



**A divulgação cultural com o uso da
Realidade Virtual, o MAC Museu de Arte
Contemporânea do Funchal**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO DE MESTRADO

Jose Gregorio Reis Cunha

MESTRADO EM GESTÃO CULTURAL

ORIENTAÇÃO

Maria Isabel da Câmara Santa Clara Gomes Pestana



Relatório de estágio do Mestrado em Gestão Cultural

**A divulgação cultural com o uso da Realidade Virtual, o
MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal**

Orientadora:

Professora Doutora Maria Isabel da Câmara Santa Clara Gomes Pestana

Mestrando:

José Gregório Reis Cunha

Número de aluno:

2092507

Funchal 2019

Resumo

O relatório agora apresentado pretende explicar o trabalho efectuado durante o estágio do mestrado em Gestão Cultural realizado no MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal, de novembro de 2013 a abril de 2014. O estágio tinha como objectivos conceber uma visita virtual para a instituição e construir um banco de imagens de todo o seu acervo. Estas duas tarefas foram sempre enraizadas na reflexão sobre os caminhos da comunicação institucional e da apresentação dos seus conteúdos através dos novos canais digitais usando a realidade virtual.

Palavras-chave: Realidade Virtual, Museologia, Arte, Museu, Comunicação, Digital

Abstract

Cunha, José Gregório Reis. **Using Virtual Reality for Cultural Dissemination , the**

MAC - Museum of Contemporary Art of Funchal.

Supervisor:

Maria Isabel da Câmara Santa Clara Gomes Pestana, PhD

The report now presented aims to explain the work done during the Master's Degree in Cultural Management at MAC Museum of Contemporary Art in Funchal from November 2013 to April 2014. The purpose of the internship was to design a virtual tour for the institution and to build an image database of the entire collection. These two tasks have been rooted on theoretical reflection on the paths of institutional communication as well as the presentation of their contents through new digital channels using virtual reality

Keywords: Virtual Reality, Art, Museology, Museum, Communication, Digital

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	9
A REALIDADE VIRTUAL	11
O início	11
Definição	13
O primeiro sistema	14
Os jogos de computador	17
A arte aliada da evolução da tecnologia	18
Sensorama de Morton Heilig	21
A atualidade	25
COMUNICAR OS MUSEUS COM A REALIDADE VIRTUAL	30
Os Problemas	35
A alternativa	37
REALIDADE VIRTUAL NOS MUSEUS PORTUGUESES	38
Território continental	38
Interatividade em museus em território continental	39
Museu Nacional de Arte Antiga[]	43
Museu Nacional dos Coches[]	43
Museu Nacional do Azulejo[]	43
Interatividade em museus da Região Autónoma da Madeira	44
Museu Quinta das Cruzes []	46
Museu Casa Colombo []	46
Casa Museu Frederico de Freitas []	46
Atualização	46
MUSEU DE ARTE CONTEMPORÂNEA DO FUNCHAL	48
O espaço - A Fortaleza de São Tiago	48
CONSTRUÇÃO DA VISITA VIRTUAL	51
A tecnologia base	51
A construção	52
Página de entrada da visita virtual. Crédito:G.C.	54
O domínio	54
O alojamento	55

Compatibilidade aos dispositivos de acesso	56
Pontos virtuais	59
Formatos e ratios	60
As três formas de representação da projeção	61
Projeção geométrica cilíndrica	62
Projeção geométrica cúbica	63
Projeção geométrica esférica	64
A opção pela Projeção esférica	64
Equipamento e software	65
A importância do ponto nodal ou ponto de entrada	68
Configurações da máquina fotográfica	70
Sequência de captura das fotografias	70
Edição das fotografias	71
Junção das fotografias para gerar o ponto panorâmico	73
As faces do cubo	75
A escolha dos pontos virtuais	76
Pontos virtuais interiores	78
Pontos virtuais exteriores	78
Planta	79
Ícones de navegação	82
Ligação aos catálogos da exposição	84
Redes sociais	86
Saída final e carregamento para o servidor	87
BANCO DE IMAGENS DO MAC - MUSEU DE ARTE CONTEMPORÂNEA DO FUNCHAL	89
Escolha e preparação do local	90
Equipamento e sessões fotográficas	91
Edição e catalogação	95
CONCLUSÃO	98
BIBLIOGRAFIA	101

