecção azimutal polar.²⁵

²³ Retirado de <http://www.slideshare.net/bloonetwork/fulldome101-ed-lantz-part-ii> consultado em [08/01/2009]

²⁴ http://www.lochnessproductions.com/fulldome/fd_primer.html consultado em [09/01/2009]

²⁵ <https://scientists.dmns.org/sites/kachunyu/Planetarium/fulldomeProduction.pdf> consultado em [18/12/2008]

“Fulldome is a powerful new medium that provides large-format immersive experiences via digital technologies presented on a hemispheric screen normally associated with planetariums.” (DomeFest).²⁶

O *fulldome theatre* ou *Digital Dome*, caracteriza-se pela sua interactividade em tempo real, larga escala de cinema imersivo, exibido num auditório de grande performance. Este tipo de espaços, os cinemas *fulldome*, encontram-se tipicamente em centros de ciências, planetários e parques temáticos, existindo o recurso a exibições interactivas e a uma grande interactividade. As exibições de carácter científico relativas à astronomia, neste contexto específico, são o tema que ocupa maior peso neste formato.

Fulldome é, tal como refere Lantz (Ed Lantz²⁷), um novo meio, o cinema do futuro de produções relativamente acessíveis, realizado em produção digital 4k por 4k (ou mais de 4000 píxeis de largura²⁸).

2.3. DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

O ambiente imersivo comporta ao mesmo tempo, uma grande definição e um largo campo de visão e confere uma forte sensação de presença e consequentes emoções. O campo de visão aqui considerado situa-se entre 140° na horizontal e 40° na vertical (David McConville).

Segundo a palestra da Imersa dinamizada por Dan Neafus no âmbito do Festival de Cinema Imersivo de Espinho de 2009, existem actualmente mais de 500 cinemas imersivos em todo o mundo, a sua maioria nos Estados Unidos da América (EUA), dos quais 32% se localizam em museus e centros de ciências e 22% são em escolas), e mais de 3000 planetários no resto do globo.

²⁶ <http://www.domefest.com/WhatIsDF.htm> consultado em [23/12/2008]

²⁷ Retirado de <http://www.slideshare.net/bloonetwork/fulldome-101-ed-lantz-part-i> consultado em [08/01/2009]

²⁸ Definição em <http://www.red.com/faq/what-is-4k/> consultado em [05/01/2009]

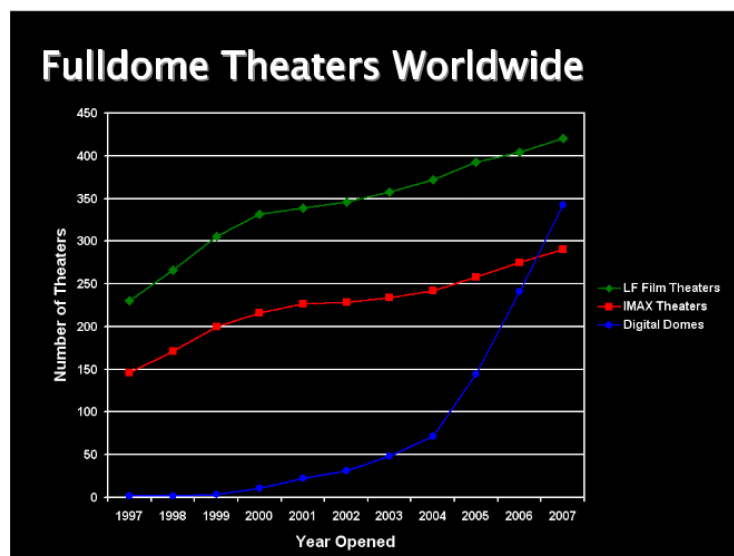


Figura 11 – Crescimento dos cinemas *fulldome* no mundo.²⁹

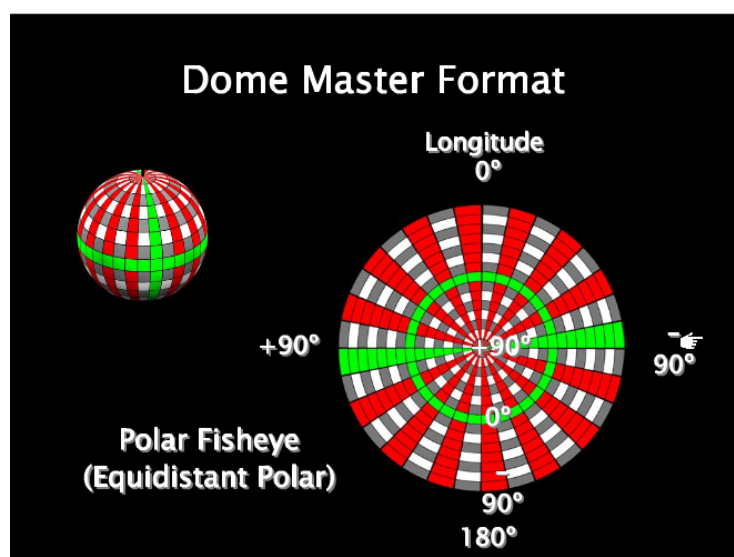


Figura 12 – Formato da cúpula.³⁰

A captação de imagens para cinemas imersivos pressupõe, a nível técnico a utilização de máquinas específicas, como são o caso de: Dan Slater's Spherecam³¹, Panoscam Digital Panoramic Camera³², Nikon Coolpix com lente olho-de-peixe³³, 4k

²⁹ imagem retirada da apresentação de Ed Lantz <http://www.slideshare.net/bloonetwork/fulldome-101-ed-lantz-part-i/> consultado em [08/01/2009]

³⁰ imagem retirada da apresentação de Ed Lantz: <http://www.slideshare.net/bloonetwork/fulldome-101-ed-lantz-part-i/> consultado em [08/01/2009]

³¹ www.nearfield.com/~dan/photo/wide/sphere/ consultado em [10/01/2009]

³² www.panoscam.com/ consultado em [10/01/2009]

³³ www.nikonusa.com consultado em [10/01/2009]

Digital Cinema (por exemplo, RED)³⁴, Immersive Media's Dodecahedral Vídeo Camera³⁵, alguns dos exemplos dados por Ed Lantz.

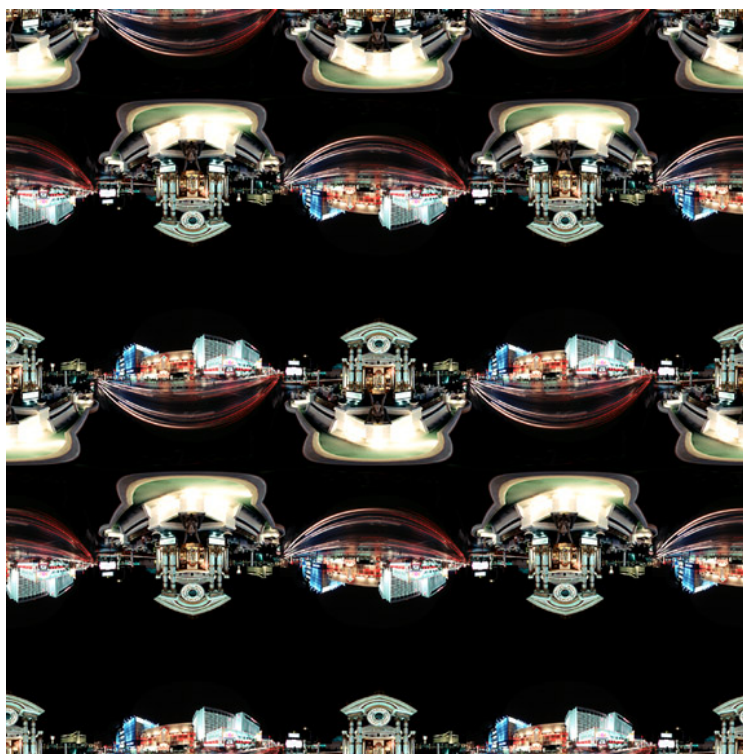


Figura 13 – Exemplo de imagem *Sphercam*.³⁶

Pode-se dizer que os cinemas *fulldome* não possuem um formato *standard* de exibição dos conteúdos. De facto, como se poderá ver na figura 14, existem diferentes cúpulas para exibição. Estas podem ser distinguidas como: Simulator Rides, Digital Planetariums, Digital Domes, Large-Format Digital Cinema.

³⁴ www.red.com consultado em [10/01/2009]

³⁵ www.immersivemedia.com consultado em [10/01/2009]

³⁶ Retirado de www.nearfield.com/~dan/photo/wide/sphere/ consultado em [10/01/2009]

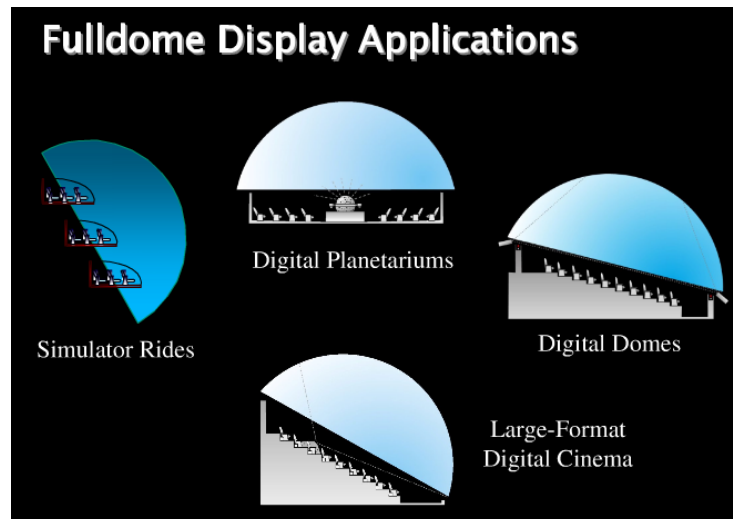


Figura 14 – Diferentes tipos de cúpula.³⁷

No que diz respeito à projecção, existem dois tipos principais: a projecção individual (com um projector olho-de-peixe) e; multi-projecção (com vários projectores).

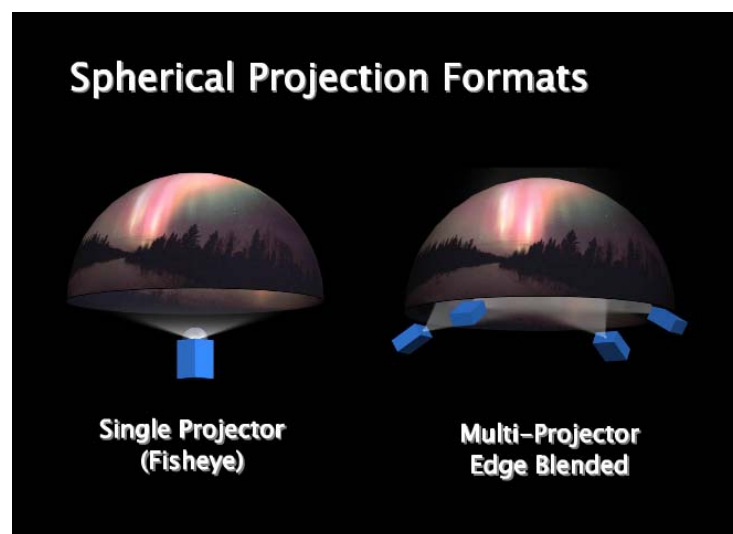


Figura 15 – Projecção individual e Multiple.³⁷

No primeiro caso, o do projector individual (*single projector*) munido de uma lente olho-de-peixe utiliza-se por norma em planetários e em cúpulas pequenas, começando agora a ser utilizado em planetários de maiores dimensões graças às melhorias de

³⁷ imagem retirada da apresentação de Ed Lantz: <http://www.slideshare.net/bloonetnetwork/fulldome-101-ed-lantz-part-i> consultado em [08/01/2009]

definições dos projectores. Por ser a solução mais simples, pois resolve muitos problemas inerentes a sistemas de múltiplos projectores, segundo o artigo² de Paul Bourke, muitos acreditam que será a tecnologia mais comum no futuro. Há a destacar neste campo o surgimento da utilização conjunta do projector individual e de um espelho esférico, uma solução relativamente nova, cujo surgimento data de 2004, que acaba por oferecer algumas vantagens na relação qualidade versus preço (Bourke, 2007).²

No caso dos multi-projectores (*multi-projector*) pressupõe-se a existência de dois ou mais projectores que projectam para abóbada, e onde os limites das imagens individuais são misturados formando uma imagem contínua. Embora não seja possível apontar uma configuração padrão devido às diferenças existentes, existe, no entanto, registos da utilização generalizada de cinco, seis ou sete projectores em torno da abóbada sem que a projecção seja prejudicada com a disposição dos lugares da sala. Um exemplo que se insere nesta descrição é o do planetário do Multimeios de Espinho, que será abordado mais à frente, no sub-capítulo “Os conteúdos, narrativas e agentes predominantes no cinema *fulldome*”.

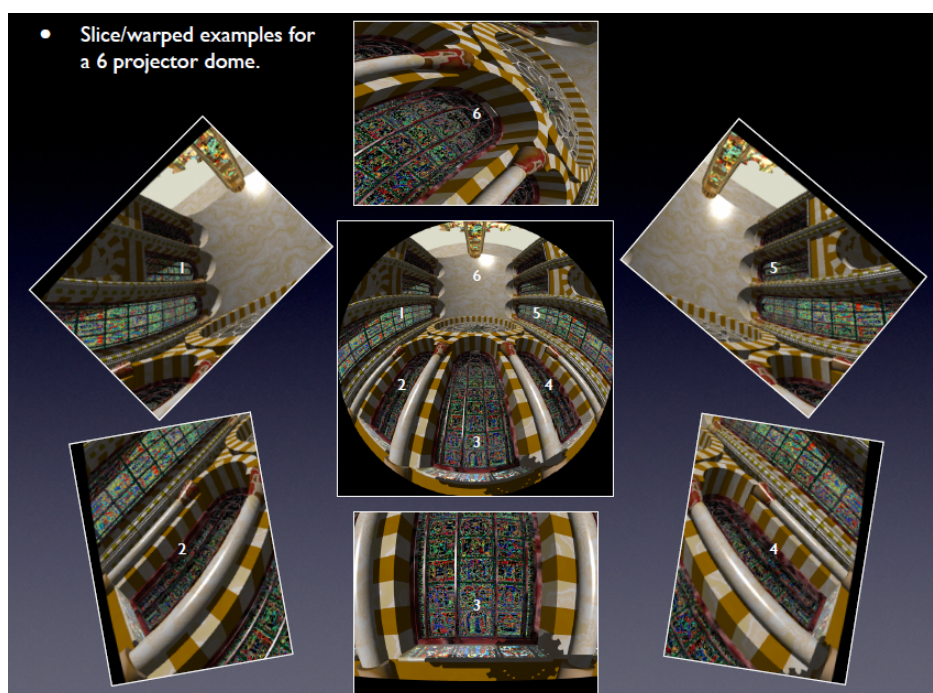


Figura 16 – Exemplo de imagens projectadas através o sistema multi-projectores.³⁸

³⁸ Retirado da página 9 do artigo de Paul Bourke: <http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/papers/graphite2007/> consultado em [08/01/2008]

Na indústria dos grafismos gerados por computador, a maioria é familiar com uma perspectiva de projecção, isto é, para determinar onde um ponto aparece no plano de projecção, deve-se desenhar uma linha recta desse ponto até à câmara. Onde o plano de projecção se cruza, é onde aparecerá no plano (Bourke, 2007).²

Numa abóbada hemisférica, apesar do plano de projecção ser agora um hemisfério, o mesmo conceito ainda se aplica. Um objecto aparece no ponto onde a linha do objecto até à câmara se cruza com o hemisfério, a chamada projecção olho-de-peixe angular ou equidistante polar, desde que não haja nenhuma variação da definição com a altitude (Bourke, 2007).

No que diz respeito à distinção entre o sistema de projecção e o olho da câmara há que destacar que a projecção olho-de-peixe apenas se refere à posição da câmara onde um observador obtém a visão correcta do mundo.

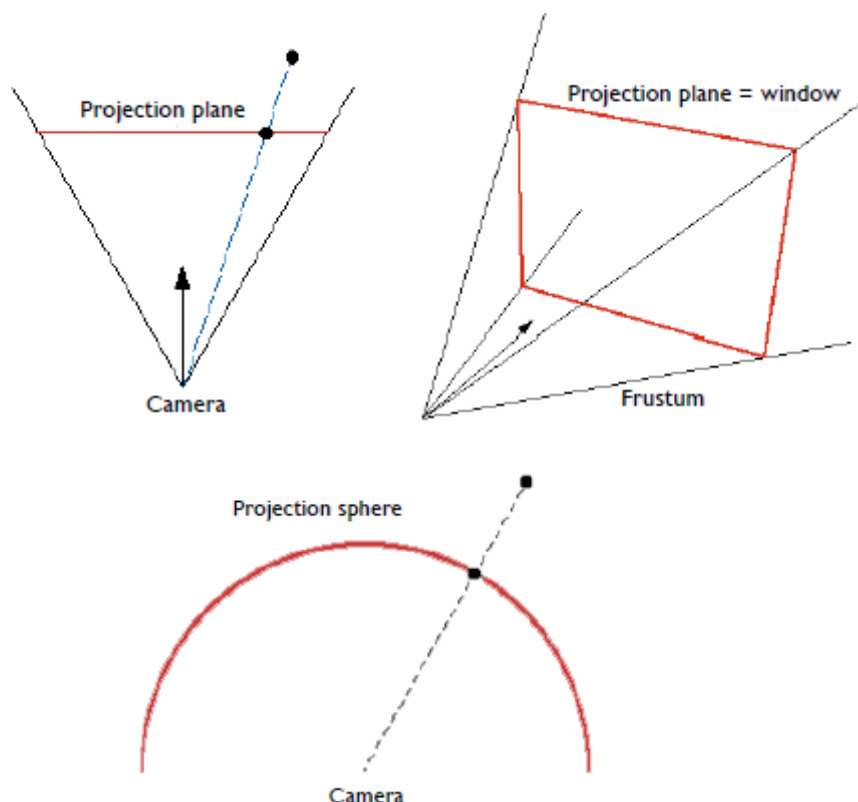


Figura 17 – Projecção olho-de-peixe.³⁹

³⁹ Retirado da página 2 do artigo de de Paul Bourke: <http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/papers/graphite2007/> consultado em [08/01/2008]

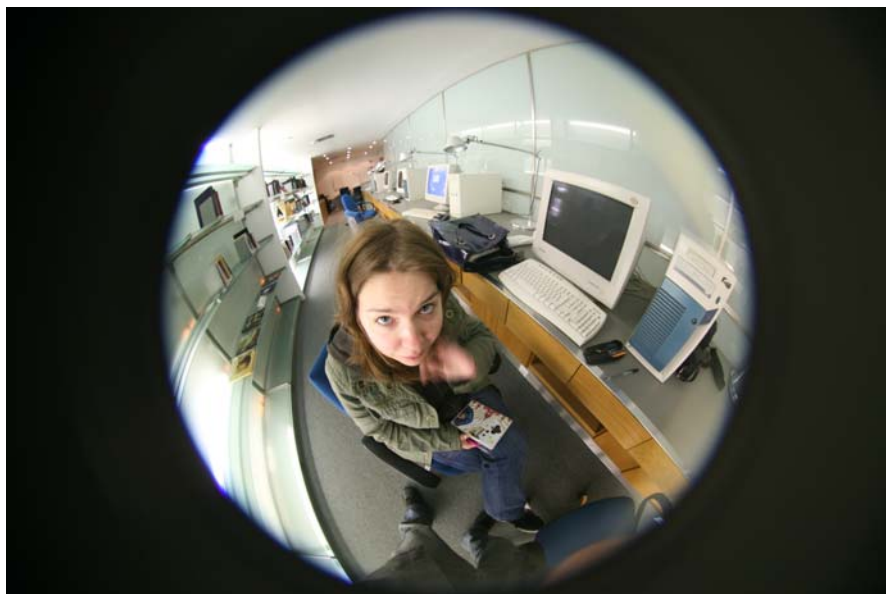


Figura 18 – Exemplo de imagem olho-de-peixe.⁴⁰

No que diz respeito às características técnicas do conteúdo *fulldome*, segundo Paul Bourke, no artigo² apresentado no ano de 2007 em Perth, as mesmas obedecem tipicamente aos seguintes requisitos:

- 30 *frames* por segundo (tornou-se mais comum que o sistema NTSC 29.97 fps);
- A definição da *frame* aumentou para 2400px, 3200px, 3600px⁴¹...sendo que alguns locais podem ir até 4096 píxeis quadrados = 16 mega píxeis;
- As frames são normalmente criados e arquivados num formato sem perda, o TGA⁴². As imagens de maiores formatos estão a começar a utilizar as extensões PNG⁴³ e por vezes TIFF⁴⁴;
- O áudio é geralmente *surround* 5.1, existe uma variação, do simples *stereo* ao 7.1;
- A orientação do olho-de-peixe com a frente (*front*) na parte inferior da imagem. Na Figura 19 tem-se uma visão da imagem a partir de dentro da cúpula em vez de por cima da cúpula;
- Não é rara a utilização de informação dentro das parcelas não utilizadas na *frame*. Por exemplo, o número da *frame*, nome da sequência, autor, etc. (Figura 20).

⁴⁰ Imagem captada com uma lente olho-de-peixe disponível no Centro Multimeios de Espinho.

⁴¹ Talvez o formato de distribuição mais comum para imagens olho-de-peixe seja 3600 por 3600 píxeis. (Paul Bourke, 2007:) consultado em consultado em [05/01/2009]

⁴² Targa

⁴³ Portable Network Graphics

⁴⁴ Tagged Image File Format

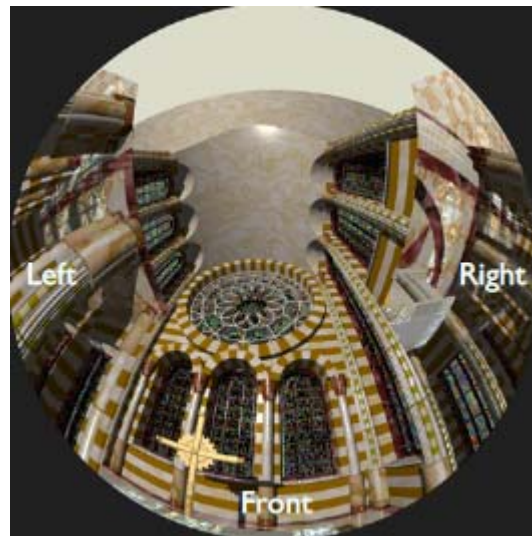


Figura 19 – Imagem retirada da apresentação de Paul Bourke.²



Figura 20 – Imagem retirada da apresentação de Paul Bourke.²

Há ainda a destacar o tamanho das imagens, no caso dos sistemas de multi-projectores pode variar entre 1024px por 1024px e 4096px por 4096px.