INTRODUÇÃO

O relatório agora apresentado decorre do trabalho efectuado durante o estágio do mestrado em Gestão Cultural realizado no MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal, de novembro de 2013 a abril de 2014, sob a responsabilidade do seu diretor, José de Sainz-Trueva. Tem como objectivo principal conceber uma visita virtual para a instituição, construir um banco de imagens do acervo, refletir e indicar caminhos para a comunicação institucional.

O uso de ferramentas digitais como forma de apresentação e fruição da coleção do museu, a capacidade da instituição de produzir conteúdos de qualidade para os canais de comunicação digital são uma das maiores preocupações das instituições museológicas na actualidade.

Com o surgimento da era digital a instituição museológica sofreu grandes alterações na forma de interagir com os públicos. Os espaços tradicionais dos museus passaram também a integrar dispositivos digitais e os canais de comunicação digitais passaram a ter cada vez mais importância quer na captação de visitantes para as instituições, quer na apresentação dos acervos e conteúdos didáticos dos mesmos.

Esta nova realidade coloca desafios enormes às instituições para conseguirem acompanhar as formas digitais de concepção, produção, apresentação e divulgação dos seus conteúdos e serviços.

Entretanto, ao longo do presente relatório o MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal sofreu duas profundas alterações. A primeira foi na sua denominação, passou de MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal para: MUDAS. Museu de Arte Contemporânea da Madeira.

A segunda, é a mais importante, a sua localização, sendo transferido em outubro de 2015 da Fortaleza de São Tiago no Funchal para o Centro das Artes Casa das Mudas, no concelho da Calheta, na freguesia com a mesma denominação. Este novo edifício, construído de raiz, cujo projeto da autoria do arquiteto Paulo David, tinha sido inaugurado em outubro de 2004, existindo somente um parco acervo de artistas regionais em consequência das exposições de arte contemporânea anteriormente realizadas no espaço denominado Casa das Mudas.

O novo edifício foi construído na antiga propriedade da solarenga Casa das Mudas onde hoje funciona uma galeria de arte anexa ao edifício principal denominada Galeria do MUDAS.Museu dependente e gerida pela mesma instituição.

Estas duas importantes transformações afetam parcialmente a implementação do projecto principal do estágio do mestrado, a Visita Virtual. Se, por um lado, esta Visita Virtual já não tem correspondência com o espaço actual, por outro, este trabalho ganhou um valor adicional pois agora representa um registo histórico dos espaços do museu nas antigas instalações.

Para que o projecto não perdesse actualidade teriam que ser registados novos pontos virtuais nas atuais instalações e acrescentados os novos serviços proporcionados pela mudança de instalações. Teriam também de ser contempladas as novas aquisições do acervo, mas os princípios-base da sua realização continuam actuais. Outra questão a ter em conta seria a dinâmica que tem tido o espaço expositivo do MUDAS-Museu de arte Contemporânea da Madeira, alternando periodicamente a sua composição consoante as exposições temporárias em diálogo com peças do museu.

Uma outra mais-valia deste trabalho é que poderá servir de exemplo e incentivo para outras instituições museológicas.

A REALIDADE VIRTUAL

O início

A história da humanidade é marcada por um desenvolvimento dos meios utilizados para transmitir ideias, experiências e conhecimentos. O mais recente passo no desenvolvimento da transmissão de conhecimento é o uso de realidade virtual. Ao longo desse caminho, os seres humanos têm explorado diversas formas de utilizar cada novo meio para melhor expressar e comunicar as suas ideias. A realidade virtual é um novo meio trazido pela tecnologia que tem vindo a ultrapassar a fase de experimentação para passar à utilização prática nos nossos dias.

Porque a realidade virtual é um novo meio de comunicação, a sua definição ainda está a tomar forma. Os investigadores e utilizadores da RV, naturalmente, têm seus próprios pontos de vista. A definição mais usual reflete o que é geralmente usado por profissionais e investigadores da área da RV, o que nem sempre é igual ao que é usado pelos departamentos de marketing e meios de comunicação de massa.

No dicionário da Porto Editora consta a seguinte definição: “realidade artificial que introduz o utilizador num espaço de três dimensões criado pelo computador” .

O que se entende por realidade é mais complicado, e tentar defini-la completamente pode resultar em discussões filosóficas complexas. Ainda no mesmo dicionário para definição de realidade encontramos o seguinte: [1] ”qualidade do que é real, o que existe de facto, certeza, veracidade”.

¹ Realidade in Dicionário da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2015. [consult. 2015-07-19 17:29:35]. Disponível na Internet: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/realidade?express=realidade+virtual>

Reunindo as definições e os conceitos comuns que temos para a definição da realidade virtual posso concluir que a Realidade Virtual é a representação de uma realidade que podemos ver e experimentar mas não podemos habitar de facto ou estar *in loco* fisicamente.

Podemos também de uma forma mais simplista definir a realidade virtual como um ambiente artificial que é criado com software e apresentada ao utilizador de tal forma que este o aceita como um ambiente real. Na interface mais comum, o computador pessoal, a realidade virtual é vivida principalmente através de dois dos cinco sentidos: a visão e o som.

A realidade virtual é uma experiência imersiva que envolve vários sentidos e, mais importante, responde à interação intencional do espectador. Desde os primeiros dias do filme sincronizado e reprodução de som, a ilusão de estar em um lugar ou hora diferente, e gerando uma resposta emocional à experiência, tem sido o objetivo da maioria dos modernos meios de comunicação e entretenimento.

Em Realidade Virtual essa ilusão é referido como 'presença', onde não só as imagens e sons (e outros estímulos sensoriais) são críveis, mas o 'espetáculo' em si reage às ações dos participantes de uma forma plausível.

Não é difícil imaginar o quão diferente a experiência de “navegar” através de uma galeria de imagens pode ser quando elas não são apenas miniaturas em uma grade apertada, mas sim [2] 'virtualmente' penduradas pelo artista uma sala espaçosa RV que imita uma galeria física do espaço. RV video acrescenta a imersão ativa de estar no meio de uma praça movimentada, ou andar dentro de um carro de rali durante uma corrida. As oportunidades para compartilhar, mesmo simples eventos diários tornam-se em motivo menor sobre o que

² Howard Rheingold, "Virtual Reality: Exploring the Brave New Technologies of Artificial Experience and Interactive Worlds - From Cyberspace to Teledildonics", Touchtone, New York, , 1992, p.51.

estava no enquadramento da visualização no momento e mais sobre o que todo o local fez o espetador sentir.

Primeiro, vamos esclarecer algumas semânticas e repensar outras que têm uma percepção pouco rigorosa. Realidade virtual ou RV tem sido geralmente aplicada a aplicações 3D gerados por computador. Há quem defenda a teoria que qualquer coisa que começa com uma câmara apontada para o mundo real não pode ser considerado realidade virtual. Isso ignora um pouco da história da RV bem como a coincidência de imagens panorâmicas interativas e vídeos na web que são exibidas como texturas no interior de um cubo 3D ou esfera. Há também formas de criar os dados 3D realistas a partir de fotografias e de panoramas esféricos, ambos oferecem mais realismo do que gráficos 3D criados sem o auxílio de fotografia ou vídeo.