Citando as palavras de Paul Bourke (Bourke: 14)² “is interesting to consider that for a given image resolution the size of the dome does not change the perceived resolution. The angle a pixel subtends at the eye is the same irrespective of the dome radius.”

2.4. OS CONTEÚDOS, NARRATIVAS E AGENTES PREDOMINANTES DO CINEMA FULLDOME

Criar conteúdos para cinema imersivo não é algo para o qual os seus criadores foram treinados, e não é coberto por cursos ligados a conteúdo audiovisual digital já existentes.² Contudo, já existe um longo historial de projectos realizados e que, com base na apresentação de alguns a título de exemplo, serão apresentados em seguida. Os próximos parágrafos apresentarão também algumas das empresas e indivíduos responsáveis pela sua criação e projecção. Informação adicional sobre estes projectos e os seus criadores poderá ser consultada nos sítios oficiais na Internet das respectivas entidades.

2.4.1. JORDAN BELSON

Artista americano, nascido no ano de 1926 na cidade de Chicago. Os seus filmes caracterizam-se por uma natureza pura, com um poder enigmático aliado a uma experiência de auto realização, nos quais se trabalha igualmente conceitos ligados à física e à metafísica.

“A essência do cinema é o movimento dinâmico da forma e da cor” (Piet Mondrian citado por Gene Youngblood, 1970: 157) e a sua relação com o som, aspectos sobejamente evidenciados por Belson nos seus trabalhos. É conhecido o seu uso de substâncias alucinogénicas, que, segundo ele, o ajudam a transpor para os seus filmes, uma força emocional de natureza transcendental, acorrentada a uma prática budista. Belson não divulga o seu método para que se possa conservar um certo mistério e curiosidade em torno das suas composições. É exigente com o seu trabalho e com a sua faceta pessoal, tendo chegado a destruir centenas de películas por considerar a técnica nelas utilizada demasiado evidente (Youngblood, 1970). Mas a sua composição de imagens não está completa sem a integração de som nelas, causando uma correlação profunda, que segundo as palavras dele, *you don't know if you're seeing it or hearing it*.

O seu percurso no mundo das artes iniciou-se pela pintura exibicionista, tornando-se realizador quando corria o ano de 1947, no qual desenhou algumas animações ditas cruas, que veio mais tarde a destruir. Regressou por quatro anos à pintura e em 1952 recomeçou o seu trabalho com um projecto que misturava o cinema e a pintura recorrendo a rolos animados. Entre 1952 e 1953 produziu quatro filmes: *Mambo*, *Caravan*, *Mandala* e *Bop Scotch*. Foi a partir de 1957 que trabalhou como director visual

do Vortex Concerts, no Morrison Planetarium em São Francisco. Simultaneamente produziu alguns filmes animados como: *Flight* (1958), *Raga* (1959), e *Seance* (1959).

Allures, concluído em 1961, encontra um Belson distanciado da animação simples para adoptar a fotografia em tempo real. É o seu trabalho mais destacado e relevante para discussões e, segundo ele, é como uma combinação de estruturas moleculares e eventos astronómicos misturado com o subconsciente e fenómenos subjectivos acontecendo simultaneamente. “É o primeiro filme que se abriu espacialmente.” (Youngblood, 1970: 160). Este filme teve uma produção que durou cerca de ano e meio, onde foi necessário reunir todas as peças de mil maneiras diferentes, ainda que o produto final possuísse somente cinco minutos de duração. Na altura do seu desenvolvimento, os filmes eram muito rápidos, com um ritmo frenético, não existindo nada real. De facto, as imagens eram trabalhadas fora do contexto do trabalho no Vortex Concerts, onde com o material sofisticado existente aprendeu a eficácia do *fade in* e do *fade out*.

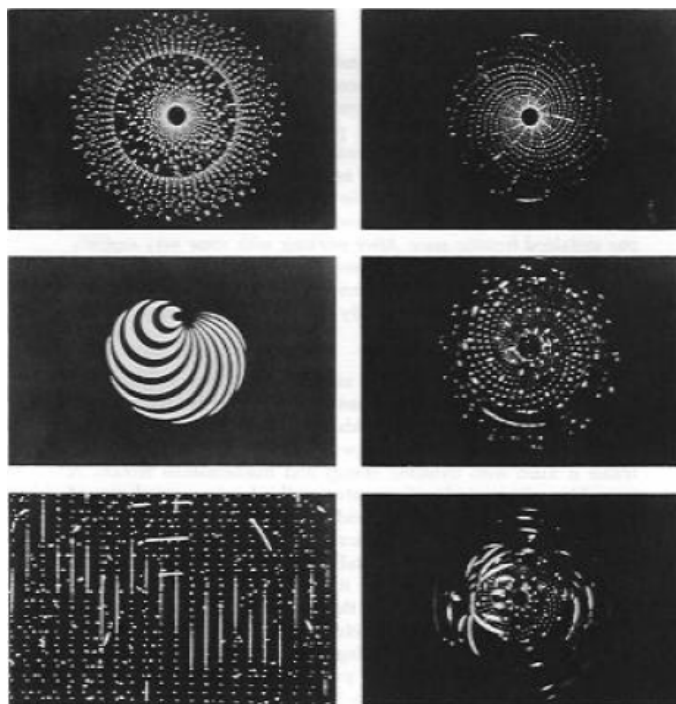


Figura 21 – Imagens de *Allures*.⁴⁵

É possível encontrar *Allures* no DVD (Disco Digital de Vídeo) *Jordan Belson – Five essentials films* produzido por Center of Visual Music.⁴⁶

⁴⁵ Retirado da página 161 do livro "Expanded Cinema" de Gene Youngblood

⁴⁶ <http://www.centerforvisualmusic.org/> consultado em [15/12/2008]

Tendo por base essa estética visual psicadélica, mais recentemente foi desenvolvido um vídeo pelo American Museum of Natural History⁴⁷ em colaboração com a estação de televisão britânica MTV2 e de vários artistas do panorama musical. Esse projecto – *Sonic Vision* – “utiliza tecnologia digital para iluminar a cúpula do planetário com uma deslumbrante e colorida mistura de visões”, e o seu *trailer* pode ser consultado na página oficial.⁴⁸

2.4.2. IMAX®⁴⁹

Fundada em 1967 e com sede em várias cidades americanas, é uma das empresas líderes mundiais do entretenimento tecnológico com especial ênfase no filme e imagem digital, incluindo tecnologias 3D, pós-produção digital e projecção. É uma empresa com actividades variadas, incluindo a concepção, comercialização, manutenção dos cinemas IMAX, e ainda o desenvolvimento de câmaras e projectores. É uma marca mundialmente famosa e representa a mais alta qualidade do entretenimento imersivo, com mais de duzentas e noventa e cinco salas em quarenta países, das quais 60% estão localizadas na América do Norte⁵⁰.

As salas de cinema IMAX são concebidas especificamente para apresentar imagens deslumbrantes e com a mais alta clareza e qualidade. São imagens que preenchem a visão periférica do espectador que juntamente com o sistema digital de som envolvente, transmitem à audiência a sensação de estar dentro do filme.⁵¹

A inauguração do formato 3D de 15/70 milímetro IMAX conduziu à terceira época do cinema estereoscópico (Zone, 2007: 3). O largo formato dos filmes 70mm projectado num ecrã gigante e acompanhado de seis canais de som elimina a consciência do limite da moldura, como acontecia com as janelas estéreo nos anos 50. A visão periférica é completamente imersa na imagem estereoscópica, eliminando a consciência de limite da moldura (Zone, 2007: 3). Regista-se o facto de a primeira sala de cinema com o sistema IMAX ter sido desenvolvida em 1970, e em 1973 ter surgido a Omnimax (ImaxDome), com a mesma estrutura tecnológica mas de tela esférica (Gosciola, 2003: 58).

Corria o ano de 1986 quando *Transitions* lançou a era imersiva do cinema estereoscópico e do ecrã gigante. Produzido em IMAX 3D foi produzido por Colin Low para a Expo de Vancouver (Zone, 2007: 3).

47 <http://www.amnh.org/> consultado em [27/04/2009]

48 <http://www.amnh.org/rose/dome/> consultado em [27/04/2009]

49 <http://www.imax.com/> consultado em [15/12/2008]

50 <http://www.imax.ac/page.asp?section=150§ionTitle=History+of+IMAX> consultao em [20/12/2008]

51 <http://www.imax.com/corporate/content/corporate/intro.aspx> consultado em [20/12/2008]

Vários artistas que realizam os seus trabalhos em 35mm desenvolveram algum interesse na produção de 15/70mm e contactaram a IMAX para esse fim, dada a sua elevada qualidade de imagem. Existem vários tipos de tela IMAX, no entanto, aquela que é relevante para o presente estudo é a IMAX®Dome, com uma tecnologia de projecção da tela a duas dimensões (2D), até 30 metros de diâmetro, sendo a lente 30mm essencial para realizar filmes para a cúpula.

Convém referir que num planetário tradicional equipado com um sistema de projectador de slides, as imagens são mostradas em slides de 35mm. De notar ainda que este tipo de projecção se diferencia da utilizada nos sistemas de projecção Omnimax, na qual são projectados os filmes IMAX (Heck, 2003: 244).

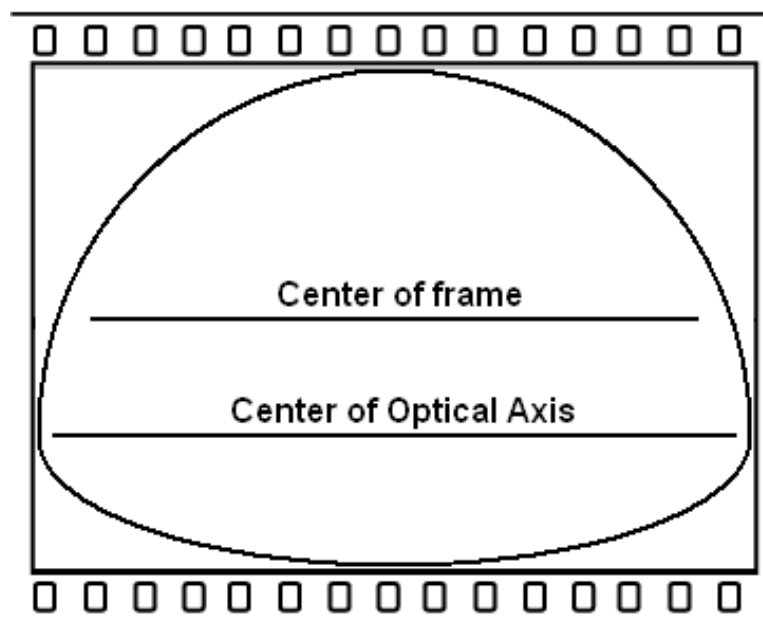


Figura 22 – Frame da OmniMax.⁵²

Seguidamente serão apresentadas as ideias fundamentais a reter do artigo *The 15/70 Filmmakers's Manual*, desenvolvido pela IMAX em 1999 e que já destacam alguns dos problemas inerentes à produção de conteúdo para esse formato.⁵³

As principais conclusões apresentadas referiam que um filme em *fulldome* é muito caro em todas as suas fases, desde a produção à pós-produção; o elevado peso do material obriga ao aumento de carga logística; o seu tempo de produção é mais

⁵² Retirado de http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/2/2b/OMNIMAX_frame.png consultado em [20/12/2008]

⁵³ www.imax.com/corporate/pdfs/filmmaker.pdf consultado em [19/12/2008]

demorado; o sistema de som é mais complexo; as lentes exigem mais luz e consequentemente o custo será mais elevado.

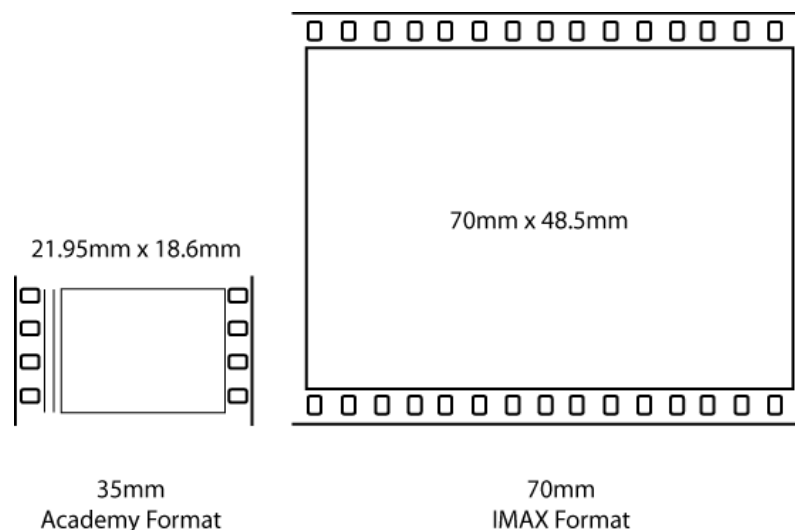


Figura 23 – Comparação entre película 35mm e 70mm.⁵⁴

As tecnologias de 70mm são editadas com poucos cortes, daí ser muito importante o uso do *storyboard*. Uma cena bem realizada e fotografada não necessita de cortes frequentes e os planos aproximados poderão ser reduzidos ao mínimo.

Existem filmes realizados sem uma lente olho-de-peixe de 30mm que tiveram bastante sucesso quando projectadas num cinema IMAX®Dome, o que se deveu, em parte, ao facto de o realizador ter seguido algumas considerações como: manter as linhas verticais distantes das margens da moldura, pois, ao projectar na cúpula, esta resultará numa espécie de distorção em forma de banana que poderá incomodar a audiência; evitar a utilização de grandes linhas de horizonte; evitar dias nublados, céu homogéneo e brilhante.

Em relação às diferenças na edição em 70mm e a 35mm, é referido que quando a plateia vê um filme em 70mm, gosta de poder olhar em seu redor, geralmente a filmagem para uma tela imersiva tem uma duração mais longa, assim o público tem tempo de captar a imagem. O som é ainda uma mais-valia e tem um contributo essencial no filme. A intensidade visual exige um som de qualidade comparável. Para tal, os cinemas IMAX possuem um sistema de seis canais de som, existindo ainda um altifalante localizado na

⁵⁴ Retirado de <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/f/fa/Imaxcomparison.png> consultado em [20/12/2008]

parte inferior da tela, que reproduz a baixa frequência que causa um grande efeito sonoro na audiência.

2.4.3. ELUMENATI⁵⁵

Com sede no estado da Carolina do Norte (EUA) e com David McConville como co-fundador, é um serviço que combina a engenharia e o design e se dedica ao desenvolvimento e distribuição de ambientes e experiências imersivos. Os seus projectos passam pela integração de sistemas, fabricação por encomenda e desenvolvimento de engenharia óptica, sendo os seus clientes habituais os festivais de arte, as agências espaciais e os museus.

Seguidamente serão apresentadas os principais conteúdos e serviços desenvolvidos pela Elumenati.

2.4.3.1. GEODOME⁵⁶

O GeoDome é um serviço adaptável às necessidades do cliente tendo disponíveis três diferentes tipos de instalação, todos estão equipados com o sistema de projecção OmniFocus e a aplicação OmniMap: Portal, Theater e Evolver.

Com base na informação recolhida na página oficial acerca dos três sistemas da aplicação OmniMap, foi construída a seguinte tabela comparativa:

	Portal⁵⁷	Theater⁵⁸	Evolver⁵⁹
Especificações	Ambiente aberto	Completamente fechado, entrada por uma porta aberta que permite até cadeiras de	Disponível para configurações unidireccionais, omnidireccionais.

⁵⁵ <http://www.elumenati.com/> consultado em [21/12/2008]

⁵⁶ <http://www.geodome.info/> consultado em [21/12/2008]

⁵⁷ http://products.elumenati.com/geodome/GeoDome_Portal.pdf/ consultado em [21/12/2008]

⁵⁸ http://products.elumenati.com/geodome/GeoDome_Theater.pdf/ consultado em [21/12/2008]

⁵⁹ http://products.elumenati.com/geodome/GeoDome_Evolver.pdf/ consultado em [21/12/2008]

		rodas.	
Capacidade	15 pessoas	20 adultos	
Dimensão	12mx18m	25mx13m	32m x 13m

Figura 24 - Comparação entre os três sistemas da aplicação OmniMap.

A utilização do GeoDome transmite aos espectadores uma agradável visualização de dados científicos que possibilita uma forma fácil de aprender em todas as idades através de um contexto visual. Os conteúdos são desenvolvidos através da plataforma de visualização Uniview⁶⁰, desenvolvida pela companhia sueca SCISS⁶¹.

2.4.3.2. OMNIFOCUS⁶²

Dado o desenvolvimento da qualidade da tecnologia utilizada, que resultou numa melhor definição e brilho, os canais individuais de projecção olho-de-peixe são cada vez mais necessários em ambientes com multi-canais.

A lente esférica olho-de-peixe Omnifocus, aumentou consideravelmente a simplicidade e flexibilidade dos projectos imersivos, conferindo-lhes mais-valias em relação ao sistema convencional. Os benefícios incluem, por exemplo: a profundidade de campo infinita, que permite uma variedade de colocações do projector e superfícies da tela; rápido desenvolvimento de aplicações em tempo real com um projector individual; campo de visão de 180° por 135°, que aumenta a definição e uma visualização confortável acima da linha do horizonte; inexistência de sobreposição de multi-canais; ausência de correcção de cor no multi-projector e; custo total reduzido para a produção e manutenção do sistema a longo prazo.

	OmniFocus SX3	OmniFocus SX6	OmniFocus SX8	OmniFocus SX16	OmniFocus SX20
Resolução	1400x1050	1400x1050	1400x1050	1400x1050	1400x1050
Campo de visão	180°x135° e 180°x180°	180°x135° ou	180°x135°	180°x135°	180°x135°

⁶⁰ Produto desenvolvido pela companhia sueca SCISS.

⁶¹ Mais informações em <http://www.scalingtheuniverse.com/> consultado em [23/12/2008]

⁶² <http://www.elumenati.com/products/projectors.html/> consultado em [21/12/2008]

	na mesma lente	180°x180° em lentes separadas			
Luminosidade	3500 lumens	6000 lumens	8000 lumens	16,000 lumens	20,000 lumens
Tonalidade	3chip LCOS	DarkChip DMD	3x DarkChip DMD	3x DarkChip DMD	3x DarkChip DMD
Contraste	1000:1	1500:1	1500:1	1500:1	1000:1

Figura 25 – Comparação entre as lentes OmniFocus.⁶³

2.4.3.3. OPENDOME⁶⁴

O OpenDome, geralmente nomeado de planetário móvel. Consiste numa solução mais acessível para instalações portáteis e de curta duração. A sua estrutura insuflável, de rápida montagem/desmontagem (cerca de dez minutos), é de fácil entrada através de uma porta, sendo acessível a todas as idades, assim como espectadores com necessidades especiais de mobilidade.

O OpenDome tecnicamente caracteriza-se pelos seus três a vinte metros de diâmetro, orientação horizontal, vertical e inclinada, superfície lisa da tela de projecção, 100% insuflável (sem nenhuma estrutura rígida), rápida montagem (dez minutos por cada dez metros), e variedade de cores disponíveis.

2.4.3.4. SOFTWARE- OMNIMAP⁶⁵

Nos sistemas de vídeo tradicional as imagens são rectangulares em telas lisas, mas no que toca a planetários, abóbadas e outras superfícies ópticas não planas, as correcções geométricas devem ser realizadas, para que o vídeo projectado não pareça distorcido. O OmniMap consiste numa ferramenta de programação orientada para a projecção com sistemas OmniFocus ou outros projectores para ambientes imersivos

⁶³ Adaptado de <http://www.elumenati.com/products/projectors.html> consultado em [22/12/2008]

⁶⁴ <http://www.elumenati.com/products/domes.html> consultado em [21/12/2008]

⁶⁵ <http://www.elumenati.com/products/omnimap.html/> consultado em [21/12/2008]

onde o utilizador pode, de uma forma relativamente simples, otimizar o conteúdo de forma a ajustá-lo à projecção em telas não planas.⁶⁶

2.4.4. GLOBAL IMMERSION⁶⁷

Com uma multiplicidade de competências no mundo do *fulldome*, esta empresa desenvolveu o primeiro cinema *fulldome* 3D do mundo em Atenas, e o primeiro cinema digital 3D combinado com 3D parcial na Suécia⁶⁸. Baseado na experiência de gestão de produção e capacidade de consulta e experiência criativa, a Global Immersion assegura ser capaz de criar produtos únicos e exclusivos para cada cliente.

Para além da criação de cinemas imersivos, esta empresa produz e desenvolve tudo o que está envolvido na criação de um espectáculo⁶⁹, desde o *storyboard*, os guiões, etc., resultando numa criação única e educativa para o público. É da sua autoria as aplicações Global Immersion Media Director, de simples utilização e manipulação de conteúdo *fulldome*, e o Uniview⁶⁰, desenvolvido essencialmente para exposições científicas, em especial no campo de astronomia.

2.4.5. LOCH NESS PRODUCTIONS⁷⁰

Foi em 1977 em Massachusetts (EUA) que Mark C. Petersen criou as produções Loch Ness, uma companhia que promove os talentos da comunidade do planetário Stellar Attractions⁷¹. Após os espectáculos, muitos consumidores procuravam encontrar as músicas exibidas e, uma vez que eram peças originais criadas especialmente para os espectáculos, Mark compilou-as em álbuns – a série Geodesium – que vão crescendo em número ao longo dos anos. Outros materiais como, por exmplo, imagens foram adicionados ao catálogo, e já muitas empresas adquiriram os seus conteúdos.

Milhões de espectadores já assistiram, no planetário supramencionado, aos seus espectáculos entre os quais se incluem por exemplo, *All systems go!*, *Larry Cat in Space*⁷², *The Mars show*, *Tis the season*⁷³. Cada um destes espectáculos vendeu cerca de cem cópias e foram ainda novamente exibidos em planetários pequenos. Nos dias de

66 Este software open source está disponível para download em: <http://www.elumenati.com/products/omnimap.html#download/>

67 <http://www.globalimmersion.com/> consultado em [23/12/2008]

68 <http://www.globalimmersion.com/TheaterDesign.asp> consultado em [23/12/2008]

69 <http://www.globalimmersion.com/ContentCreation.asp/> consultado em [23/12/2008]

70 <http://www.lochnessproductions.com/index2.html/> consultado em [26/12/2008]

71 <http://www.stellarattractions.com/team.html/> consultado em [26/12/2008]

72 <http://www.lochnessproductions.com/shows/lcs/lcs.html> consultado em [20/05/2009]

hoje esta empresa dedica-se à criação de ferramentas digitais para cinemas imersivos, museus, projecções através da Internet, etc. Desenvolvem imagens essencialmente relacionadas com astronomia e ilustrações sonoras, disponíveis para compra e consulta na sua página oficial.