Enquanto nós poderíamos separar a fotografia dos gráficos 3D, fazer referência a imagens de 360 graus como panorâmicas esféricas, para diferenciar das tecnologias híbridas 2D / 3D, os pontos virtuais O que realidade virtual obtida, através de registo fotográfico, nos transmite é uma experiência de imersão obtida no local.

Definição

A definição de realidade virtual tem sido sempre difícil de formular. O conceito de uma existência alternativa foi desenvolvendo-se durante séculos mas o antepassado mais recente nasce nos anos cinquenta, quando um grupo de visionários viram a possibilidade de poder visualizar representações digitais num ecrã .

O termo "realidade virtual" foi originalmente cunhado (em francês) por Antonin Artaud em 1938 nos ensaios sobre a natureza das performances teatrais, por isso é bastante apropriado que a primeira experiência funcional VR, o Sensorama, fera concebido e patenteado em 1957 pelo diretor de fotografia Morton Heilig. Em 1961, Heilig também patenteou um sistema de visualização estereoscópica para ser usado na cabeça. Para essas invenções

utilizou como conteúdo filmes pré-gravados com uma interação muito limitada que introduziu o conceito de um visualizador imerso num ambiente diferente; incluindo as vistas, sons, cheiros e até mesmo o movimento do ar do ambiente que estava sendo representado.

Na década de 1980 e início dos anos 90, o aumento da fidelidade visual em tempo real gerada pelos gráficos de computador e impulsionada tanto pela indústria militar e do entretenimento, aparecem os primeiros ambientes virtuais mais realistas. A primeira onda de consumo generalizado para o consumidor de realidade virtual teve assim o seu início.

Se então a tecnologia ainda não estava num estado de evolução avançado para justificar e sustentar a ideia, o conceito era válido e foi perseguido principalmente pelos militares, que usaram a tecnologia da realidade virtual para simulação de cenários de guerra. Os ideais utópicos que apresentava um universo RV foram revistos por uma pequena equipa de inventores nos anos 80 e início dos anos 90. Na época, o computador pessoal estava a começar a atingir a sua maturidade e os entusiastas da RV encontram um público curioso e ansioso para ver o que a tecnologia tinha para oferecer.

O primeiro sistema

Há autores que definem que qualquer tipo de experiência fora do corpo é uma experiência virtual. Para a maioria, VR na acepção atual do conceito foi criado por um grupo de pioneiros nos anos 1950 e 1960. Em 1962, depois de anos de trabalho, o agora cineasta Mort Heilig patenteou o que poderia ser o primeiro verdadeiro sistema RV: o Sensorama, uma cabine de estilo dos jogos *Arcade* com um display 3D, cadeira vibratória, e produtor de perfume. Heilig concebeu este dispositivo dentro de uma linha de produtos para o "cinema do futuro", mas esse futuro não chegou materializar-se durante a sua vida.



Reprodução de um estereoscópio Holmes, um estereoscópio barato criado na década de 1860.