Os seus espectáculos dividem-se entre o tipicamente realizado em planetários clássicos, com projecção a slides, e os adequados a planetários com projecções *fulldome*.

2.4.6. HOME RUN⁷⁴

Esta empresa cria animações para cinema imersivo, filmes animados, anúncios publicitários e conteúdos de natureza científica. Os técnicos que desenvolvem conteúdos são na realidade formados em fotografia, design gráfico, e produção de vídeo. Esta empresa possui, através do projecto Immersive Earth, uma parceria com o Museu da Ciência Natural de Houston⁷⁵, a Universidade de Rice⁷⁶, o Museu da História Natural de Carnegie⁷⁷, a Elumenati e a Sky-Skan⁷⁸, financiado pela NASA⁷⁹ e que se centra na criação e distribuição espectáculos *fulldome*.

2.4.7. FUNDAÇÃO NAVEGAR⁸⁰

No cenário português há a destacar o trabalho desenvolvido pela Fundação Navegar. Criada em Julho de 2002 pela Câmara Municipal de Espinho⁸¹, pela Solverde, sociedade de investimentos turísticos, SA⁸² e pela Radio e Televisão de Portugal, S.A.⁸³, esta fundação tem como missão a “divulgação, a promoção e o desenvolvimento da cultura, das artes e do conhecimento científico”⁸⁰. A gestão do Multimeios de Espinho é o seu objectivo primordial, onde existe um planetário para o qual são desenvolvidos conteúdos educativos e de entretenimento ligados à astronomia.

73 <http://www.lochnessproductions.com/geo/gtt/gtt.html> consultado em [20/05/2009]

74 <http://www.homerunpictures.com/> consultado em [23/12/2008]

75 <http://www.hmns.org/?r=1/> consultado em [23/23/2008]

76 www.rice.edu consultado em [23/12/3008]

77 www.carnegiemnh.org/ consultado em [23/12/2008]

78 www.skyskan.com/ consultado em [23/12/2008]

79 www.nasa.gov/ consultado em [23/12/2008]

80 <http://www.multimeios.pt/missao/> consultado em [26/12/2008]

81 <http://www.cm-espinho.pt/> consultado em [13/02/2009]

82 <http://www.solveverde.pt> consultado em [13/02/2009]

83 <http://www.rtp.pt> consultado em [13/02/2009]

O planetário que possui pode ser considerado muito bem equipado dado que, em respeito aos seus meios técnicos, possui um sistema audiovisual completo, vários projectores de diapositivos, vídeo e sistema de som digital baseado num sistema com seis canais independentes.

Com uma equipa transdisciplinar constituída por pessoas ligadas à astronomia, técnicos de planetários, animadores, cinematógrafos, músicos e técnicos de som, a Navegar fornece conteúdos e sessões originais com vista a alcançar público nacional e internacional. De entre os filmes produzidos pela Navegar destacam-se:

- ***Hubble, 15 anos de descoberta***⁸⁴

Desenvolvido para celebrar os quinze anos do Telescópio Espacial Hubble, co-produzido com a Agência Espacial Europeia (ESA). Tem a duração de 25 minutos.

- ***Acampar com as estrelas***⁸⁵

Desenvolvido exclusivamente pelo Multimeios de Espinho para o público escolar do terceiro ciclo do ensino básico. A sua projecção é baseada em ilustrações de banda desenhada e vídeo que relatam os vários termos científicos. De banda sonora original e elaborada exclusivamente para o efeito, possui uma forte carga educativa e pedagógica, ideal para visitas de estudo.

- ***O mistério da bola de fogo***⁸⁶

Para um público mais vasto, do pré-escolar ao ensino básico, conta a história de três amigos no tempo dos dinossauros, abordando temas de astronomia de forma simples e acessível. Teve o apoio do Centro de Ciência Viva, da Ciência Inovação 2010, e do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER).

⁸⁴ <http://www.multimeios.pt/hubble-15-anos-de-descobertas> consultado em [26/12/2008]

⁸⁵ <http://www.multimeios.pt/acamparcomasestrelas/> consultado em [26/12/2008]

⁸⁶ <http://dinos.multimeios.pt/> consultado em [26/12/2008]



Figura 26 – Cartaz do filme *O mistério da Bola de fogo*.

- ***A zanga da lua***⁸⁷

Com duração de 27 minutos e também para um público mais jovem, conta a história da Lua, que zangada deixou o planeta Terra às escuras. A página oficial deste filme inclui alguns jogos e uma apresentação das personagens.



Figura 27 – Cartaz do filme *A zanga da lua*.

- ***Viagem a um buraco negro***⁸⁸

Dirigida ao público do ensino secundário, é narrada por Nuno Markl, humorista e guionista português. Aborda temas como o Big Bang, a evolução estelar e ainda outros assuntos ligados à astronomia.

⁸⁷ <http://www.multimeios.pt/azangadalua/> consultado em [26/12/2008]

O centro Multimeios de Espinho é, em Portugal, a entidade mais activa no desenvolvimento e expansão do cinema imersivo. São da sua responsabilidade a organização de vários eventos como o *Workshop Immersive Cinema 2006*⁸⁹, a 5ª conferência de planetários portáteis⁹⁰, e em 2009 o Festival Europeu de Filme Imersivo (IFF09)⁹¹.

A Fundação Navegar não se limita, no entanto, à criação e desenvolvimento de filmes, participam também no desenvolvimento de *software* para esta área de produção audiovisual. É de sua autoria um *plugin*⁹² de composição para ambientes imersivos utilizável com recurso ao programa Adobe After Effects¹⁵⁴. Esta ferramenta, na sua essência, transforma um ambiente de trabalho rectangular em esférico, facilitando a criação de conteúdos para cinemas imersivos, fazendo as correcções necessárias de vídeo, imagem e texto. As figuras 28 e 29 ilustram, respectivamente, uma imagem rectangular a transformar em conteúdo *fulldome* e o resultado da utilização do *plugin* criado pela Fundação Navegar.

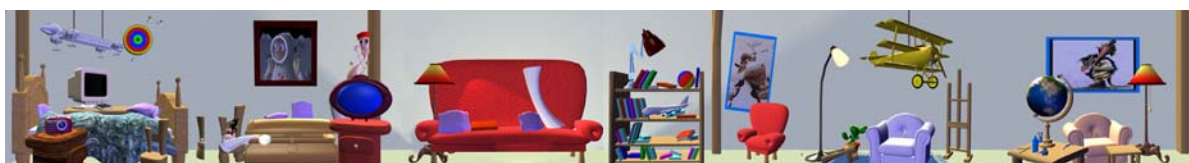


Figura 28 – Imagem rectangular com 1800px por 2250px.

88 <http://buraconegro.multimeios.pt/> consultado em [26/12/2008]

89 <http://fulldome.multimeios.pt/> consultado em [26/12/2008]

90 <http://ecsp2008.multimeios.pt/> consultado em [26/12/2008]

91 <http://iff.multimeios.pt/> consultado em [26/12/2008]

92 "Ajudam o seu navegador a efectuar funções específicas como, por exemplo, ver formatos de gráficos especiais ou tocar ficheiros multimédia." – Retirado de <https://addons.mozilla.org/pt-PT/firefox/browse/type:7> consultado em [20/05/2009]

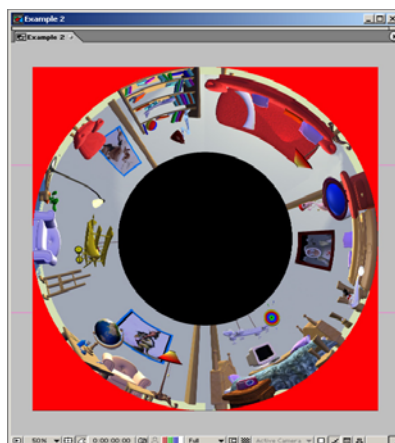


Figura 29 – Imagem após edição com o *plugin* no After Effects.⁹³

Ainda neste contexto foi também desenvolvido por esta entidade um software – o Domeview⁹⁴ – que consiste numa ferramenta que em tempo real criar um “preview” da imagem e a projecta na cúpula, ou seja, permite visualizar de que forma o conteúdo irá ser projectado e alterar a posição das imagens no ecrã. Possibilita ainda a inserção de um modelo 3D de um planetário para uma visão mais realista, cuja inclinação pode ser ajustada. Considera-se que poderá ser, de acordo com a revisão bibliográfica realizadas, a ferramenta ideal para projectar conteúdo usando um projector individual, assim como com um espelho esférico com todas as imagens e correcções necessárias executadas em tempo real. Destaca-se o facto de suportar vídeos e imagens de diferentes formatos, mostrando alta compatibilidade com aplicações como o Adobe After Effects¹⁵⁴ e o Adobe Photoshop⁹⁵, etc.

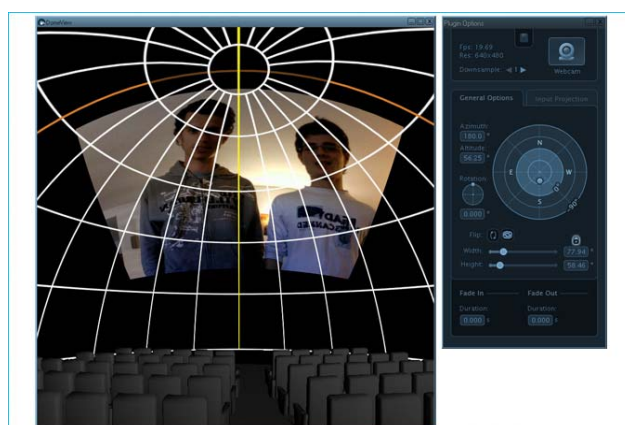


Figura 30 – Exemplo de visualização do *software* Domeview.⁹⁴

⁹³ Estas imagens foram retiradas do manual de utilização do plugin.

⁹⁴ <http://domeview.multimeios.pt/plugin.htm/> consultado em [28/12/2008]

⁹⁵ <http://www.adobe.com/products/photoshop/photoshop/> consultado em [20/05/2009]

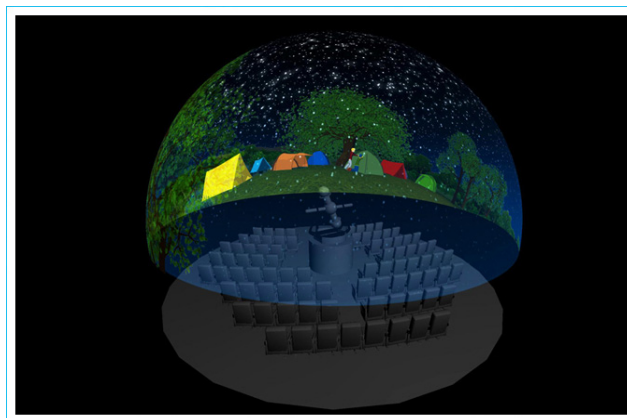


Figura 31 – Exemplo de visualização do *software* Domeview.⁹⁴

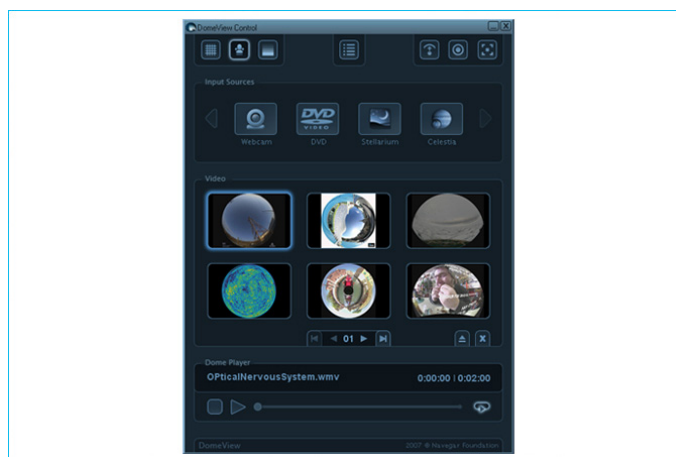


Figura 32 – Controlador do sistema operativo Windows do *software* Domeview.⁹⁴

Por fim, o WFCam4D⁹⁶ é ainda outro *plugin* desenvolvido pela Fundação Navegar, para pós-produção de cinema em quatro dimensões (4D), é um conjunto de câmaras que não estão actualmente disponíveis no render do cinema a 4D, e que, permite na altura do render, a escolha de diferentes tipos de projecção. Permite provocar alguma distorção às lentes de forma a simular o comportamento das lentes reais, permitindo a integração de 3D em vídeo real, a renderização de iluminação de 360°, projecção em olho-de-peixe, etc.

⁹⁶ <http://wfcam4d.multimeios.pt/> consultado em [28/12/2008]

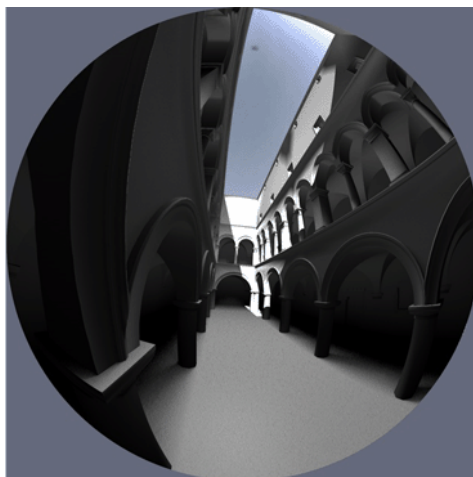


Figura 33 – Exemplo de transformação de imagem do *software* WFCam4D.⁹⁷

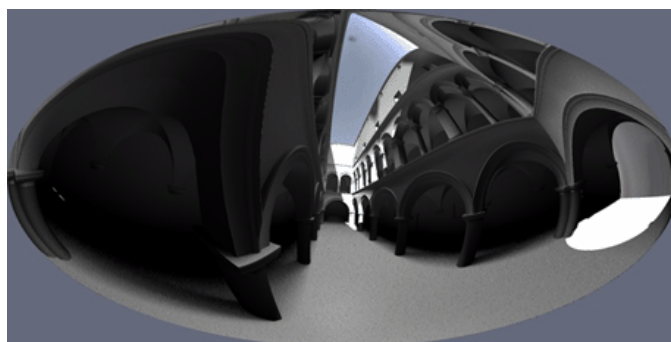


Figura 34 – Exemplo de transformação de imagem do *software* WFCam4D.⁹⁷



Figura 35 – Exemplos de transformação de imagem do *software* WFCam4D.⁹⁷

⁹⁷ <http://wfcam4d.multimeios.pt/examples.htm> consultado em [01/05/2009]

2.4.8. DAVID McCONVILLE⁹⁸

Referido anteriormente como co-fundador da companhia Elumenati, é uma referência no mundo do cinema imersivo e um artista especializado no desenvolvimento de conteúdos para este meio. Em 2004 fundou o fulldome.org⁹⁹, uma comunidade de colaboradores em ambientes imersivos. Nesse mesmo ano, arrecadou um prémio da Domefest, um festival internacional de *fulldome*, com o seu vídeo *Optical Nervous System*¹⁰⁰. Interessa-se pela criação de conteúdos sobre História e é um membro activo do Mountain College Museum and Arts Center.¹⁰¹

2.4.9. PAUL BOURKE¹⁰²

Investigador na University of Western na Austrália, fornece serviços de visualização científica para universitários e investigadores externos. Durante a sua carreira trabalhou em organizações nas quais se concentrou em áreas como a arquitectura, o cérebro e a astronomia, onde encontrou nesta última o seu interesse pela tecnologia imersiva. Bourke procurou pegar nesta temática e melhorar a sua visualização científica, assim como as suas exposições em espaços públicos.

Destacou-se pela sua proposta mais acessível de projecção através de um espelho esférico, ao invés da lente olho-de-peixe, onde o conteúdo reflectido será projectado na cúpula. Mais informações acerca do espelho esférico podem ser consultadas no capítulo “Criação de conteúdos com poucos recursos e técnicas alternativas”.

2.4.10. ED LANTZ¹⁰³

Ed Lantz é um engenheiro, inventor, cientista, artista e empresário. Reconhecido internacionalmente por ser pioneiro em experiências em grandes formatos e efeitos imersivos para grandes audiências. A par do conteúdo audiovisual tem como outras áreas de interesse a realidade virtual, performances de vídeo e música, design e filmes independentes.

No passado, Ed Lantz trabalhou cinco anos no Planetário em Cocoa, estado da Flórida (EUA) conduzindo o desenvolvimento de projectores laser, e oito anos na SPITZ,

⁹⁸http://www.linkedin.com/ppl/webprofile?action=vmi&id=1331296&authToken=lp9z&authType=name&trk=pviewmore&lnk=vw_pprofile/ consultado em [29/12/2008]

⁹⁹ <http://fulldome.ning.com/> consultado em [27/12/2008]

¹⁰⁰ Disponível para visualização em <http://content.elumenati.com/movies/ONS-ntsc.mov> consultado em [13/03/2009]

¹⁰¹ <http://www.blackmountaincollege.org/> consultado em [12/01/2009]

¹⁰² <http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/> consultado em [30/12/2008]

INC.¹⁰⁴ onde construiu uma equipa que transforma planetários antigos em ambientes para difusão de conteúdos imersivos.

Em 2004 fundou o Harmony Channel¹⁰⁵, uma rede de televisão dedicada a novos conteúdos digitais de alta qualidade e mais recentemente a Vortex Immersion Media¹⁰⁶, um empreendimento que levou o ambiente imersivo à animação nocturna de Las Vegas, na estado do Nevada (EUA). Para além disso, escreve numerosas publicações e artigos, e fundou o International Planetarium Society's Fulldome Vídeo Committee¹⁰⁷ e co-organizou o primeiro *workshop* de cinema imersivo no Centro Multimeios de Espinho, em 2005.

2.4.11. IMERSA¹⁰⁸

Organização sem fins lucrativos fundada no estado do Colorado (EUA), a Imersa define-se como uma associação internacional que tem como vínculo principal a promoção da arte, da ciência, a visibilidade e integridade dos media imersivos de grande formato, para além de ser um grupo de entretenimento interactivo e de experiências culturais em cinemas imersivos e planetários.

A Imersa actua através de fundos e programas de investigação, no campo das artes e espectáculos, fomentando o desenvolvimento profissional dos seus membros com o fornecimento de recursos educativos e programas, certificações e reconhecimentos de resultados notáveis. Regista-se ainda o facto de ser uma importante promotora de dados estatísticos do mercado e da indústria, publicações, registos históricos, e avaliações de um produto. É também responsável pela promoção de artistas através de exposições, arquivo crítico das obras e o apoio ao festival Domefest¹⁰⁹²⁶.

As empresas que patrocinam a Imersa são a Global Immersion¹¹⁰, a Vortex Immersion Media¹¹¹, a GOTO¹¹², a SCISS⁶¹, a Sky-Skan¹¹³, a Loch Ness Productions¹¹⁴, entre outras.

103 http://www.inverge.com/wp/wp-content/uploads/2008/Ed_Lantz_CV.pdf consultado em [04/01/2009]

104 <http://www.spitzinc.com/> consultado em [04/01/2009]

105 <http://www.harmonychannel.com>

106 <http://www.vorteximmersion.com/>

107 <http://www.ips-planetarium.org/> consultado em [03/01/2009]

108 <http://www.imersa.org> consultado em [28/04/2009]

109 <http://www.domefest.com/> consultado em [29/04/2009]

110 <http://www.globalimmersion.com/> consultado em [29/04/2009]

111 <http://www.vorteximmersion.com/> consultado em [29/04/2009]

112 <http://goto.co.jp/english/index.html/> consultado em [29/04/2009]

113 <http://www.skyskan.com/> consultado em [29/04/2009]

114 <http://www.lochnessproductions.com/index2.html> consultado em [29/04/2009]

Identificou-se, durante o processo de levantamento de informação, que os fóruns de discussão são uma óptima fonte de informação sobre esta temática. Existem actualizações constantes dos nomes referidos neste capítulo, e são discutidos e apresentados os novos produtos, ideias e eventos em *fulldome*.

Sugere-se, para a obtenção de mais informação sobre estes autores e o trabalho desenvolvido e discutido nesta área, a consulta de alguns dos fóruns seguintes:

- Yahoo groups: fulldome

<http://groups.yahoo.com/group/fulldome/>

- Yahoo groups: small_planetarium

http://tech.groups.yahoo.com/group/small_planetarium/

- International Planetarium Society

[\(http://www.ips-planetarium.org/\)](http://www.ips-planetarium.org/)

No capítulo seguinte será apresentada a descrição da metodologia adoptada no processo de investigação desta dissertação e todo o processo inerente à recolha e selecção dos conteúdos.

3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

No presente capítulo será apresentada a metodologia utilizada neste trabalho de investigação que tem como objectivo a projecção do conhecimento do processo de produção de conteúdos em cinema imersivo.

A revisão bibliográfica sobre publicações portuguesa sobre esta temática permitiu constatar que o *fulldome* é ainda uma área pouco explorada em Portugal, o que faz com que haja pouco conhecimento acerca dos processos de realização e produção de conteúdos, assim como os meios e *softwares* disponíveis para esse fim. Do mesmo modo que existe pouco conteúdo em Portugal, a existência de livros dedicados ao assunto é praticamente nula, havendo, no entanto, um sem número de artigos disponíveis na Internet redigido pelos principais investigadores e peritos da área e que serviram como base para a construção do enquadramento teórico utilizado.

Serão apresentados, no restante deste capítulo, a problemática da investigação com a questão de investigação que orientou o trabalho realizado, a nível da selecção do método e instrumentos para a recolha de informação, e o consequente processo de pesquisa e tratamento de dados.

3.1. FINALIDADES E OBJECTIVOS DO ESTUDO

Tendo em conta que a presente investigação se baseia no estudo do processo de produção de conteúdos audiovisuais para *fulldome*, os objectivos passam essencialmente pela procura de um processo definido de criação de um filme em *fulldome*. Pretende-se com o mesmo clarificar a distinção entre o cinema dito tradicional num ecrã plano e esta tipologia com um ecrã com características particulares. Pela pouca informação existente em Português, um dos objectivos primários deste estudo é a construção de um referencial teórico sobre esta área em Português e, principalmente, com base em exemplos desenvolvidos em Portugal. Assim sendo, os objectivos definidos incluem:

- Elaboração de uma referencial de boas práticas sobre esta matéria onde possam ser consultados os diversos momentos da criação de um conteúdo *fulldome* desde a pré-produção até à pós-produção;
- Divulgação da tecnologia e dos conteúdos *fulldome*;
- Exploração de uma área ainda pouco divulgada em Portugal.

O objectivo deste estudo pode classificar-se como exploratório, visto que se regista um levantamento de materiais já elaborados pelos principais impulsionadores e

investigadores da área através de uma recolha bibliográfica. Esta tipologia exploratória visa através dos recursos recolhidos, abrir caminho a futuros estudos. (Pardal e Correia, 1995: 24). Baseia-se numa pesquisa bibliográfica, no seu contexto restrito, a procura de informações bibliográficas, selecção de documentos relativos à problemática (livros, publicações, etc.), e o respectivo registo das referências (Macedo, 1995: 15) daquilo que já foi escrito acerca do cinema imersivo.

Com base na classificação dos métodos de Pardal e Correia (1995: 17), o método que mais se adequa a esta pesquisa é o estudo de caso, que analisa intensivamente os casos particulares. Foi por este motivo que se recorreu a um processo de recolha de dados cuja metodologia será abordada no sub-capítulo seguinte.

3.2. PROBLEMÁTICA DA INVESTIGAÇÃO E MODELO DE ANÁLISE

“...quase sempre vale a pena explorar uma região que seja completamente nova.” (Wilson, 1990: 1).

Uma investigação pressupõe a existência de um problema, e o investigador deve procurar conhecer tanto quanto possível os antecedentes desse problema, como ele surgiu, de que forma é importante, e o que será feito com os resultados obtidos. (Wilson, 1990).

De acordo com a afirmação supracitada, foram realizadas leituras exploratórias acerca do tema seleccionado, ou seja, a criação e produção de conteúdos para cinema imersivo, uma área pouco explorada em Portugal. Esta pesquisa ajudou a delinear, com maior precisão uma linha orientadora para o trabalho de investigação e o método e instrumentos de recolha de informação a utilizar.

O procedimento adoptado na construção desta metodologia é o proposto por Quivy no livro *Manual de Investigação em Ciências Sociais*, no qual existem sete etapas de procedimento, como se pode verificar na figura 36: a pergunta de partida, a exploração, a problemática, a construção do modelo de análise, a observação, a análise de informações e as conclusões.

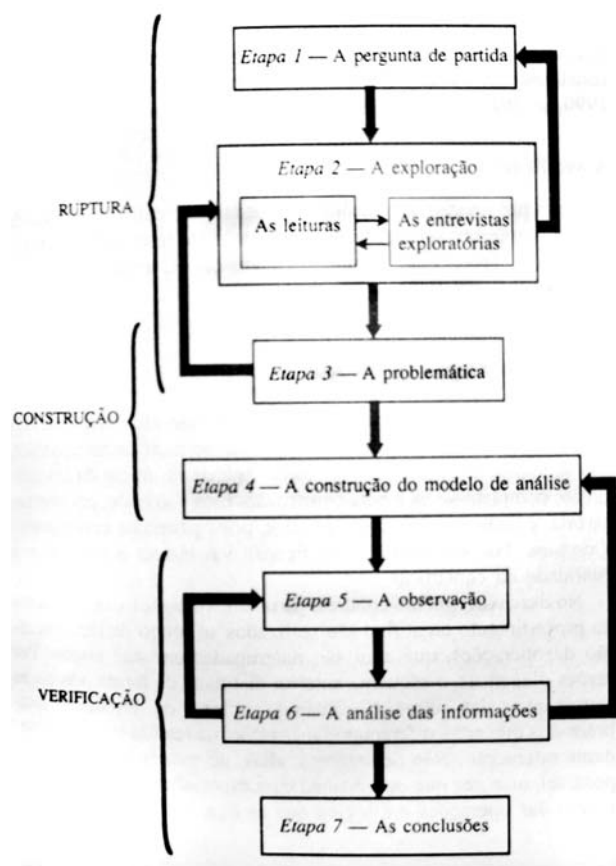


Figura 36 – Etapas do procedimento metodológico de Quivy.¹¹⁵

O problema estudado neste trabalho surge então sob a forma de uma pergunta de partida:

Qual deverá ser a estrutura de um modelo que represente o processo envolvido na criação de conteúdos audiovisuais *fulldome*?

Definida a pergunta de partida, importa definir a problemática de investigação que “é a abordagem ou a perspectiva teórica que decidimos adoptar para tratarmos o problema formulado pela pergunta de partida.” (Quivy, 2008: 89). Deste modo, levantam-se as seguintes questões:

1. A escrita de um guião e construção de um *storyboard* para ambientes imersivos difere do processo utilizado no cinema tradicional?

¹¹⁵ Imagem retirada da página 27 do livro Manual de Investigação em Ciências Sociais (2008).

2. A captação de imagens para conteúdos *fulldome* acarreta o cumprimento de regras específicas?

3. Existem recursos técnicos mais apropriados para a captação e projecção de conteúdos *fulldome*?

O objecto de análise do estudo em questão traduz-se no processo de criação de conteúdo audiovisual para *fulldome*, pretendendo-se explicitar os passos principais para a sistematização de um processo necessário à sua elaboração. Este processo deverá englobar todos os factores inerentes à criação de um filme, tais como a questão orçamental e os limites que esse meio impõe.

Segundo Quivy, “um Conceito Operatório Isolado (COI) é um conceito construído empiricamente, a partir de observações directas ou de informações reunidas por outros.” (Quivy, 2008: 123), sendo que, através das leituras e da recolha bibliográfica efectuada acerca do assunto, se construíram os conceitos e respectivas dimensões e indicadores. No quadro seguinte está representado o modelo de análise com os conceitos, as suas dimensões e os seus indicadores:

CONCEITO	DIMENSÕES	INDICADORES
Processo de produção	Geral	- Etapas - Sistematização - Organização de ideias
Criação de conteúdos audiovisuais <i>fulldome</i>	Particular	- Pré-produção - Produção - Pós-produção

Neste caso específico, o conceito “processo de produção” assume uma posição preponderante, englobando em si todo o processo inerente ao desenvolvimento do conteúdo audiovisual. É a chamada “variável independente” para o fenómeno que está a ser visto como “causa”. Já a “variável dependente” é definida como o fenómeno que é visto como o “efeito” pressuposto (Hübner, 1998: 43), aqui caracterizada pela criação de conteúdos em *fulldome*, podendo assumir valores como pré-produção, produção e pós-produção.

Com base na construção abstracta destes conceitos que visam dar conta do real (Quivy, 2008) e na relação entre eles, o relacionamento entre essas duas variáveis tenta-se explicar em forma de hipóteses (Espírito Santo, 1992):

1. O processo de produção de conteúdos em *fulldome* não difere do processo utilizado no cinema tradicional;
2. A construção do guião e do storyboard de um filme em *fulldome* distingue-se do utilizado tradicionalmente, pela forma esférica do ecrã onde é exibido o conteúdo audiovisual.

A apreciação destas hipóteses “será confrontada, numa etapa posterior de investigação, com dados de observação.” (Quivy, 2008:150).

3.3. OBSERVAÇÃO

“A fase de observação consiste na construção do instrumento capaz de recolher ou de produzir a informação prescrita pelos indicadores.” (Quivy, 2008: 163).

“A observação equivale a responder a três perguntas – «o quê?», «em quem?», «como?». (Quivy, 2008: 206) – que se traduzem respectivamente como “o processo de criação de conteúdos audiovisuais *fulldome*”, “a criadores de conteúdos da área” e, “através de um questionário por correio electrónico.

Ainda, segundo Carmo e Ferreira no livro *Metodologia da investigação – guia de auto-aprendizagem*, a investigação apresentada classifica-se como um estudo de caso, no qual se investiga um fenómeno no seu contexto real em que os seus limites não são claramente evidentes. Estes dois autores referem-se à descrição de Yin (1988) que vê o estudo de caso como “a estratégia preferida quando se quer responder a questões de «como» ou «porquê».” (Carmo e Ferreira, 1997: 216) No estudo de caso em questão, pretende-se estudar um caso único e os dados recolhidos pretendem-se de natureza qualitativa, “que se focaliza nalgumas características como: “Particular – numa determinada situação, acontecimento ou fenómeno; Descritivo – porque o produto final é uma descrição “rica” do fenómeno que está a ser estudado; Heurístico- porque conduz à compreensão do fenómeno que esta a ser estudado; Indutivo- porque a maioria destes estudos tem como base o raciocínio indutivo; Holstico- porque tem em conta a realidade na sua globalidade. É dada maior importância aos processos do que aos produtos, compreensão e à interpretação.” (Merriam citado por Carmo e Ferreira, 1997:217).

O objecto de recolha de dados, neste caso o inquérito por questionário, consiste em colocar, a um dado conjunto de indivíduos, perguntas relativas à sua opinião acerca de um problema que interessa ao investigador. Neste caso específico, chama-se de «administração directa», por ser o inquirido a criar as suas próprias respostas. Muitas vezes, as perguntas são mal interpretadas e o número de respostas é, geralmente, demasiado fraco (Quivy, 2008). As principais vantagens do inquérito residem no facto de se proceder a numerosas análises de correlação, tendo como limitações, a superficialidade das respostas que não permitem a análise de certos processos (Quivy, 2008). “Uma rigorosa análise de dados é fundamental em qualquer investigação e no caso de um estudo de caso qualitativo o investigador devera proceder à análise dos dados à medida que procede à sua recolha.” (Carmo e Ferreira, 1997: 218).

Foram inquiridos à distância os principais nomes da área do cinema imersivo, com o intuito de se recolher experiências e compilar impressões em primeira-mão acerca de todas as vertentes do trabalho em *fulldome*. Pelo facto de muitos desses indivíduos residirem noutro continente, as entrevistas foram elaboradas através de correio electrónico e em Inglês. De referenciar que apenas uma pequena percentagem de inquiridos responderam, um risco previsto, dado ser algo que pode acontecer ao realizar entrevistas por correio electrónico. De facto, “o investigador deve convencer o seu interlocutor, «vender-lhe a sua mercadoria». É por isso que geralmente se evita enviar um questionário pelo correio” (Quivy, 2008: 184).

Não obstante, do número de inquiridos que responderam, reuniram-se informações relevantes e pertinentes para a investigação em curso.

Seguidamente será apresentada a estrutura da referida entrevista e a respectiva explicitação e finalidades das questões.

1- For how long have you been working with fulldome technology and content?

Esta questão pretende determinar há quanto tempo os inquiridos estão na área da criação de conteúdos audiovisuais *fulldome*.

2- In how many films have you directed or worked on? Could you please list them? A ideia desta pergunta traduz-se na avaliação da experiência dos inquiridos e na possível referência desses filmes ao longo do trabalho de investigação.

3- Have you ever done a traditional cinema film?

Pretende-se com esta pergunta entender se o inquirido apenas desenvolve filmes em *fulldome* ou se já trabalhou no método tradicional.

4- Do you believe that there are main differences between traditional cinema and fulldome cinema in relation to the production process?

A pertinência desta questão é a possibilidade de se obterem informações importantes relacionadas com uma das hipóteses formuladas no processo de criação do modelo de análise.

5- What major changes or improvements should be made in the production of fulldome cinema?

Considera-se que esta questão poderá ajudar a identificar alguns problemas existentes no processo de criação de conteúdos.

6- When producing new videos, do you use storyboards and scripts? Have you got any online?

Possível fonte de informação para a segunda hipótese mencionada no modelo de análise de dados e recolha de dados necessários ao processo de desenvolvimento de conteúdos em *fulldome*.

7- Which editing software do you use?

Importância de reunir as principais ferramentas de trabalho de pós-produção, com vista à criação da sistematização do processo.

8- Do you consider there's easy access to content about fulldome?

Clarificar a ideia de que a criação dos conteúdos em *fulldome* exigem mais esforço no processo de produção.

9- Which directing technique do you use?

Esta questão refere-se às técnicas utilizadas no processo de captura de imagem para projecção numa cúpula.

10- In the capture process, do you use a camera with a fisheye lens or others?

Tentar entender qual os materiais mais utilizados no processo de captura de imagens, e se existem técnicas alternativas com recurso a materiais como, por exemplo, uma lente olho-de-peixe.

11- Having in mind the different techniques and ways to make the projection, do you find the process of producing fulldome movies hard?

Pergunta geral do processo de criação de conteúdos audiovisuais para *fulldome* e que requer uma resposta pessoal que retrate a opinião dos criadores de conteúdos em relação ao meio em que trabalham.

Os inquiridos que responderam ao questionário foram Mark Peterson (Lochness Productions), Hue Walker, Paul Bourke e Gary Young, sendo que os dados recolhidos foram alvo de uma análise qualitativa, isto é, a informação recolhida “não é expressa em números, ou então os números e as conclusões neles baseadas representam um papel menor na análise” (Moreira, 2002: 44, 17), são focadas as experiências e opiniões subjectivas dos inquiridos.

Com base nas informações obtidas foi realizada uma proposta de metodologia a adoptar na criação de conteúdos em *fulldome* que será apresentado no capítulo seguinte.

4. PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA PARA A PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS EM FULLDOME

O modelo de pré-produção em *fulldome* é, segundo Lantz muito similar ao de um filme tradicional: escrever um guião, desenvolver as personagens, realizar o *storyboard*, desenvolver o plano de filmagens e executar a produção das cenas para a sua edição na fase de pós-produção (Lantz, 2002).¹¹⁶

Neste capítulo abordar-se-á todo o processo de produção de conteúdos audiovisuais *fulldome*, evidenciando a forma de processo de um guião e *storyboard* para este tipo de conteúdo, quais as diferenças que se distinguem de um processo tradicional. Por último, referir-se-ão quais os modelos de produção a considerar neste contexto.

4.1. A PRÉ-PRODUÇÃO DE UM CONTEÚDO PARA FULLDOME, DA IDEIA À ESCRITA

“Tal como outras apresentações multimédia, um espectáculo num planetário começa com um guião e um storyboard.” (Heck, 2003: 244).

4.1.1. A ESCRITA DO GUIÃO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

“A escrita do guião é frequentemente realizada por profissionais da astronomia, e maioritariamente narrado e complementado com música e efeitos sonoros.” (Heck, 2003: 244).

Quando se escreve um guião para o cinema tradicional (Figura 37), pressupõe-se que este adopte uma abordagem descritiva do local e ambiente, das falas das personagens, e consequentemente das emoções por elas sentidas. Por outras palavras, o guião “pretende dar aos seus leitores uma pré-visão e uma pré-audição de imagens e sons a serem produzidos, já organizados como a história deverá ser contada” (Gerbase, 2003:42). Segundo um dos entrevistados no processo de recolha de dados, Gary Young, “it all starts with the script. The one thing I can say is that it is very easy to loose the audience in an immersive environment. Too much of anything is usually a bad idea. The exception would be a good music score. That can be fast and more cinematically traditional.”

¹¹⁶ http://extranet.spitzinc.com/reference/papers/IPS_Paper_02.pdf consultado em [18/05/2009]

BACK TO:

INT. KITCHEN - CONTINUOUS

JOHN
Who on Earth could that be?

MARY
I'll go and see.

Mary gets up and walks out.

The front door lock CLICKS and door CREAKS a little as it's opened.

MARY (O.S.) (CONT'D)
Well hello Mike! Come on in! John,
Mike's here!

JOHN
Hiya Mike! What brings you here?

Mary walks in, Mike following. Both sit down at the kitchen table, opposite one another.

MIKE
Oh, just thought I'd bring back
your revolver. Thanks for letting
me borrow it last week.

Mike reaches in his pocket and fishes out a hammerless Smith & Wesson. He opens the cylinder with a CLICK and confirms it's unloaded before setting it on the table.

Figura 37 – Excerto de um guião de cinema tradicional.¹¹⁷

Através das pesquisas elaboradas e dos guiões visualizados, o que se supõe é que num guião em *fulldome* não importa tanto a transcrição dos pensamentos e explicitação do ambiente, mas sim o tempo certo a que dada imagem aparecerá, aliada ao áudio. Nos sistemas de multi-projecção isto é muito importante para que haja uma sincronização da acção, que claro, só será possível através de uma planificação minuciosa.

No caso abaixo apresentado, referente ao filme *O Mistério da bola de fogo*⁸⁶ realizado pela Fundação Navegar, foi elaborado um guião dividido em três colunas: uma primeira que contém o guião em si com a descrição das falas e acções, outra que se refere ao tempo e finalmente a última em que se especifica os pormenores técnicos como movimentos de câmara e áudio.

¹¹⁷ Imagem retirada de http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8c/Screenplay_example.svg consultado em [17/05/2009]

O Mistério da Bola de Fogo Ver: 7 - 26.10.2006		
Capítulo 1 : Inicio		
Floca ensaia os primeiros vãos, por cima do lago onde brincam os amigos (Pickles e Faísca). Narrador introduz a localização espaço-temporal, as personagens e a história. (história é passada há milhões de anos, numa aldeia de dinossauros. Protagonistas são 3 dinossauros crianças que brincam no lago)		(Alguma luz no Planetário.)
Narrador: (simula tosse para "limpar a garganta" e pedir silêncio) Já entraram todos? Estão sentados? Posso começar?		Panorama 1: Lago onde estão todos os dinossauros. Apresentação do espaço. Panorama vai rodando até surgir lago na frente dos espectadores.
Muito bem... A história que vos vou contar tem milhões de anos. É uma história assustadora, por isso, quem de vocês tiver medo o melhor é ir-se já embora...		Sem música, vão baixando as luzes
(Ouvem-se passos lentos abafados que estremeceem o chão, cada vez mais altos.)		
Pickles: Amrrgghh!! (Acaba por se engasgar e tosse.)		Vídeo 1: Vídeo com a imagem do Jurassic Park aparece. Pickles surge em sombra e rugue com voz de miúdo.
Narrador: Então Pickles! Estás bem? Tens de treinar esse rugido!		Vê-se o Pickles a cores apoiado no símbolo com a cabeça de fora para falar com o Narrador.
Pickles: Oh! Isto foi para aquecer. Quando eu for grande ...		
Narrador: Ah! Ah! Para isso ainda tens de crescer um bocadinho ... (sorrisos)		
Pickles: Oh! Pss Cala-te ...	V1	(Sai o panorama aqui.) Começa a acção do Vídeo, com a câmara a entrar no símbolo para um espaço de floresta. Entra a música.
Narrador: Ora esta história passa-se numa aldeia de dinossauros, que como viram não assustam ninguém. OK, não assustam agora porque já não existem. Mas isso é outra história ...		Câmara começa a elevar-se - Vêem-se cabeças de enormes dinossauros.
Lá moram pterossauros de uma espécie com um nome muito complicado, os... (tosse para fazer um pouco de cerimónia) QUETZALOCOATLUS (ufa) e que são especiais porque sabem voar.		Várias imagens de nuvens e dinossauros a voar no céu.
Mas como ninguém nasce ensinado, tudo começa quando a pequena Floca dá os primeiros passos, ou melhor, os primeiros voos ...		Ouve-se Floca a arfar e aparece no plano a tentar voar com muito esforço. Meteoro passa-lhe de raspão.
(De repente é atingida de raspão por uma bola de fogo que cai do céu)		
Floca Aii Uii!		Ouve-se um splash na água. (Põe-se o splash no vídeo)
		Aparece o título
Guião	Tempo	Guião Técnico

Figura 38 – Amostra de um guião elaborado pelo Multimeios de Espinho¹¹⁸

Existe pouca informação *online* sobre como elaborar um guião em *fulldome*, assim como poucas referências ou exemplos. No entanto, foi encontrado um guião (Figura 39) com umas estruturas simples, que serviu de base à criação dum segundo guião que se pode visualizar no Anexo 2. O referido guião, na figura seguinte, está igualmente dividido em três colunas, que se traduzem em: minutos; título e atributos; descrição e; acontecimentos.

Optou-se por considerar este formato como referencia para o trabalho a realizar, adoptando a coluna do título para a descrição dos ficheiros de imagem que serão visualizados naquele tempo, para facilitar o processo de montagem do vídeo. Em relação à descrição, procurou-se relatar especificamente o que irá acontecer, assim como a referência à acção que as personagens desenvolverão.

¹¹⁸ Esta imagem foi cedida pelo Multimeios de Espinho.

Minutes	Title	Attributes, description, happenings
	Welcome	<p>Sound Cue</p> <p>Welcome to the Cosmix, a Multidirectional Exploration of Technology and Art Brought to you by the Bishop Planetarium and the Ringling College of Art</p> <p>it is time to depart on our brief cosmic journey through five visualizations of the cardinal directions. This vehicle will pause at each station along the way so that passengers can board or disembark. Passengers are free to rejoin the journey at any stop.</p> <p>Passengers are advised to stay seated while the vehicle is in motion and please do not poke at the transdimensional wormhole residing under your seat. Our first station is just a short trip over the nearest horizon, so please, tilt back, breathe deeply and relax, [Sounds of doors closing...]</p>

Figura 39 – Exemplo de um guião para formato *fulldome*.¹¹⁹

Numa das entrevistas realizadas, em resposta à questão do uso de documentos de produção, foi afirmado por um dos entrevistados, Gary Young, o seguinte: “we work from scripts first and visualize the storyboards by consensus. What that means is that once the script is written, we go to the animators and graphics people to find out what is possible for the budget, then the script is altered to what is practical considering time, resources and budget.”

Com base nesta opinião e na revisão bibliográfica realizada, pode-se deduzir que a elaboração de um guião é indispensável, mas que o seu método é muito flexível e deverá ir de encontro às necessidades específicas de cada produção. Supõe-se com base nestes factos que não existe definido um conjunto de regras absolutas que possam orientar a produção desta etapa.

4.1.2. REPRESENTAÇÃO DAS IMAGENS NO STORYBOARD

No início do século XX, em 1902, Méliés utilizava a câmara para registar os seus truques de magia através da criação de uma sequência que criava a narrativa do vídeo (ver figura 40).

¹¹⁹ Imagem retirada de <http://webSPACE.ringling.edu/~dstellin/Cosmix%20Runtime.html> consultado em [19/05/2009]

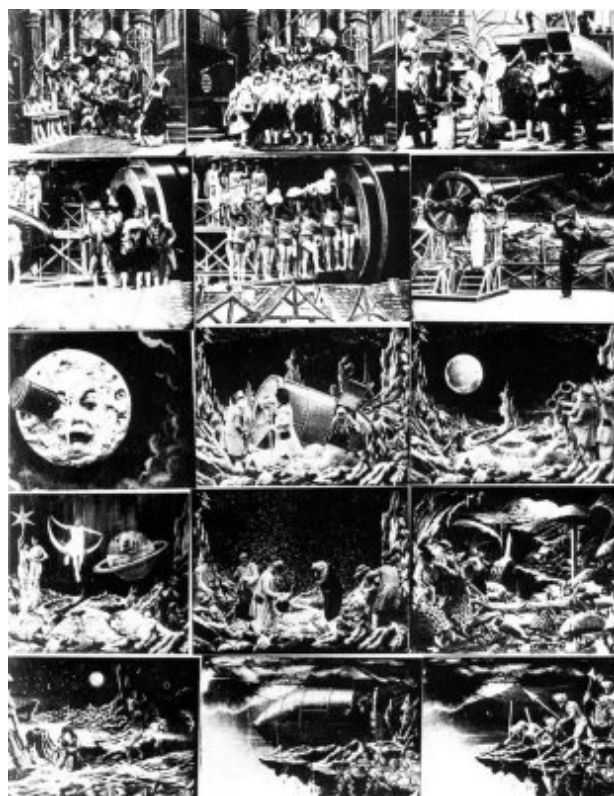


Figura 40 – *A trip to the moon*, um filme de Méliès.¹²⁰

No entanto, “real strides toward of the modern *storyboard* took place not in film, but in animation. During animation’s infancy, studios relied solely on their artists to generate ideas. Animators were responsible for cartoons, which were often no more than simple gags and jokes strung together around a theme.” (Tumminello, 2004: 18).

Um claro exemplo é o caso do estúdio Fleischers, criadores da personagem Betty Boop, que nas décadas de 20 e 30 não possuíam um departamento dedicado à criação das histórias e que, como solução, pediam aos seus artistas que gerassem as histórias animadas numa tira de banda desenhada.

Alfred Hitchcock considerava os seus filmes como *storyboards* com vida. Ele escrevia muitos dos seus *storyboards* com a ajuda do famoso desenhador Saul Bass, como foi o caso da sequência do assassinio no chuveiro, em *Psycho*.

¹²⁰ imagem retirada de http://3.bp.blogspot.com/_G69ZoSfZgpw/R-aG0wLLIaI/AAAAAAAAIEo/3aSTUOQEGao/s400/AmeliesMoonLandingcollage.jpg
consultado em [09/05/2009]

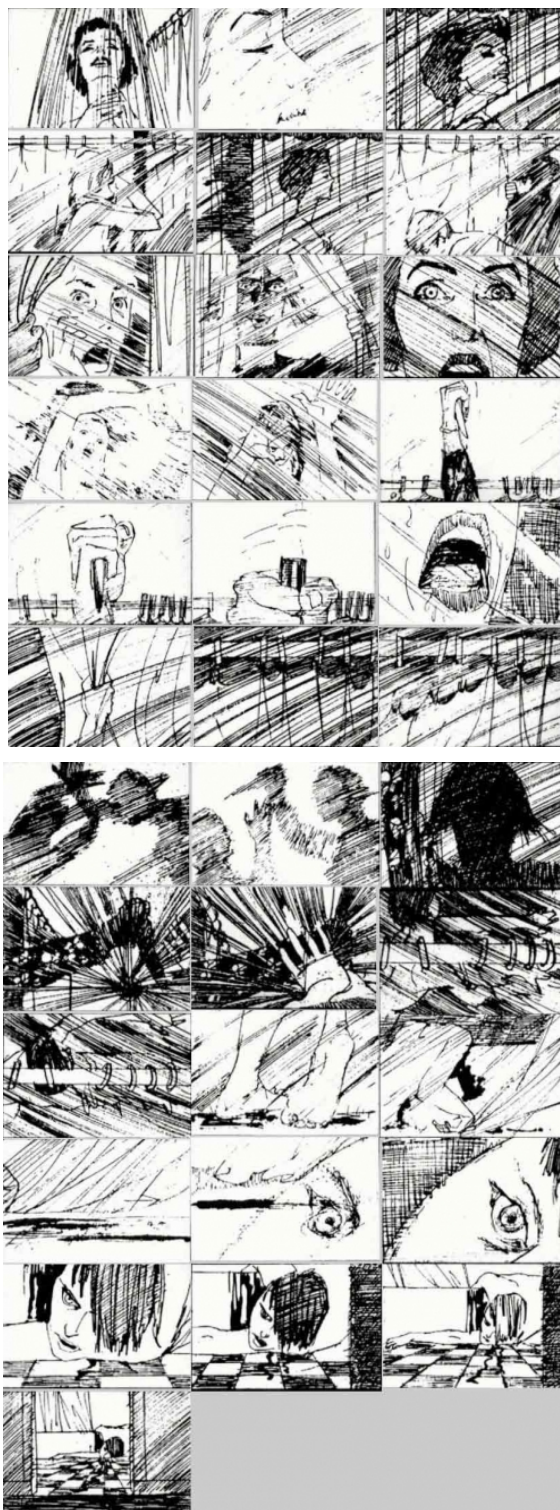


Figura 41 – Excerto de *storyboard* do filme *Psycho*, desenhado por Saul Bass.¹²¹

¹²¹ Imagens retiradas de <http://www.15seg.com/wp-content/uploads/2009/04/psycho-storyboard-1.jpg> e <http://www.15seg.com/wp-content/uploads/2009/04/psycho-storyboard-2.jpg> consultado em [09/05/2009]

O uso do *storyboard* revelou-se bastante eficiente e, hoje em dia, os realizadores já não dispensam a visualização das suas ideias através do desenho de toda a produção (Tumminello, 2004).

São usados para ajudar a desenvolver um guião e eventualmente ajudar a desenvolver as ideias que serviram de ponto de partida para o trabalho. O uso do *storyboard* é ainda destacado como bastante relevante nas filmagens de comerciais, efeitos especiais e programas de televisão (Simon, 2006).

Do mesmo modo, e sendo o cinema imersivo um tipo de cinema que também engloba um processo de produção muito próximo do seguido na produção de conteúdo tido como tradicional, considera-se fundamental a criação de um *storyboard*. Pelo facto do conteúdo *fulldome* possuir uma tela esférica em vez de plana, a questão que se levanta é de que forma o *storyboard* neste tipo de cinema difere do cinema tradicional, no qual as imagens são desenhadas numa sequência de quadrados, ao estilo de um livro de banda desenhada.

Foram contactados diversos artistas que já realizaram filmes em *fulldome* de modo a tentar entender de que forma estruturavam os seus documentos de produção. No entanto, a única resposta recebida, de Mark Peterson da LochNess Productions referia o seguinte:

Hello, Ana. We have no scripts or storyboards for you, but you could get an idea of our show content (script, soundtrack, music) by playing the flash previews on each show's Web page.

Select a show here, http://www.lochnessproductions.com/shows/fd_shows.html then, "watch the whole show" from the fulldome link under "Previews and Prices".

Goodluck!

Mark

Após uma pesquisa pelas páginas oficiais de empresas dedicadas à criação de filmes em *fulldome*, encontrou-se na página da Homerun⁷⁴, um exemplo de um *storyboard*. Infelizmente, este foi o único exemplo encontrado e, desse modo, constituiu o modelo de referência do *storyboard criado* e que pode ser consultado no Anexo 3. A figura 42 mostra uma parte do exemplo do *storyboard*.

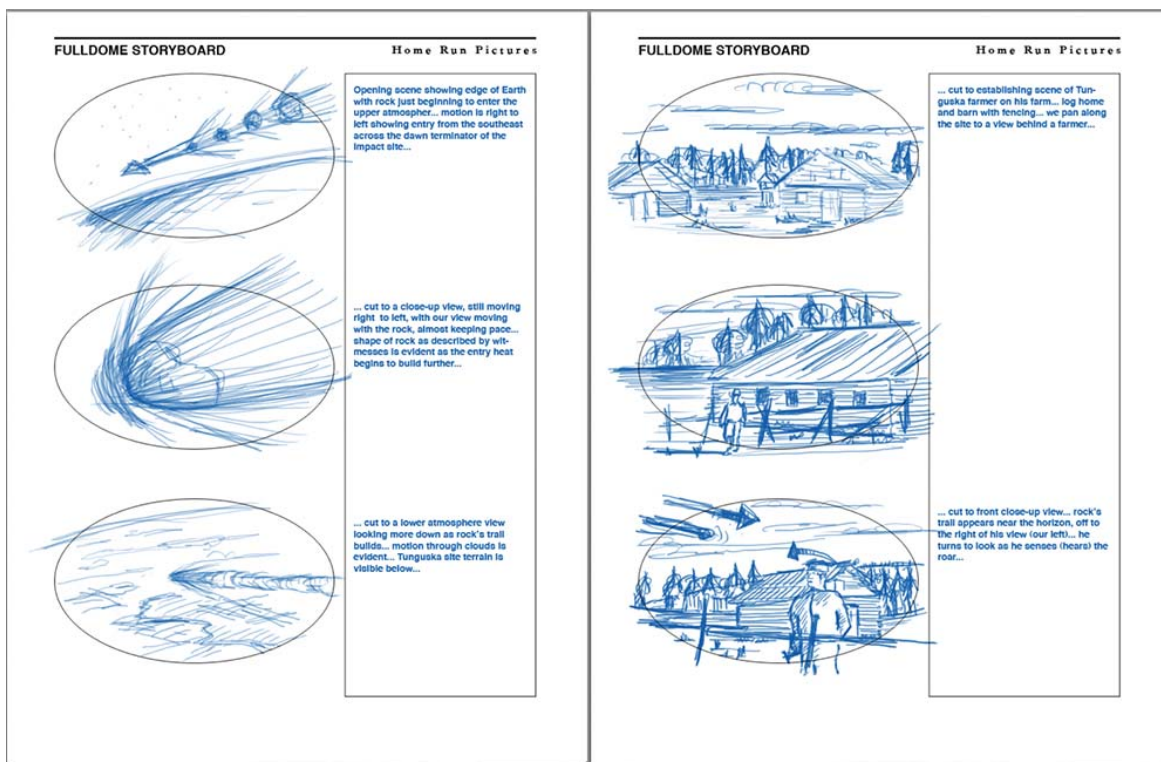


Figura 42 – Exemplo de *storyboard* para *fulldome*.¹²²

Na sua estrutura a moldura quadrada, tradicionalmente encontrada nos *storyboards*, desaparece e uma esfera oval delimita a área limite da acção, usando como referência a área útil de um *dome master*. Para complementar esta imagem com informação adicional, existe uma caixa de texto paralela com algumas indicações essenciais, e que de certo modo, poderá complementar o guião. Considera-se que esta diferença, a nível da forma da área onde é desenhada a acção, se distancia do *storyboard* do cinema tradicional, adaptando a ambiência imersiva e circular ao respectivo processo de criação e desenvolvimento das ideias.

4.1.3. TEMÁTICAS PREDOMINANTEMENTE UTILIZADAS NO *FULLDOME*

Com base na revisão bibliográfica realizadas, nos conteúdos exibidos, e nas pesquisas efectuadas, considera-se que a tipologia redonda do ecrã de um planetário tem incentivado a criação de conteúdos ligados à astronomia e ao contexto educativo. Supõe-se igualmente que o elevado custo dos materiais e da existência de vários

¹²² Imagem retirada de <http://www.hrpictures.com/fulldome/insidetheproduction/TunguskaStoryboard1.jpg> consultado em [09/05/2009]

requisitos técnicos para o sucesso da sua exibição faça com que haja ainda poucos criadores de conteúdos e abordagens inovadoras que se afastem dos temas comuns.

De facto, “there is other non-astronomy content out there, but it's still mostly science. This may change as we bring more new artists and producers into the medium”¹²³.

Citando as palavras de Mike Bruno, “most fulldome titles (and the most successful shows) currently favor space science themes, though in the past few years, there has been increasing interest in programs on earth science, biology, chemistry, history, climate change, and more. (...) Space science shows will likely continue to dominate at least for the short term, until fulldome gets established elsewhere and new markets and programming genres emerge. A few theaters are experimenting with music and entertainment shows, but for the time being, astronomy is king.” (Bruno, 2008).¹²⁴

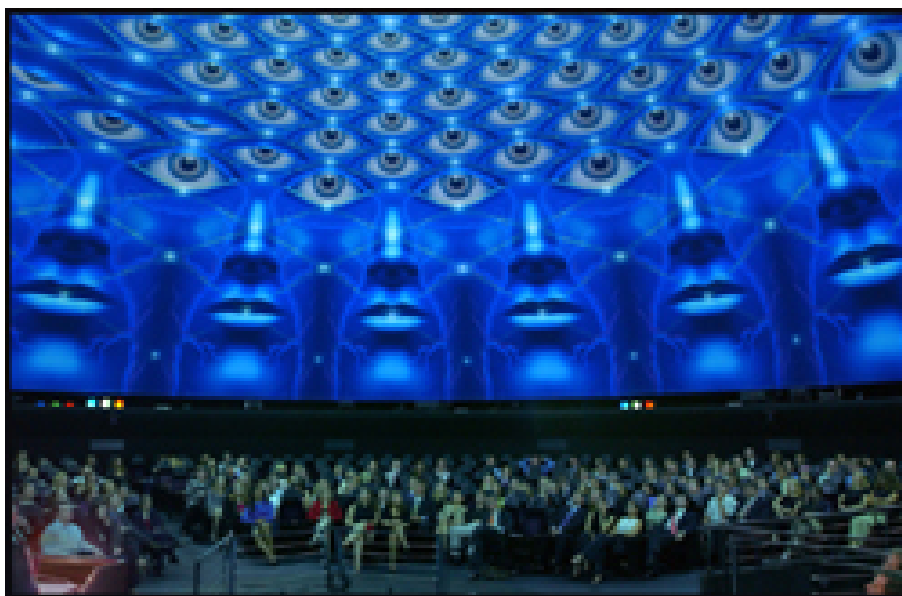


Figura 43 – Exemplo de visualização de um conteúdo musical.¹²⁵

¹²³ Retirado da entrevista a um produtor de *fulldome* anónimo: <http://www.blooloop.com/blog/posts/Special-Venue-Media-Musings-on-the-Fulldome-Market/113> consultado em [21/05/2009]

¹²⁴ Artigo de Mike Bruno de Julho de 2008, Trends in Fulldome Production and Distribution: The Paper, <http://www.blooloop.com/Article/Trends-in-Fulldome-Production-and-Distribution-The-Paper/84> consultado em [12/05/2009]

¹²⁵ Imagem retirada de <http://www.cssc.org/visit/images/P-Sonic%20Vision.jpg> consultado em [02/06/2009]



Figura 44 – Exemplo de visualização de um conteúdo de Ciências da Terra.¹²⁶



Figura 45 – Exemplo de visualização de conteúdo astronómico.¹²⁷

126 Imagem retirada de http://www.free-press-release.com/members/members_pic/200809/img/1222078372.jpg consultado em [02/06/2009]

127 Imagem retirada de <http://www.imersa.org/images/pr003.jpg> consultado em [02/06/2009]



Figura 46 – Exemplo de visualização de um conteúdo histórico.¹²⁸

4.2. PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DOS CONTEÚDOS

“With the digital camera tools now available, quality image capture for use in fulldome productions is readily available to anyone willing to dive in and learn the processes necessary to fill the dome with exciting imagery.” (Tom Casey e Carolyn Sumners, 08).

4.2.1. A CAPTAÇÃO OU CRIAÇÃO DE IMAGENS

A matéria seguidamente apresentada refere-se à captação ou criação de imagens para *fulldome*. A mesma tem como referência um resumo da informação apresentada num *workshop* dinamizado por Tom Casey e Carolyn Sumners em 2008.¹²⁹

“What we need to accomplish our capture of fulldome imagery is a digital camera and lens that provides a circle image that has the proper spatial geometry for projection onto our domes.” (Casey & Sumners, 2008).

¹²⁸ http://www.gemsworldacademy-dubai.com/upload/img/gwa_theplanetarium1.jpg consultado em [02/06/2009]

¹²⁹ http://www.homerunpictures.com/fulldome/Digital_Image_Capture_for_the_Planetarium.pdf consultado em [01/05/2009]

Existem dois tipos de sensores de câmara digital que interessam destacar neste contexto: o sensor de moldura inteira (*full-frame*) do mesmo tamanho que uma típica câmara de filmar, e o sensor do tipo APS¹³⁰, que é mais pequeno e de uso generalizado em todas as câmaras. Na figura 43 pode-se ver a comparação do tamanho dos sensores das câmaras de marca Nikon e Canon e que satisfazem os requisitos para a captura de imagens para conteúdos *fulldome*.

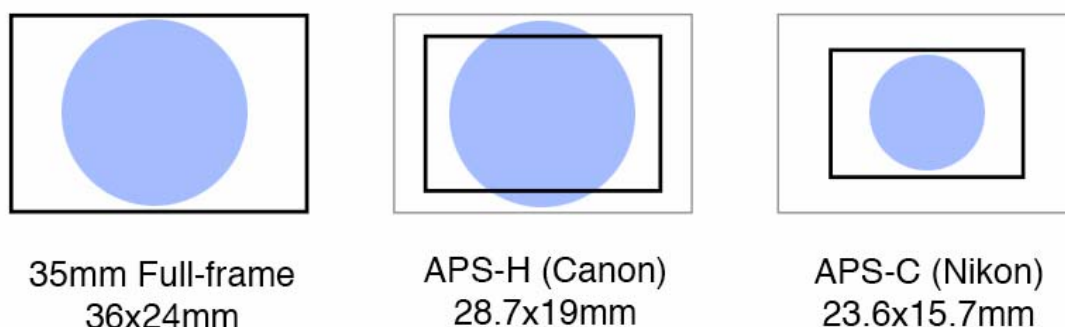


Figura 47 – Comparação entre a imagem obtida a partir de diferentes tipos de sensores.

O círculo azul sobreposto na imagem representa duas variedades de lente olho-de-peixe projectadas no plano da película. Pode ver-se que, a menos que se combine a lente certa com o sensor indicado, não se verá o círculo inteiro como pretendido. “Compounding this issue is the fact that a particular fisheye may only be available with a single mount type, thus making it impossible to use with a camera of a differing brand, unless an adapter is available.” (Casey & Sumners, 2008).

A escolha do material a utilizar depende do objectivo do trabalho em mãos. Enquanto que existem factores orientadores básicos para a escolha do material, como a quantidade de píxeis suficientes para preencher a totalidade da superfície de uma cúpula. Não existe, no entanto, uma regra ou orientação definida para a compra de um ou outro material, sendo que um princípio orientador poderá ser o *benchmarking* neste campo, ou seja, utilizar como referência ou pedir a opinião a quem já tenha criado este tipo de conteúdo, ou até mesmo testar o material antes de proceder à sua compra.

Quando se realiza a captura de imagens considera-se fundamental ter em atenção a abertura do diafragma, para que a mesma capte correctamente a quantidade

¹³⁰ Advanced Photo System – mais conhecido como os rolos das máquinas fotográficas analógicas. Mais informações em <http://www.kodak.com/cluster/global/en/consumer/APS/redBook/aboutSystem.shtml> consultado em [31/05/2009]

de luz ideal para as necessidades apontadas. No caso do amplo campo de visão do ambiente *fulldome*, a captação da lente olho-de-peixe pode não ser exacta, e nesse caso aconselha-se o seu ajuste manual, a abertura em oposição ao recurso ao ajuste automático da mesma.

Todas as câmaras profissionais digitais conseguem salvar os seus ficheiros em formato RAW, o formato de arquivo ideal para guardar toda a informação que o sensor capturou. Contudo, no caso de uma câmara de menor qualidade, que apenas gravam em formato JPG, inicialmente cria um ficheiro RAW convertendo imediatamente para o formato JPG. Durante essa conversão, são realizadas todas as decisões relativas à abertura do diafragma, contraste, cor, detalhe, etc. e estabelece-se alguns limites quanto às mudanças que podem ser efectuadas. Convém ainda notar que o formato JPG é um formato comprimido e, conseqüentemente, esse facto implica perdas de alguma informação na imagem captada originalmente.

Com uma imagem em formato RAW existe uma fácil manipulação no Adobe Photoshop⁹⁵ de algumas das suas propriedades tais como a temperatura da cor, brilho, contraste, saturação, etc.

Tom Casey refere ainda que o hábito de criar uma cópia de segurança deve ser seguido religiosamente, pois cada imagem é difícil de captar e irrepetível, pelo que a sua perda deve ser completamente evitável. De referir ainda que, dada a dimensão considerável do tamanho dos ficheiros, torna-se pertinente a existência de uma grande quantidade de espaço no disco, de modo a que este não fique saturado e que permita a facilidade de funcionamento do trabalho.

No contexto do trabalho realizado com o apoio do Multimeios de Espinho, foi sugerido que se aproveitassem algumas imagens de arquivo existentes. Essas imagens foram captadas por Tom Kwasnitschka¹³¹ com uma câmara RED¹³², incluíam imagens de Veneza, da Praia de Espinho, do Oceanário de Lisboa, entre outros. Foi com recurso a estas ultimas, ou seja, as imagens do Oceanário de Lisboa, que se começou a desenvolver a ideia a cristalizar num conteúdo criado com base no processo sistematizado na presente investigação.

131 http://fulldome.multimeios.pt/index.php?option=com_content&task=view&id=21&Itemid=30 consultado em [20/05/2009]

132 <http://www.red.com/> consultado em [20/05/2009]



Figura 48 – Fragmento das imagens do oceanário sem edição.

Dada esta utilização de imagens em arquivo, não houve, neste trabalho, um processo de captura de imagens. Por se tratarem de imagens captadas com uma câmara RED, e consequentemente nesse formato (R3D)¹³³, foi necessário a visualização das imagens num programa específico, de versão beta – RedCine¹³⁴. A figura 49 apresenta um exemplo da estrutura da interface de trabalho desta aplicação.

¹³³ Mais informações sobre o formato R3D em <http://filext.com/file-extension/R3D> consultado em [31/05/2009]

¹³⁴ O download pode ser efectuado no site oficial: <http://www.red.com/support/download/107>

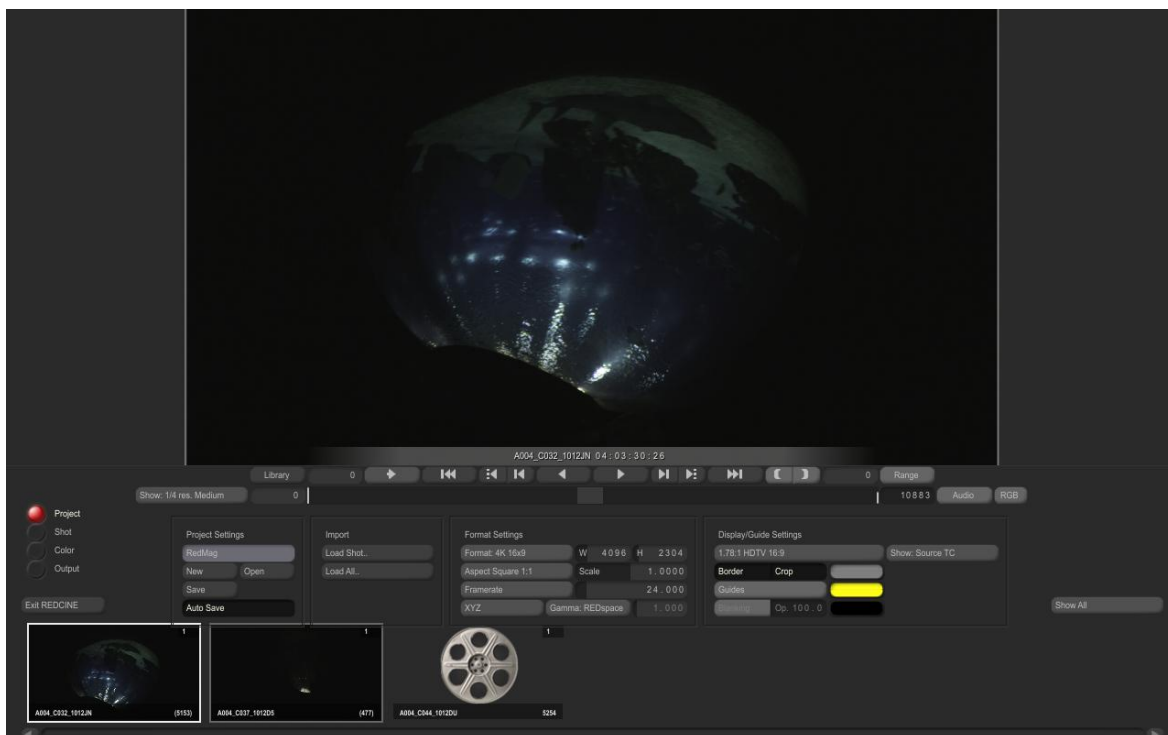


Figura 49 – Área de trabalho do RedCine.

Após a visualização e selecção das imagens que seriam utilizadas para a composição do conteúdo *fulldome* a criar, tornou-se necessária a sua exportação para o formato *Quicktime*, de modo a poderem ser editadas num programa de edição de vídeo, neste caso específico, o Adobe Premiere Pro.

Com efeito, foi efectuado o render de 1 minuto de filme para o formato *Quicktime* sem áudio e com as seguintes características:

FORMATO	4k 16 por 9
QUALIDADE	Mínima
PROCESSO	Desenho("draft")
DIMENSÕES	4096px X 2304px

Este processo que eventualmente poderia ser considerado simples e rápido, revelou-se algo moroso e complicado, devido à dimensão das imagens, tendo sido o tempo estimado de 45 minutos para a sua conclusão.

Para além desta questão temporal, outros obstáculos foram encontrados, tais como a capacidade de processamento dos computadores utilizados. Foi necessário efectuar a

sua menos morosa e eficaz renderização num computador com maior capacidade de processamento. O referido computador possuía as seguintes características:

PROCESSADOR	Intel® Core (TM) ² QUAD CPU Q6600 @ 2.40 GHZ 2.39 GHZ
MEMÓRIA RAM	4,00 GB
TIPO DE SISTEMA	32-bit operating system
PLACA GRÁFICA	Nvidia

Destaca-se ainda o problema encontrado no facto de, em cada ordem de *export* de um fragmento de filme em formato R3D para *Quicktime*, ser exportada apenas a primeira frame do filme, permanecendo estático e não havendo possibilidade de recuperação desse erro. Este problema, que se repetiu várias vezes e consequentemente desperdiçou várias horas de trabalho devido ao lento processo de renderização referido, conduziu à procura na Internet de uma solução em fóruns especializados. Foi encontrada a solução para o problema no seguinte endereço:

<http://www.reduser.net/forum/archive/index.php/t-7283.html>.¹³⁵

O problema residia no facto de faltar um *codec*, pois o RedCine, ainda em versão beta, está idealizado para os sistemas operativos da Apple. Após a instalação do *codec*¹³⁶, que por sinal é gratuito, o problema ficou resolvido e pôde-se proceder à renderização dos vídeos com sucesso.

4.2.2. MATERIAIS NECESSÁRIOS PARA O PROCESSO DE CAPTURA DE CONTEÚDOS

No *workshop* dinamizado por Tom Casey e Carolyn Sumners – *Digital Image Capture for the Planetarium: A working pipeline for filling the dome with still and videoimagery*¹²⁹, foi referido que nos últimos tempos captar imagens para ambientes *fulldome* e planetários exigia uma câmara de elevado custo seguido de um processamento complicado.

¹³⁵ Disponível no dia 24 de Março de 2009

¹³⁶ http://www.free-codecs.com/download/QuickTime_Alternative.htm consultado em [01/05/2009]

Entretanto, o mercado fotográfico, com a difusão maciça de tecnologia digital alterou essa tendência. Agora é possível obter e utilizar com facilidade os equipamentos e aplicações de *software*, com bons resultados e a um custo razoável.

Não obstante, encontrar uma lente funcional para *fulldome* que se adapte ao equipamento disponível, revela-se por vezes uma tarefa frustrante, pois o mercado fotográfico não está ainda ciente dessas necessidades e da proliferação e rentabilização desse meio. Concretamente, o que é necessário para capturar imagens para *fulldome* é uma câmara digital e uma lente olho-de-peixe que criem uma imagem circular com uma boa geometria espacial adequada para projectar na cúpula.

Estas informações e procedimentos a utilizar no processo de captura de imagem já foram abordados no presente capítulo e podem ser consultadas no sub-capítulo “A captação ou criação de imagens”.

4.2.3. O ORÇAMENTO COMO FACTOR CONDICIONANTE

“...Os custos das produções de vídeo são um motor importante na determinação do comprimento de um espectáculo.” (Heck, 2003: 245).

Segundo Alan Caskey no artigo *All-digital Fulldome Immersive Theater – Technical and Cost Consideration*¹³⁷, os custos têm de ser previsíveis e acessíveis, sendo isso possível com um *business plan* (plano de negócios), que engloba todos os aspectos do cinema digital imersivo, com receitas e despesas que serão relevantes.

Importa relatar que os custos que a projecção de um filme em *fulldome* podem acarretar em aspectos que envolvem licença e distribuição. Assim sendo, uma vez que esteja definida a fonte de financiamento, as projecções de venda e receitas do projecto, os apoiantes, entre outros elementos, deve-se realizar o plano de negócios antes de qualquer financiamento conclusivo. Esse plano e a criação de projecção de vendas num típico filme 3D de 24 minutos a uma resolução de 4k por 4k pode custar de 150 mil dólares até mais de 1 milhão de dólares. Existem, naturalmente, diferenças que influenciam o custo de uma produção (com duração estimada de um a três anos), tais

137<http://www.globalimmersion.com/resources/Global%20Immersion%20All%20Digital%20Immersive%20Theater%20Technical%20and%20Cost%20Considerations%20Paper.pdf> consultado em [12/05/2009]

como os custos regionais, taxas de despesas gerais, o facto de ser ou não uma organização com fins lucrativos, entre outras. (Bruno, 2008).¹²⁴

Os custos da licença do filme auferem grandes verbas, e varia consoante o tipo de cúpula. Na figura 46 são apontados alguns dos valores que os museus e planetários situados nos Estados Unidos poderão pagar para licenciar os seus conteúdos:

PORTATEIS	De 2 mil dólares a 5 mil dólares
DOMAS PEQUENAS	De 5 mil dólares a 12 mil dólares
DOMAS MÉDIAS	De 15 mil dólares a 25 mil dólares
DOMAS GRANDES	De 25 mil dólares para cima

Figura 50 – Custos da licença de exibição de um filme em fulldome.¹²⁴

Em relação aos materiais técnicos, há a notar que existem certos equipamentos perecíveis ao longo do tempo, como é o caso das lâmpadas que, como se verá em seguida, representam um custo ainda considerável. As lâmpadas UHP, utilizadas nos projectores, custam entre 700 a 1000 dólares cada e o seu tempo de vida é de aproximadamente 2000 a 3000 mil horas. Por sua vez, as lâmpadas arco da Xenon¹³⁸, custam de 2500 a 5000 dólares cada, com uma expectativa de vida de setecentas a mil e quinhentas horas (Caskey, 2008).¹³⁷

Tal como a iluminação, o áudio é também um elemento essencial na experiência de um espectador de conteúdo *fulldome*, dado que quanto maior for a cúpula, maior será o número de canais de som de que necessita. Naturalmente, as características requeridas a um sistema de áudio para exibição de conteúdo fulldome, e que seja capaz de conferir um efeito totalmente imersivo, pode ser muito dispendioso. Considera-se ainda que o

¹³⁸ <http://sales.hamamatsu.com/en/products/electron-tube-division/light-sources/xenon-lamps.php&src=hp> consultado em [11/05/2009]

áudio, embora seja um item onde é possível gastar sempre mais dinheiro para melhorar a experiência imersiva, não necessita de ser muito dispendioso.¹³⁷

Já exibição dos conteúdos é um pouco mais complicada, pois cada sistema de projecção possui componentes tecnológicas que podem diferir, nomeadamente no que diz respeito ao suporte de onde é lida a informação projectada. Alguns sistemas lêem a informação directamente de um CD-Rom (Compact Disc Read-Only Memory), outros a partir de discos rígidos, e ainda outros estão preparados para projecção na cúpula em tempo real.

4.2.4. CONDICIONANTES DO SUCESSO DA EXIBIÇÃO EM *FULLDOME*

Quando se fala na questão da exibição em *fulldome*, pretende-se fazer referência a alguns aspectos técnicos como, por exemplo, a orientação da cúpula e as medidas e distribuição do texto incluído. Nesse sentido, e segundo o documento¹³⁹ de Brad Thompson da Spitz¹⁰⁴, não há nenhuma norma para a inclinação da cúpula para vídeos em *fulldome*. Contudo, por o espectador estar imerso na moldura e para que não se sinta fora do equilíbrio, deverá haver um “nível de gravidade horizontal”, conseguido através da subtracção do grau de inclinação da cúpula pela inclinação da câmara dentro de uma renderização em 3D. Pela experiência de Brad Thompson, e citando as suas palavras, “the mind quickly adapts to this contradiction between the inner ear and ocular system, but there is most likely an outer limit and an optimal range.”¹³⁹

Já na opinião de Alan Caskey no artigo *All-digital Fulldome Immersive Theater – Technical and Cost Consideration*, a cúpula inclinada permite o assento unidireccional que faz com que a audiência seja mais imergida na acção, para além de se ter uma boa visão a partir de qualquer assento.

Foram realizados, por Brad Thompson, testes de sequência com diferentes tipos de conteúdo que se definem como:

- **Visible horizon** – Sequência em que existe um horizonte visível, como por exemplo, uma paisagem;
- **Non- visible horizon** – Sequência na qual não há uma linha de horizonte visível;

¹³⁹ <http://www.imersa.org/library/Thompson.pdf> consultado em [05/05/2009]

- **Implied horizon** – Sequência na qual não existe um horizonte claramente visível, mas um horizonte implícito;
- **Rolling text plane**- refere-se ao rolamento dos créditos, de forma a testar a inclinação e legibilidade dos textos.

Baseado nesses testes e na revisão bibliográfica realizada considera-se que a inclinação de 15° parece ser a mais utilizada e apropriada para a maioria dos cinemas imersivos.

A ideia de se obter uma área segura de texto foi criada para as produções de ecrã plano para que se assegurasse que a informação sobreviveria aos vários processos de transmissão da televisão e da projecção forçada sobre o conteúdo. Os produtores de *fulldome*, podem também beneficiar de uma acção definida de área segura de texto, mas por razões diferentes. Isto é, o problema não reside no facto das margens ficarem cortadas na projecção, mas antes pelo facto do campo de visão ser tão grande, é possível colocar informação importante para além do campo de visão do espectador. O texto poderá ficar demasiado grande, tornando-se ilegível, ou numa área de acção difícil de seguir.

Num teste realizado, cujo objectivo foi a criação de um formato de referência de áreas seguras de texto e acção para a *Dome Master*, utilizou-se um título e um subtítulo em variados tamanhos. O limite de área de texto para cada interacção foi mostrado no ecrã, assim como os indicadores numéricos de tamanho. Após uma visualização detalhada, foi eleita a versão de leitura mais confortável e legível, que segundo as opiniões gerais será adicionar 15% de margem para se garantir uma área segura. No entanto, não foi definida uma conclusão clara quanto a esta matéria, ou seja, não existe um tamanho de texto ou área segura ideal. A área segura depende do conteúdo e, por isso, o mais importante é que o realizador compreenda o efeito das suas escolhas e os resultados as mesmas.

Outro item importante é a gama, que consiste na temperatura da cor e tudo o que tem a ver com a fonte de materiais sobre a cúpula. Para Brad Thompson, a realização deste teste foi o maior desafio de todos, pois para assegurar a representação adequada da cor exige a calibração, da criação à projecção, de cada sistema no “imaging pipeline”.

O autor define gama como “the slope of that curve at the halfway point between black and white.” O padrão gama utilizado nos monitores CRT⁷ de imagem digital é de 2.2. Esta curva estreita corresponde à natureza intrínseca do dispositivo CRT, assim como à visão humana natural e, por isso, parece ser o ideal para as cúpulas digitais.

Existem projectores que tendem a adicionar luz, o que reduz o contraste e a gama dinâmica, que nem sempre resulta bem. No entanto, surgiram já projectores com capacidade de projectar preto e o resultado é muito satisfatório, pois adiciona um efeito brilhante num espaço sem luz ambiente (Caskey, 2008: 5). A iluminação padrão para a cúpula é a LED¹⁴⁰, além do baixo custo de exploração e vida longa, as luzes são perfeitamente programáveis e podem ser criados efeitos visuais.

De facto, num sistema digital de *fulldome*, o conteúdo, o visor e a reprodução são factores essenciais no sucesso da visualização. Por exemplo, se o conteúdo tiver uma resolução de 4k por 4k (a exibição padrão de um sistema *fulldome*), o monitor deve oferecer também uma resolução de 4k por 4k e reproduzir com vídeo comprimido em 4k. (Caskey, 2008: 4).¹³⁷

4.2.5. CRIAÇÃO DE CONTEÚDOS COM POUCOS RECURSOS E TÉCNICAS ALTERNATIVAS

Apesar de os planetários estarem limitados pela tecnologia disponível, existem outras possibilidades imersivas que são viáveis devido à visão periférica envolvida e aos procedimentos realizados no escuro, onde não há outra referência senão a da imagem projectada (Bourke: 2005).¹⁴¹

Nesta secção pretende-se, acima de tudo, divulgar algumas técnicas alternativas para a produção de conteúdos em *fulldome*, tendo em atenção o custo e a facilidade de acesso a estes meios. Não se trata de produzir uma grande produção para um grande planetário digital, mas uma alternativa mais alcançável para uma pequena cúpula. Naturalmente, as diferenças existentes entre uma cúpula grande e pequena são o seu tamanho e o custo inerente a cada uma delas como, por exemplo, os seus requisitos a nível de projecção.

De acordo com Paul Bourke, os multi-projectores não têm apenas um elevado custo inicial, existem também outras necessidades técnicas que têm um custo significativo. Isto poderá ser resolvido com uma lente olho-de-peixe acompanhada de um projector individual colocados no centro do planetário.

140 http://www.todae.com.au/LEDLighting/LED_Lighting_Guide consultado em [11/05/2009]

141 <http://www.ips-planetarium.org/planetarian/articles/200512SphericalMirror-Bourke.pdf> consultado em [20/05/2009]

O sistema de projecção económico proposto por este investigador trata-se de “um espelho esférico, em vez de uma lente olho-de-peixe, que distribui a luz num amplo ângulo sólido.”¹⁴²

Não obstante existem algumas limitações e referências a ter em conta para o sucesso desta técnica, descritas por Paul Bourke¹⁴³ e que se apresentam de seguida:

- Não se pode utilizar qualquer projector – este precisa de focar. Para um espelho hemisférico de 60 centímetros (tamanho recomendado), o projector precisará de focar a imagem que esteja entre 40 e 50 cm de largura. Essa referência não é referida pelo fabricante, pelo que a única forma de ter certeza é através do teste do projector;
- A diferença entre um projector analógico e um projector de alta definição é a resolução. A resolução analógica é geralmente uma das seguintes: 1024px por 768px, 1280px por 1024px, 1400px por 1050px ou 1920px por 1080px. Deve ser também com estas definições que o computador deve ser configurado para bons resultados, pois não há nenhuma forma de configuração que produza uma resolução superior a essas;
- Algumas dimensões são melhores que outras. Com uma lente olho-de-peixe, a projecção em formato quadrado funciona melhor. Nos espelhos esféricos a projecção em 16:9 faz melhor uso dos píxeis, o que também é vantajoso porque o mercado dos projectores que suportam o formato 16:9 está a aumentar.

“The alternative projection system introduced here significantly reduces the cost of dome projection while maintaining a similar quality and even offers some interesting advantages over fisheye projection.” (Bourke).¹⁴³

Não existe uma regra para a posição do espelho e do projector. No entanto, o espelho é normalmente colocado próximo do limite da cúpula, o que permite que a maioria da *dome* seja projectada no mesmo. Na verdade, o facto de não se atingir a cobertura a 100% não é um problema relevante porque, na maioria dos espectáculos

¹⁴² “A spherical mirror instead of a fisheye lens to distribute light in a wide solid angle.”¹⁴¹

¹⁴³ No site pessoal <http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/miscellaneous/domemirror/faq.html> consultado em [09/01/2009]

imersivos, existe a preocupação do olhar direccional. As duas posições mais comuns para as cúpulas horizontal e vertical são:

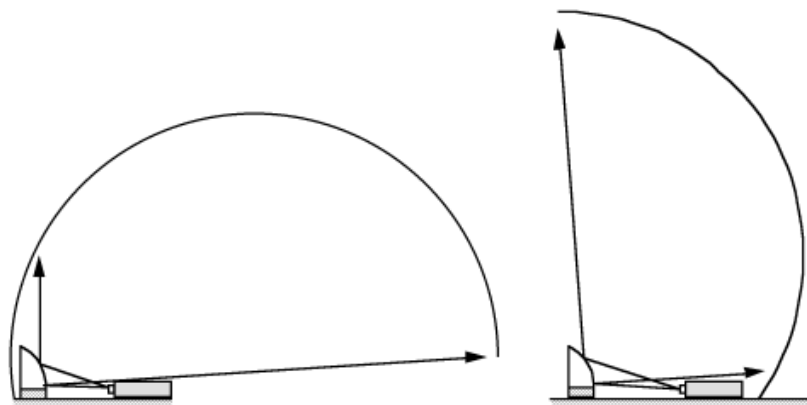


Figura 51 – Posição do espelho e projector.¹⁴⁴

“This has been used by animators when there isn’t a native olho-de-peixe lens supported. Can be a messy approach. Need to be very careful that objects don’t come between the camera and the mirror, similarly shadows cast on the mirror ... all sorts of things can cause problems.” (Bourke, 2007).¹⁴⁴

Existe ainda outra técnica alternativa que consiste num método de captura de fotografias chamada *time-lapse*, em tradução estrita, lapso de tempo. Esta técnica fotográfica “is defined as taking moving pictures at any rate slower than the standard 24 frames per second.” (Kinsman, 2006).¹⁴⁵

Como exemplo da aplicação desta técnica, no contexto do cinema imersivo, será apresentada a experiência de Kirk Pu’uohau-Pummill no artigo *Using still photography to make fulldome time-lapse movies*.¹⁴⁶

Este autor criou o seu vídeo em fotografias através de uma máquina fotográfica digital Canon EOS 1Ds Mk II e de uma lente olho-de-peixe da Sigma com 8 milímetros¹⁴⁷. O objectivo era criar conteúdo educacional para o planetário através do uso da tecnologia actual 4k por 4k e sistemas de projecção em 3D.

Complementando o material apresentado, utilizou um computador portátil que controla a câmara e agrupa as imagens captadas cuja exposição individual está definida para cerca de cinquenta segundos em cada sessenta segundos.

¹⁴⁴ Retirado de <http://local.wasp.uwa.edu.au/~pbourke/miscellaneous/domemirror/faq.html> consultado em [09/01/2009]

¹⁴⁵ http://www.sciencephotography.com/faq_chap1.pdf consultado em [20/05/2009]

¹⁴⁶ <http://www.communicatingastronomy.org/cap2007/proceedings/cap07090091.pdf> consultado em [20/05/2009]

Posteriormente, as imagens foram tratadas no programa Adobe Photoshop⁹⁵ com um e foi criado um novo arquivo de imagem que quando o filme é dado por terminado, permite a sua visualização num software com o Quicktime Pro¹⁴⁸.

Poderá ser consultado um vídeo realizado em *time-lapse* no seguinte endereço: <http://www.vimeo.com/3878613>¹⁴⁹

4.3. PÓS-PRODUÇÃO DO MATERIAL

“The cost of hardware is always coming down and software capability is always improving.”(Caskey, 2008: 8).¹³⁷

4.3.1. O SOFTWARE – CATEGORIZAÇÃO, APRESENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DE ALGUMAS SOLUÇÕES

Em qualquer formato audiovisual, após os processos de produção e captura de conteúdos, é necessário o seu tratamento em *software* específico. No processo de recolha de informação através das entrevistas realizadas por e-mail, as ferramentas mencionadas foram: Final Cut Pro¹⁵⁰, Blender¹⁵¹, Autodesk Maya 3D¹⁵², Adobe Premiere Pro¹⁵³ e Adobe After Effects¹⁵⁴.

Seguidamente será apresentada de forma breve cada uma destas ferramentas, com informações retiradas das respectivas páginas oficiais.

4.3.1.1. FINAL CUT PRO

Este *software* que pertence à Apple¹⁵⁵ é descrito na sua página oficial como uma ferramenta que “proporciona alto desempenho na edição digital não linear, assim como suporte nativo para todos os formatos de vídeo.”

Existe a possibilidade de misturar até vinte e quatro canais de áudio, para além de possuir um conjunto completo de ferramentas profissionais de edição que permite

147 http://www.sigmaphoto.com/lenses/lenses_all_details.asp?id=3319&navigator=4 consultado em [20/05/2009]

148 <http://www.apple.com/quicktime/pro/> consultado em [20/05/2009]

149 Disponível em 20 de Maio de 2009

150 <http://www.apple.com/finalcutstudio/finalcutpro/> consultado em [16/05/2009]

151 <http://www.blender.org/> consultado em [16/05/2009]

152 <http://www.autodesk.pt/adsk/servlet/index?siteID=459664&id=11474693/> consultado em [16/05/2009]

153 <http://www.adobe.com/products/premiere/> consultado em [16/05/2009]

154 <http://www.adobe.com/br/products/aftereffects/> consultado em [17/05/2009]

trabalhar com rapidez, flexibilidade e controlo. Tem ferramentas de edição em multi-câmara, para ver e cortar os filmes de diversas fontes em tempo real, e tudo isso com uma qualidade extrema.



Figura 52 – Área de trabalho do programa Final Cut Pro.¹⁵⁶

4.3.1.2. BLENDER

A Fundação Blender é uma organização independente sem fins lucrativos com escritórios em Amesterdão, que tem como objectivos dar à comunidade *online* na Internet o acesso à tecnologia 3D em geral. Pretendem melhorar o produto através de um código acessível e ao mesmo tempo estabelecer mecanismos de financiamento que cubram as despesas da fundação.

O *software* Blender é um dos mais populares *Open Source* 3D em todo o mundo, com uma arquitectura aberta que fornece uma ampla facilidade de modelagem, texturização, iluminação, animação e pós-produção de vídeo.

Pode ser utilizado para a criação de imagens em três dimensões, com algumas características principais das quais se destacam: ampla oferta de ferramentas para a criação de conteúdos em três dimensões, funcional em todas as versões dos sistemas operativos Windows, Linux e Mac OS X, grande qualidade de arquitectura a três dimensões que consequentemente permite a rápida e eficiente criação de fluxo de trabalho.

¹⁵⁵ <http://www.apple.com/> consultado em [16/05/2009]

¹⁵⁶ Imagem retirada de <http://images.amazon.com/images/G/01/software/detail-page/final-cut-pro.jpg> consultado em [16/05/2009]

Destaca-se a existência de uma comunidade na Internet que auxilia todos os utilizadores através do fórum disponível no endereço – <http://BlenderArtists.org> – e a fácil a instalação, sendo um *software* de utilização livre e gratuita. O seu *download* pode ser efectuado em <http://www.blender.org/download/get-blender/>.

É ainda possível encontrar na página oficial um manual¹⁵⁷ de utilização que auxilia a adaptação ao programa e o esclarecimento de dúvidas iniciais.

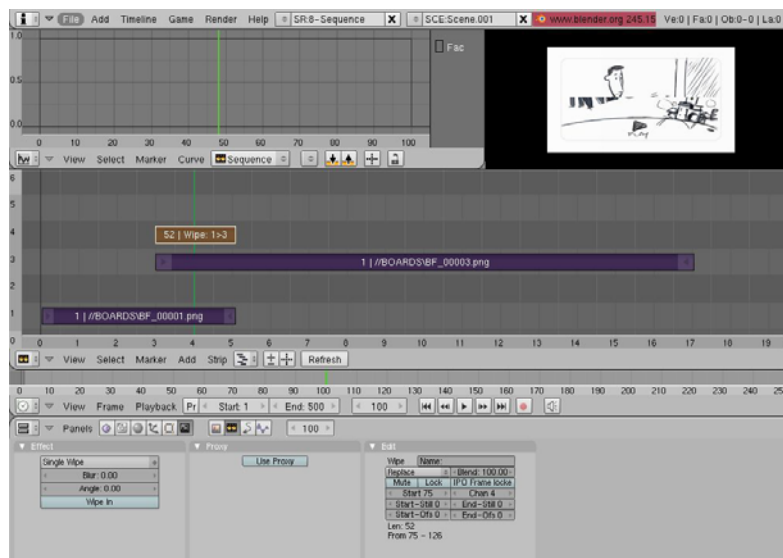


Figura 53 – Área de trabalho do *software* Blender.¹⁵⁸

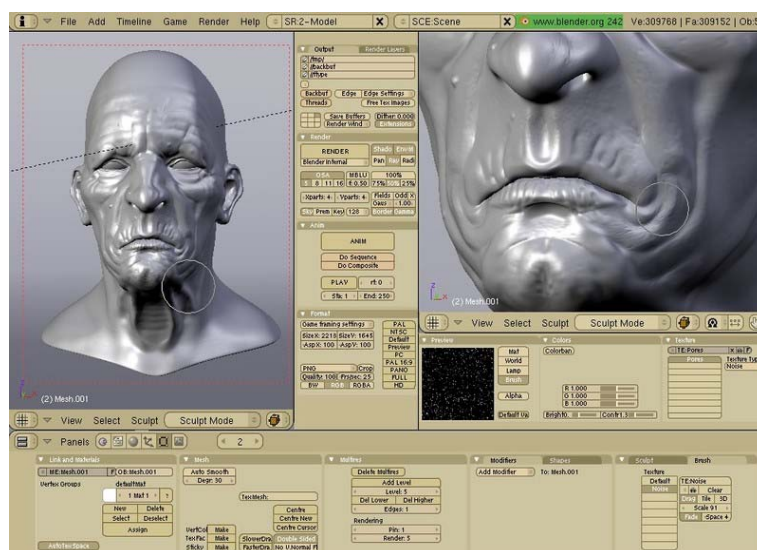


Figura 54 – Exemplo de modelação no *software* Blender.¹⁵⁹

157 <http://wiki.blender.org/index.php/Doc:Manual/Introduction> consultado em [16/05/2009]

158 Imagem retirada de <http://wiki.blender.org/uploads/2/2d/Tutorials-VSE-Storyboards-Wipe.jpg> consultado em [16/05/2009]

4.3.1.3. MAYA

O *software* Autodesk Maya 3D é uma ferramenta de modelação, animação, efeitos visuais e rendering 3D.

Com uma arquitectura aberta, permite-se a criação de uma visão inovadora no filme, aliada à existência de ferramentas de gestão ilimitada, funcionalidades de animação muito eficientes e interface intuitiva.

Não é um *software* livre, mas existem preços flexíveis para a educação. Na página oficial é possível encontrar mais informações detalhadas, assim como outros produtos complementares e manuais de apoio à sua utilização.

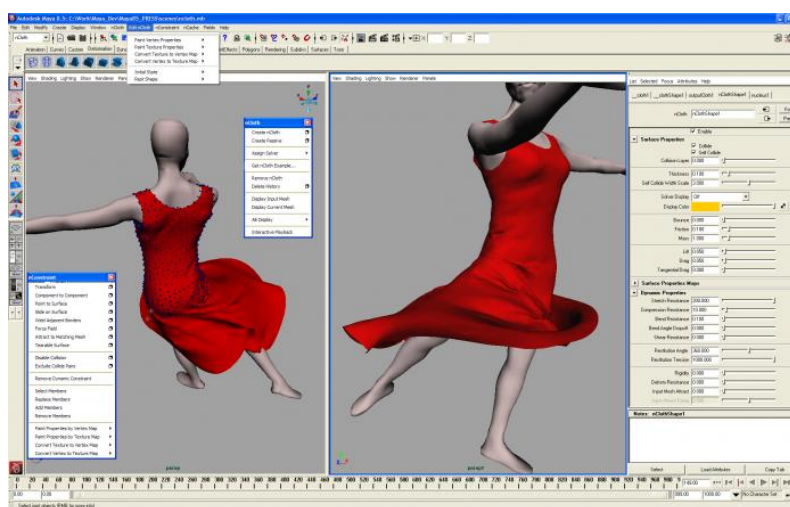


Figura 55 – Área de trabalho do *software* Autodesk Maya 3D.¹⁶⁰

4.3.1.4. ADOBE PREMIERE PRO

Criada em 1982, a empresa Adobe “é uma das maiores e mais diversificadas empresas de *software*”¹⁶¹.

Após um caminho de sucesso e com a criação de várias ferramentas hoje utilizadas em todo o mundo, foi lançado em 1991¹⁶² um “poderoso *software* de edição de vídeo e áudio digitais em tempo real e com precisão dos quadros” chamado Adobe Premiere.

159 Imagem retirada de <http://fenix3d.files.wordpress.com/2007/09/blender2.jpg> consultado em [16/05/2009]

160 Imagem retirada de http://screenshots.en.softonic.com/en/scrn/25000/25028/3_ncloth_large.jpg consultado em [17/05/2009]

161 <http://www.adobe.com/br/aboutadobe/pressroom/pdfs/profile.pdf> consultado em [17/05/2009]

162 <http://www.adobe.com/br/aboutadobe/pressroom/pdfs/fastfacts.pdf> consultado em [17/05/2009]



Figura 56 – Área de trabalho do software Adobe Premiere Pro.¹⁶³

4.3.1.5. ADOBE AFTER EFFECTS

Dois anos depois do lançamento do Adobe Premiere Pro, em 1993¹⁶², surgiu o Adobe After Effects, uma ferramenta de efeitos visuais que “permite criar gráficos com movimento envolventes e efeitos visuais arrebatadores usando ferramentas flexíveis” na produção de vídeos digitais.



Figura 57 – Área de trabalho do software Adobe After Effects.¹⁶⁴

163 Imagem retirada de <http://filmmakingcentral.com/fmc2/wp-content/uploads/2008/12/premui1.jpg> consultado em [17/05/2009]

164 Imagem retirada de <http://images.amazon.com/images/G/01/software/detail-page/B001EUB6GM-11.jpg> consultado em [18/05/2009]

Pode-se observar que existem várias escolhas de *software*, sendo que a sua escolha incide em factores como a natureza do conteúdo e o tipo de espectáculo a criar, assim como, naturalmente, a possibilidade financeira do seu criador.

4.3.2. EXEMPLO PRÁTICO DE APLICAÇÃO

Após o processo de renderização do vídeo filmado com a câmara RED para formato Quicktime (abordado no capítulo 4.2.1- *A captação ou criação de imagens*), seguiu-se a fase de pós-produção do filme.

Primeiramente, os vídeos foram importados para o programa Adobe Premiere e procedeu-se à edição dos mesmos, de modo a juntá-los e a criar uma sequência.

Com efeito, para complementar o vídeo do Oceanário, foi proposta a criação de imagens gráficas que se conjugassem com o restante. A história foi criada a partir dos elementos do vídeo, neste caso, os seres marinhos e pode ser consultada no guião e no *storyboard* nos Anexos 2 e 3. Os referidos elementos gráficos foram criados no programa de desenho vectorial Adobe Illustrator¹⁶⁵ e consistiam em balões de fala e de pensamento com ilustrações sugestivas.

Devido ao elevado tamanho do vídeo e para facilitar o processo de edição das imagens gráficas, foi criado um ficheiro comprimido do mesmo, realizado no programa Adobe Premiere, mas guardando o original para posterior utilização final. Com o vídeo já comprimido, tornou-se possível a criação de uma composição no programa Adobe After Effects com os elementos gráficos. O vídeo comprimido serviu de elemento visual à correcta colocação das imagens gráficas na composição, tendo sido eliminado no final antes de se proceder à gravação da composição final.

No programa Adobe After Effects foi criado um novo ficheiro e foram importados o vídeo comprimido e todos os ficheiros das imagens gráficas criados no programa Adobe Illustrator. Após a importação dos ficheiros, criou-se uma nova composição (*Composition -> New*) e foram arrastados para lá os ficheiros importados. A composição criada possuía os seguintes parâmetros:

¹⁶⁵ <http://www.adobe.com/products/illustrator/> consultado em [3/06/2009]

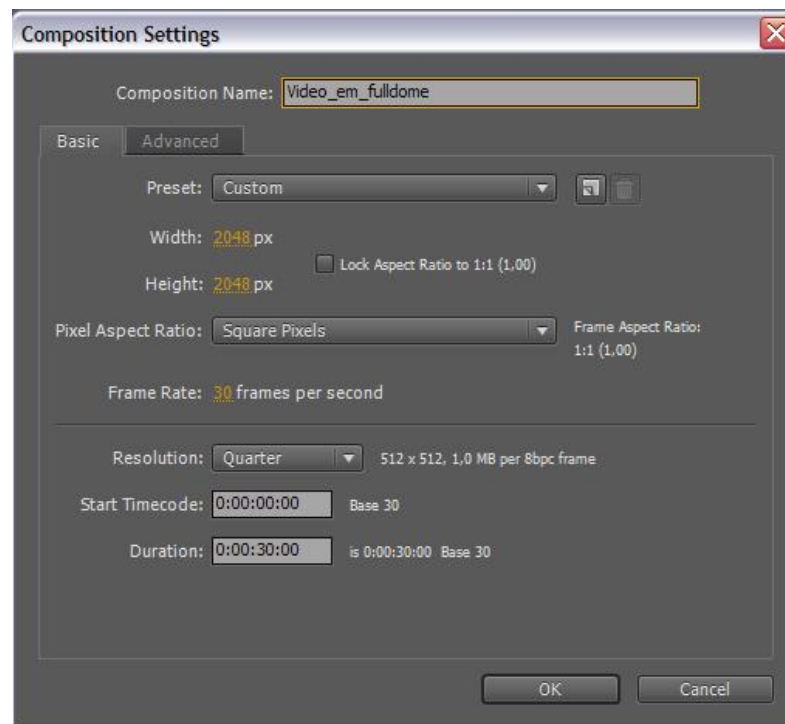


Figura 58 – Definições da Composição criada.

O aspecto geral do procedimento descrito até agora com a importação do vídeo comprimido e de uma imagem é o observado na Figura 59:



Figura 59 – Visualização da composição criada após a importação do vídeo e da imagem gráfica.

Esta é a fase em que se tornou necessária a aplicação de um *plugin* que transforma o vídeo apto para visualizações numa cúpula. Neste caso específico, foi utilizado o *plugin* de composição para ambientes imersivos desenvolvido pela Fundação Navegar (abordado no capítulo 2.4.7) que permitiu o desenvolvimento correcto do restante trabalho. O procedimento que se efectuou foi a selecção do elemento na *timeline* onde se pretendia aplicar o *plugin* (*Effect -> Fulldome*), tendo sido necessária a inserção de uma *pen drive* de segurança, disponível no dvd do *software*.

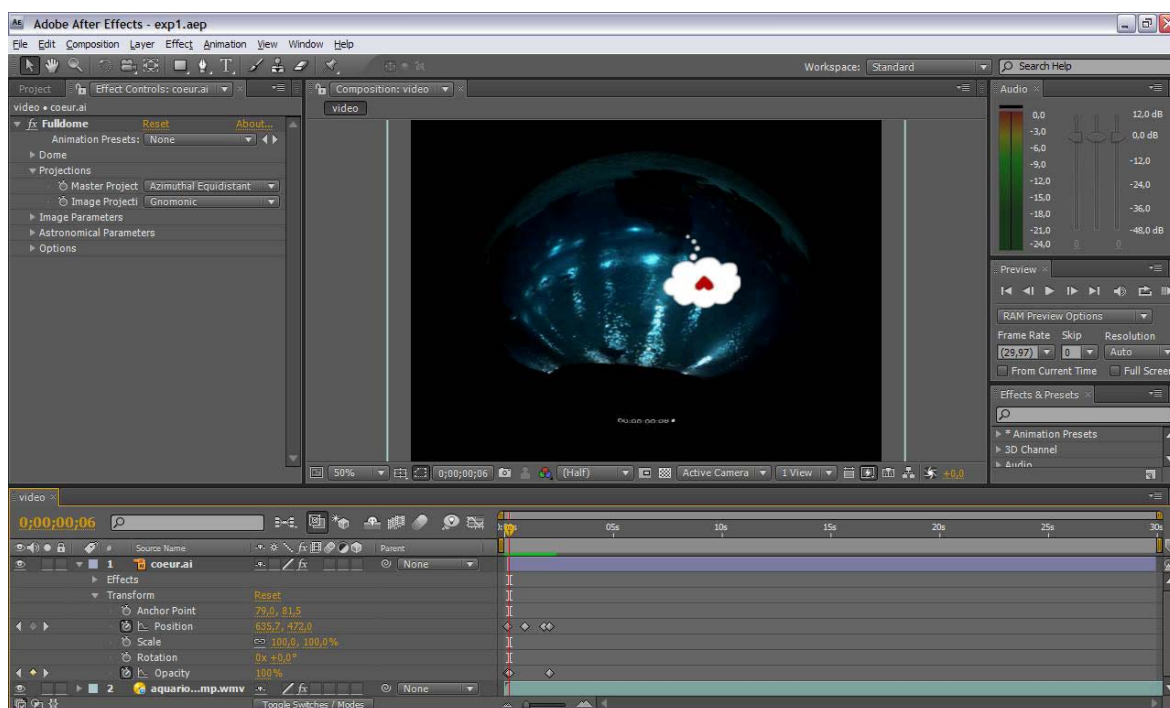


Figura 60 – Visualização da composição criada após a aplicação do *plugin*.

A partir deste ponto foi possível proceder às edições necessárias como posição e opacidade através da selecção na *timeline* do separador *Fulldome* (*Effects -> Fulldome*). Para além destes parâmetros foi ainda importante orientar a posição correcta da imagem na cúpula, que está como defeito com uma posição de $0x + 0,0^\circ$, sendo necessário que se situe numa posição de $0x + 180^\circ$. Essa alteração, como indicado na Figura 61 foi efectuada na *timeline* em *Effects -> Fulldome -> Dome -> North Direction*.

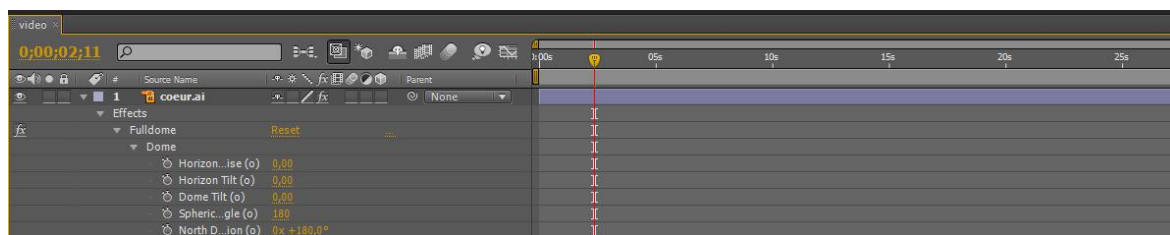


Figura 61 – Aplicação da posição correcta da imagem.

É ainda possível a alteração do modo de projecção, sendo que o modelo elaborado para o presente caso foi o de Azimuthal Equidistant¹⁶⁶ para a *Master Projection* e Gnomonic¹⁶⁷ para a *Image Projection*. Essa alteração, como ilustra a Figura 62 foi realizada através de *Effects -> FullDome -> Projections*.

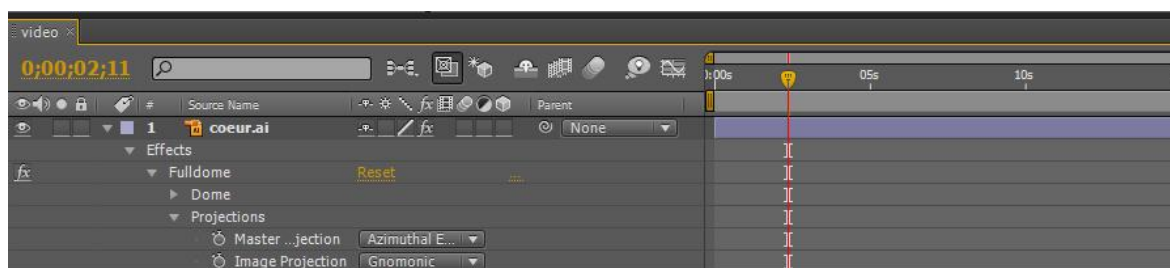


Figura 62 – Aplicação da projecção da imagem.

Com efeito, a aparência geral da composição após a inserção destes efeitos é a apresentada na Figura 63:

¹⁶⁶ This projection should be used with content produced using fisheye lenses. They have the advantage that they usually cover the entire 180° of an hemisphere, and sometimes even more. - Disponível na página 33 do Manual do *plugin* desenvolvido pela Fundação Navegar.

¹⁶⁷ This is the standard projection. Should be use for content produced with a camera with a regular lens, or renders from a normal 3D animation software camera. - Disponível na página 33 do Manual do *plugin* desenvolvido pela Fundação Navegar.

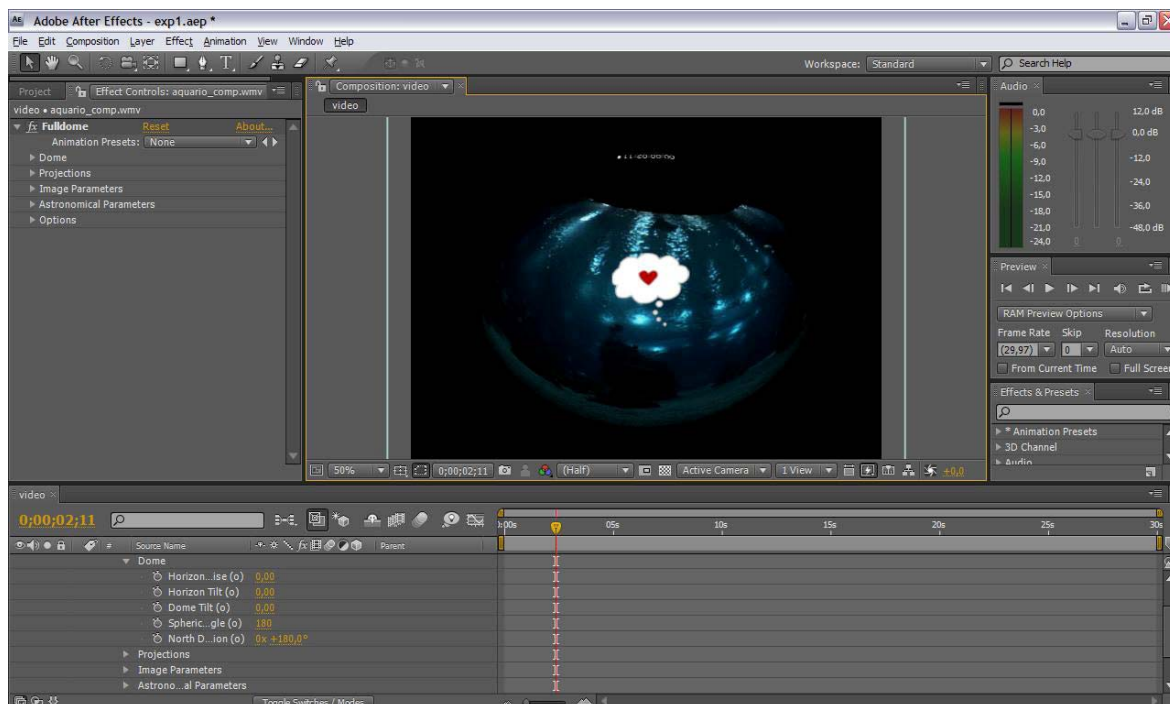


Figura 63 – Visualização da composição criada após as alterações necessárias.

Os procedimentos seguintes foram os que são normalmente utilizados na edição de um vídeo tradicional, com os respectivos efeitos de movimentos, posição, opacidade, entre outros. Com a finalização desses passos, guardou-se o ficheiro (sem esquecer de apagar o vídeo comprimido) e foi criado um novo ficheiro no programa Adobe Premiere com o vídeo original que foi também editado no programa Adobe After Effects com a projecção e orientações correctas. Após o acerto dos gráficos com o vídeo no programa Adobe Premiere, procedeu-se à inserção do áudio e ultimaram-se os pormenores. Os restantes passos foram efectuados de acordo com a edição normal de um vídeo tradicional.

Com base nas respostas obtidas nas entrevistas realizadas, foi possível organizar um plano processual de actividades a realizar em todo o processo de criação de conteúdos audiovisuais *fulldome*. Em seguida serão apresentadas algumas das deduções mais importantes retiradas das respostas obtidas e que ajudaram a refinar a estrutura do processo proposto nesta dissertação e ilustrado na Figura 64.

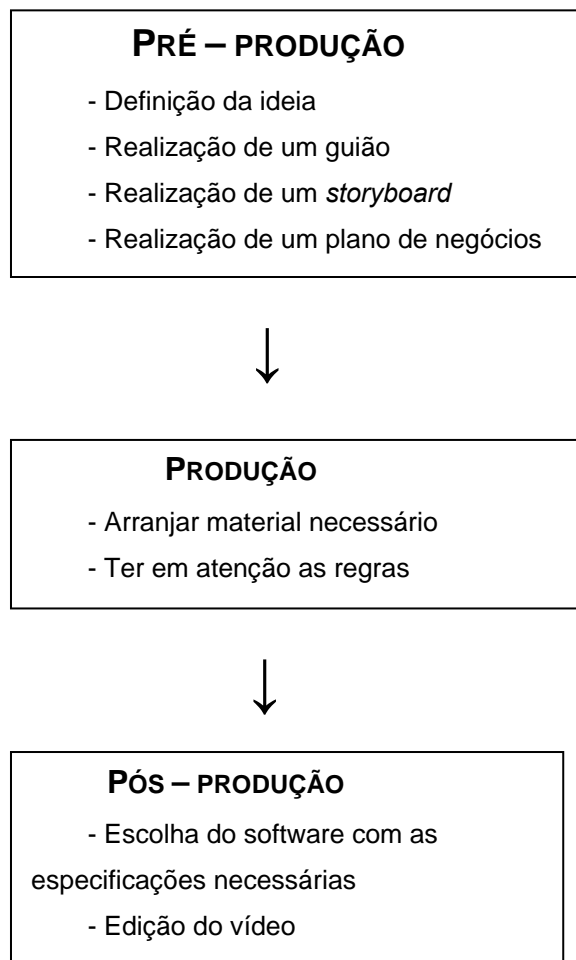


Figura 64 – Resumo do processo de produção de conteúdos audiovisuais *fulldome*.

4.3.3. ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

“A análise das informações é a etapa que trata a informação obtida através da observação para a apresentar de forma a poder comparar os resultados observados com os esperados a partir da hipótese.” (Quivy, 2008: 238).

É necessário, acima de tudo, a descrição dos dados de maneira a que as características das variáveis sejam evidenciadas, a medição das relações entre as variáveis em conformidade pela forma como foram previstas nas hipóteses e, a comparação das relações observadas com as teoricamente esperadas (Quivy, 2008).

Desse modo, fazendo uma apreciação global, todos os entrevistados iniciaram a sua actividade na área do cinema imersivo no presente século XXI e a maioria nunca realizou nenhum filme em cinema tradicional.

Relativamente à quarta questão – *Do you believe that there are main differences between traditional cinema and fulldome cinema in relation to the production process?* – destaca-se a resposta de Paul Bourke que descreve algumas das principais diferenças existentes em *fulldome* relativamente ao cinema tradicional:

- “- Lack of software choices in the post production phase due to limited packages support for polar coordinates;
- Higher resolution, many planetariums are now asking for 4Kx4K;
- Need to work in raw digital image mode rather than movies/codecs;
- More demanding acoustic environment;
- Fulldome while easy for CG is MUCH harder for actually real filmed content.”

A resposta de Hue Walker em relação a essa mesma pergunta foi: “firmly believe this, and it is related to our perceptual processes, as well as our experiential encounter with immersive media... too much to go into here.”

Estas duas respostas contrariam a hipótese de que o processo de produção de conteúdos em *fulldome* não difere do processo utilizado no cinema tradicional.

Acerca da questão que se referia a que melhorias/alterações deveriam ser efectuadas em *fulldome* – *What major changes or improvements should be made in the production of fulldome cinema?* – as respostas foram variadas, mas todas relevantes e pertinentes:

“Bigger budgets to allow for bigger production teams!” (Mark Peterson)

“Simply need to get in there and explore the medium more in a thoughtful and open minded way... we need more folks exploring the differences and engaging the content rather than getting bogged down in techniques...” (Hue Walker)

“Compositors with proper polar grid support. Digital cameras capable of filming at 3K x 3K at 30fps.” (Paul Bourke)

“Well, there are always resolution and brightness issues with the projection. As to the production. To date, the medium relies heavily on CG which is as you know very expensive. There are cameras being developed to more easily produce 180 degree digital video, but I feel that there is a long way to go to make actual live action 180 or greater video practical and easy.” (Gary Young)

Pode-se afirmar, com apoio nas respostas recolhidas, da revisão bibliográfica realizada e das experiências realizadas no seguimento resumido na figura 64, que o cinema imersivo distingue-se, em muitos aspectos, do cinema tradicional, sendo o seu processo mais complexo e exigente. São precisos mais investigadores e pessoas dispostas a arriscar ultrapassar as normas já impostas, de forma a serem criados novos conteúdos e a permitir a evolução satisfatória deste media que se revela inovador e aliciante. No capítulo seguinte serão apresentadas as principais considerações finais acerca do estudo realizado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo será apresentada uma breve reflexão acerca do trabalho de investigação desenvolvido. Serão abordadas a análise de dados, as principais descobertas, os resultados obtidos, e finalmente, perspectivas futuras de investigação na área do *fulldome*.

5.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O ESTUDO REALIZADO

O estudo aqui apresentado teve como objectivo principal o processo de criação de conteúdos audiovisuais para *fulldome*. O verdadeiro intuito desta investigação era entender as diferenças inerentes entre a criação de um filme em cinema tradicional e em cinema imersivo, ainda pouco explorado e de uma tipologia de visualização distinta do tradicional.

Desde o início se impôs a questão de que o facto de o filme ser exibido numa tela redonda e de largas dimensões, auferia um processo de trabalho mais exigente e com métodos provavelmente mais rigorosos através da hipótese referida no Capítulo 3, de que a construção do guião e do *storyboard* de um filme em *fulldome* distingue-se do utilizado tradicionalmente, pela forma esférica do ecrã onde é exibido o conteúdo audiovisual. Essa suspeita verificou-se durante o decorrer do trabalho através do levantamento bibliográfico e da efectiva experimentação do processo de criação de conteúdos em *fulldome*.

A primeira fase do estudo correspondeu à leitura e selecção dos artigos pelo carácter informativo que abordavam do tema em questão, assim como pela credibilidade da sua autoria. A pesquisa do assunto permitiu constatar quais os principais nomes da área do imersivo, sendo que a maioria se situa nos EUA.

Após a pesquisa e o inteiramento sobre o tema, delineou-se a problemática de investigação que consistia na avaliação do processo de criação de conteúdos para *fulldome*, englobando todas as suas fases, da pré-produção à pós-produção. Além da informação recolhida com o processo de pesquisa, foram contactados os principais nomes da criação e investigação em *fulldome*, com o intuito de complementar a restante informação e de apresentar alguns fundamentos e opiniões na primeira pessoa.

O estudo efectuado sustentado pela hipótese de que o processo de criação de conteúdos em *fulldome* não difere do processo utilizado no cinema tradicional, permitiu o entendimento das principais diferenças entre os dois tipos de cinema, principalmente a

nível técnico e de dimensão de imagens. Constatou-se que a elevada resolução dos ficheiros dificulta o desempenho de um computador pessoal, que em geral, não suporta um bom nível de processamento do trabalho. É necessário um grande investimento numa produção em *fulldome*, no entanto, relativamente à questão colocada – “Existem recursos técnicos mais apropriados para a captação e projecção de conteúdos *fulldome*?” – é possível o recurso a técnicas alternativas, mais acessíveis a um apreciador comum da área, que poderá testar e experimentar novas técnicas e novas formas de criação de conteúdos.

Relativamente ao processo de produção, no que diz respeito à fase de pré-produção, e em resposta à questão – “A escrita de um guião e construção de um *storyboard* para ambientes imersivos difere do processo utilizado no cinema tradicional?” – existem ligeiras diferenças na elaboração do guião e do *storyboard*, ressaltando a existência de um cuidado acrescido nas questões temporais e da existência de uma grelha descritiva ao lado do desenho do *storyboard*, confirmando-se a hipótese referida na fase da metodologia.

Ao longo do decorrer do trabalho, verificou-se que o conhecimento relativo a este media é praticamente nulo, no entanto, estão a começar a surgir alguns esforços no sentido de contrariar essa tendência, através, por exemplo, do 1º Festival de Cinema Imersivo⁹¹ que teve lugar em Espinho em Abril de 2009. Constatou-se, nesse festival que todos os que participaram com um vídeo eram, na sua maioria, provenientes dos EUA, Austrália, Nova Zelândia e Reino Unido. Não havia, de facto, nenhum concorrente português, o que reforça a questão de que terão de ser feitos mais esforços para a promoção e divulgação deste meio.

No geral, crê-se que foi feito algum esforço no sentido de promover o cinema imersivo em todas as suas vertentes. Foi criado um ponto de partida na sistematização e divulgação desta temática, e espera-se no futuro a criação de novas investigações nesta área e um aumento de interessados e criadores de conteúdos esféricos.

5.2. PERSPECTIVAS FUTURAS DE INVESTIGAÇÃO

Em Portugal, existe ainda um grande caminho a ser percorrido na investigação da área do imersivo com todas as suas vertentes. O trabalho aqui apresentado revelou-se uma análise resumida e sucinta de todo o processo de criação de um filme em *fulldome*, não esquecendo a sua evolução, as principais empresas, e ainda os impulsionadores da

área. No entanto, uma análise mais profunda relativa a algumas fases deste processo revelar-se-iam bons produtos de investigação e contribuiriam para o crescimento do cinema imersivo em Portugal, a nível de documentação, e possivelmente, de evolução de técnicas. Mais concretamente, devia ser feito um esforço no desenvolvimento de *software* e na ultrapassagem do conceito do *fulldome* aliado à astronomia. Estudos e experiência com imagens reais deviam ser reforçados e incentivados, mesmo que isso implique que se quebrem algumas regras.

Do mesmo modo, a criação de um filme em computação gráfica poderia ser incentivada e alargada a outras áreas para lá da astronomia e da ciência. O carácter educativo desta tipologia de exibição, permite que se pensem novos métodos e formas de transmissão de narrativas educativas que, por sua vez, poderiam resultar numa inovadora e aliciante transmissão de conhecimentos. Os espectáculos musicais em *fulldome* também se revelam uma boa aposta pela total imersão complementada pela música, e constitui uma boa aposta na promoção de eventos deste tipo.

Relativamente a questões mais técnicas, a investigação referente às formas de projecção, assim como às máquinas e lentes necessárias, transmitem-se numa mais-valia no que respeita à evolução e simplificação do meio.

Enfim, há muito que se pode pegar na área do imersivo, desde a sua essência aos pormenores técnicos. Seria interessante observar o emergir desta tecnologia nos próximos anos, e acima de tudo, constatar que o público se sente atraído por ela e incentive a sua constante evolução. Porque, afinal de contas, o que importa é proporcionar ao público uma experiência única e inesquecível.

6. BIBLIOGRAFIA

CARMO, Hermano; FERREIRA, Manuela Malheiro (1997) *Metodologia da Investigação - Guia para auto-aprendizagem*. Edição da Universidade Aberta.

CAVENDISH, Marshall –Corporation (2008) *Inventors and Inventions*, Edição de Marshall Cavendish

URL: http://books.google.pt/books?id=YcPvV893aXgC&dq=Inventors+and+Inventions&source=gbs_summary_s&cad=0 Acessível a [28/05/2009]

COMMENT, Bernard (2002) *The Panorama*, Edição de Reaktion Books

URL: http://books.google.pt/books?id=evOke2eM_bYC Acessível a [20/12/2008]

ESPIRITO SANTO (1992) *Delineamentos de metodologia científica*, Edição de edições Loyola

URL: <http://books.google.pt/books?id=yOVadaBhVRAC> Acessível a [13/01/2009]

FRIEDBERG, Anne (1994). *Window Shopping*, Edição de University of California Press

URL: <http://books.google.pt/books?id=Fx0UeOG5QG4C> Acessível a [21/12/2008]

GRAU, Oliver, CUSTANCE, Gloria (2004) *Virtual Art: From Illusion to Immersion*, Edição de MIT Press

URL: http://books.google.pt/books?id=7OYaXjE5_lcC Acessível a [23/12/2008]

GERBASE, Carlos (2003) *Impacto das tecnologias digitais na narrativa cinematográfica*, Edição de EDIPUCRS

URL: http://books.google.pt/books?id=y_md1sQqt8C Acessível a [18/05/2009]

GOSCIOLA, Vicente (2003) *Roteiro para as novas mídias do game À TV interactiva*, Edição de Senac

URL: <http://books.google.pt/books?id=DFBPVQRUUhMC> Acessível a [08/01/2009]

HAYWARD, Susan (2000). *Cinema studies, the key concept*, Edição de Routledge

URL: <http://books.google.pt/books?id=x6bfHbl1qCwC> Acessível a [08/01/2009]

HECK, André (2003) *Information handling in astronomy*, Edição de Springer

URL: [http://books.google.pt/books?id=7YecFVJeFIC&dq=Information+handling+in+astronomy\[++Por+Andr%C3%A9+Heck](http://books.google.pt/books?id=7YecFVJeFIC&dq=Information+handling+in+astronomy[++Por+Andr%C3%A9+Heck) Acessível a [10/05/2009]

HEFFERNAN, Kevin (2004). *Ghouls, Gimmicks, and Gold*, Edição de Duke University Press

URL: <http://books.google.pt/books?id=plztfOxO1HoC> Acessível a [10/01/2009]

HÜBNER, Maria (1998) *Guia para elaboração de monografias projetos de dissertações de mestrado e doutorado*, Edição de Cengage Learning Editores

URL: <http://books.google.pt/books?id=7lqS2SdQrH0C> Acessível a [12/01/2009]

KETELE, Jean-Marie De & Roegiers, Xavier (1999). *Metodologias da recolha de dados*, Edição de Instituto Piaget

MACEDO, Neusa (1995) *Iniciação à pesquisa bibliográfica*, Edições Loyola

URL: <http://books.google.pt/books?id=2z0A3cc6oUEC> Acessível a [11/01/2009]

MORGAN, G., LEECH, N., GLOECKNER G., & BARRETT K. (2004), *SPSS for Introductory Statistics*, Edição de Lawrence Erlbaum Associates

URL: <http://books.google.pt/books?id=QbXD9fa8S6UC> Acessível a [12/01/2009]

MOREIRA, Daniel (2002) *O método fenomenológico na pesquisa*, Edição de Cengage Learning Editores

URL: <http://books.google.pt/books?id=W6KqfEGDXOkC> Acessível a [12/01/2009]

QUIVY, Raymond, Campenhoudt, LucVan (2008) *Manual de Investigação em Ciências Sociais*, Edição Gradiva. Lisboa, Portugal. ISBN: 978-972-662-275-8

SIMON, Mark (2006) *Storyboards: motin in art*, Edição de Focal Press, 2006

URL: http://books.google.pt/books?id=IfZmNCMe_hYC&dq=Storyboards++Por+Mark+Simon [09/05/2009]

TUMMINELLO, Wendy (2004). *Exploring Storyboarding*. Edição de Cengage Learning,

URL: <http://books.google.pt/books?id=pVDKJkEzyQ0C> Acessível a [05/01/2009]

WILSON, Edgar (1990) *Introduction to Scientific Research*, Edição de Courier Dover Publications

URL: <http://books.google.pt/books?id=1mA5CahEYC8C> Acessível a [13/01/2009]

YOUNGBLOOD, Gene, (1970) *Expanded Cinema*, Edição de Dutton

ZONE, Ray (2007) *Stereoscopic Cinema & the Origins of 3D Film, 1838-1952*, Edição de University Press of Kentuckt

URL: <http://books.google.pt/books?id=C1dgJ3-y1ZsC> Acessível a [21/12/ 2008]

ANEXOS

ANEXO 1 - INQUÉRITO

My name is Ana Figueiredo, I'm a student at the Universidade de Aveiro, and I'm doing an internship at Centro Multimeios de Espinho, Portugal.

I'm currently doing a master degree in which I am studying the process behind the production of fulldome cinema.

The main goal of my project is to try and elaborate a manual in which every one can learn about all the steps needed to produce fulldome cinema. This type of work isn't, to my knowledge, very explored in Portugal and Europe. I will also try to understand some of the main differences between traditional cinema and immersive cinema.

In order to help develop some of my work I would like to ask your collaboration by answering a few a questions related with my area of study. Thanks in advance for your time.

- 1. For how long have you been working with fulldome technology and content?**
- 2. In how many films have you directed or worked on? Could you please list them?**
- 3. Have you ever done a traditional cinema film?**
- 4. Do you believe that there are main differences between traditional cinema and fulldome cinema in relation to the production process?**
- 5. What major changes or improvements should be made in the production of fulldome cinema?**
- 6. When producing new videos, do you use storyboards and scripts? Have you got any online?**
- 7. Which editing software do you use?**
- 8. Do you consider there's easy access to content about full-dome?**
- 9. Which directing technique do you use?**
- 10. On the capture process, do you use a camera with a fisheye lens or others?**
- 11. Having in mind the different techniques and ways to make the projection, do you find hard the process of producing fulldome movies?**

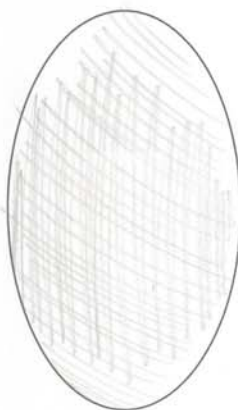
ANEXO 2 - GUIÃO

tempo	imagem	descrição, observações...
00:00		Vê-se um ecrã preto. Inicia-se a música (Autumn leaves, Cannoball).
00:10		Abrem-se as "cortinas" e surge a imagem do filme (aquário).
	Balão de fala com coração	Passa um peixe que está apaixonado.
	Balão de fala com dedo a apontar e símbolo de que não há piratas	Vê-se um tubarão a passar que avisa que não há piratas naquela direcção
00:25	Balão pensamento com símbolo do autocarro.	Um peixe pensa que tem de apanhar o autocarro.
	Balão de fala com símbolos de relógio e monumento.	Aparece um cardume de peixes, são a professora e os alunos. Ela manda-os ir mais rápido porque estão atrasados.
	Balão colectivo com notas musicais.	Os alunos cantam uma canção.

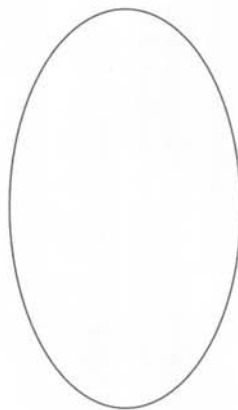
tempo	imagem	descrição, observações...
00:50	Balão de pensamento com símbolos de escrever, pintar, jogar, felicidade, tristeza...	A imagem recua e pára. Pensamentos dos alunos.
	Balão de pensamento com símbolos de mão a escrever, envelope e caixa de correio.	Um peixe pensa que tem de escrever uma carta.
	Balão de fala com símbolo de mão a fazer sinal de "stop".	Vê-se um aluno que está atrasado e pede aos outros para esperarem por ele.
00:60	Balão pensamento com símbolo de caveira.	Passa um tubarão que pensa na morte.
	Balão de fala com símbolo de uma bomba.	Surge uma raia a gritar que tem uma bomba.

ANEXO 3 - STORYBOARD

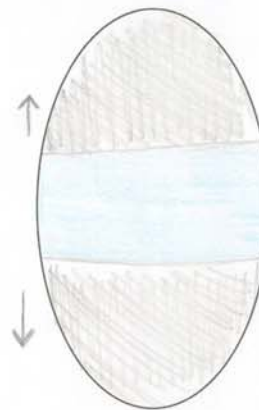
Storyboard do filme do aquário



Ecrã preto.

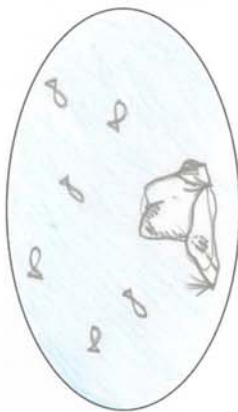


Frase:

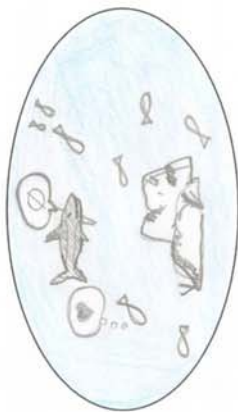


Abrem-se as "cortinas".

Storyboard do filme do aquário

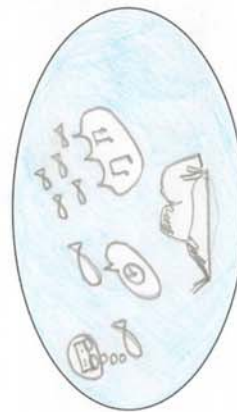


Vê-se o aquário.



Existe um peixe que está apaixonado.

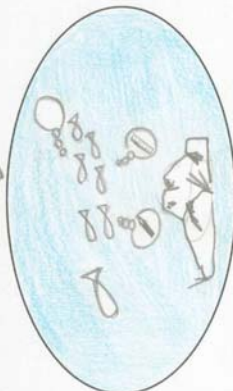
Passa um tubarão a dizer que não há piratas.



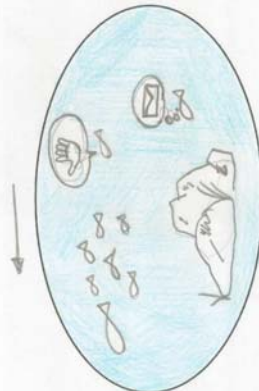
Um peixe pensa que tem de apanhar o autocarro.

Vê-se uma professora e os seus alunos. Ela diz que estão atrasados. Eles cantam uma canção.

Storyboard do filme do aquário

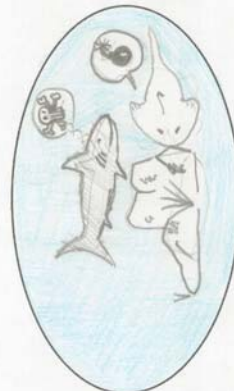


A imagem recua e pára.
Vê-se os pensamentos dos
diversos alunos.



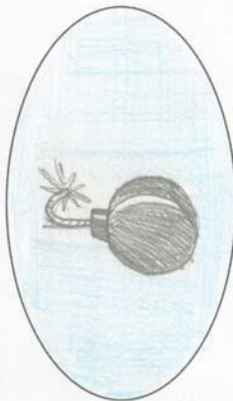
Um dos alunos está
atrasado e pede que
esperem por ele.

Um peixe pensa que tem
de escrever uma carta e
colocá-la nos correios.

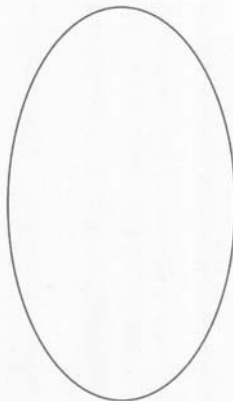


Passa um tubarão que
pensa na morte.
Vê-se uma raia que faz
uma ameaça de bomba.

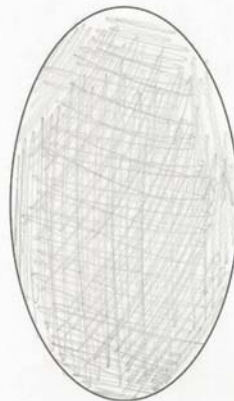
Storyboard do filme do aquário



A imagem da bomba
aumenta.



Ecrã branco. (flash)



Ecrã preto.

Créditos.