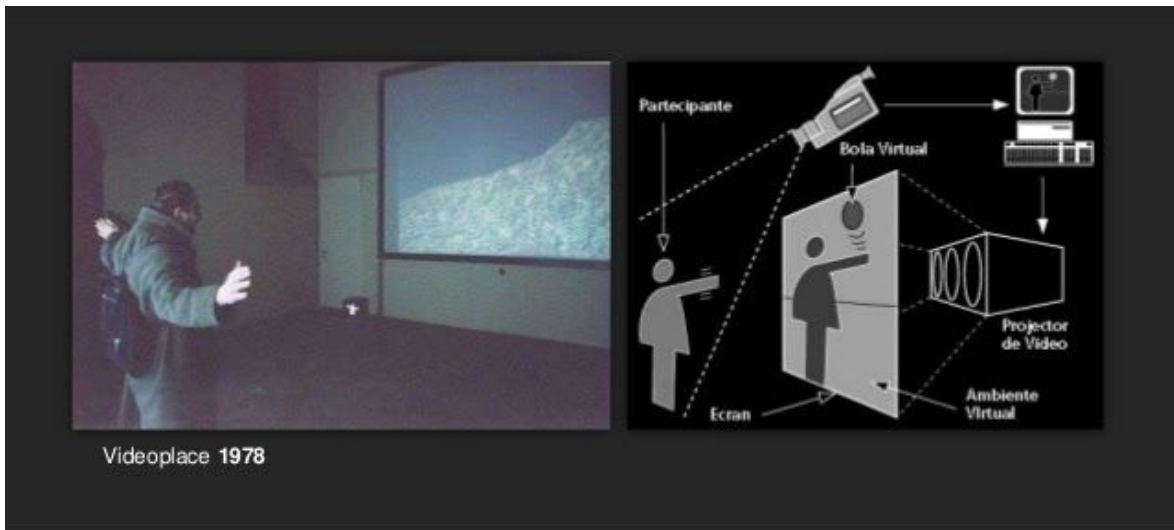
Crédito: Davepape/Wikimedia Commons

Enquanto isso, na Base Aérea de Wright-Patterson, em Ohio nos Estados Unidos, o engenheiro militar Thomas Furness começou a projetar uma nova geração de simuladores de vôo, trabalhando em um projeto que se prolongou durante várias décadas conhecido como o Super Cockpit.

Alguns anos mais tarde, no final dos anos 60, o artista e programador Myron Krueger, iria começar a criar um novo tipo de experiência que denominou de "realidade artificial", na tentativa de revolucionar a forma como os seres humanos interagem com as máquinas. Quando chegou à Universidade de Wisconsin, Estados Unidos, decidiu procurar o maior computador que poderia usar da instituição e torná-lo interativo.

A sua formação acadêmica tinha uma forte influência artística e tinha uma ideia muito diferente sobre o que os computadores eram para que serviam, concebendo um

relacionamento mais romântico entre um humano e uma máquina. Decidiu tentar começar a encontrar a essência desse conceito de interatividade. Myron Krueger desenvolveu seu próprio sistema de RV com base em um projetor e o computador começou a invadir as empresas americanas e iniciou-se a massificação do computador pessoal nos lares americanos.



Esquema do equipamento de realidade virtual denominado Videoplace do programador e artista Myron Krueger. E vez de criar uma obra de arte para ser visualizada, criou um ambiente artificial para os participantes interagirem com o meio e assim criarem a obra de arte. Crédito: Wikipedia

O computador Apple II nasceu em 1977, dois anos depois foi lançada a aplicação VisiCalc, um software inovador para a época que mudou a computação pessoal para além do reino do entretenimento pois veio permitir o cálculo complexo e uma ferramenta preciosa no mundo dos negócios até à altura só disponível nos computadores mais sofisticados e fora do alcance do utilizador comum . As empresas de jogos Atari estava no seu auge, tendo-se expandido a partir dos populares jogos tipo *arcade* para consolas domésticas nos anos 70 e início dos anos 80.

Os jogos de computador

Indiscutivelmente o fabricante mais conhecido de realidade virtual de entretenimento na década de 1990 era a W Industries, que mais tarde mudou o seu nome para Virtuality. Era uma empresa sediada no Reino Unido, que produziu headsets para o jogos do tipo arcade. Na sua primeira demonstração oficial, em 1990, a W Industries já despertara interesse de cobertura noticiosa pelos meios de comunicação social, embora na altura os mais cépticos em relação à tecnologia descrevia que os capacetes virtuais eram incómodos e os jogos não apresentavam grande interesse. Mas outros viram também o grande potencial e perigo da tecnologia que poderia tornar os sonhos dos utilizadores em realidade.



Nintendo a Power Glove Crédito: Revista online www.polygon.com

Para além dos capacetes virtuais um outro dispositivo tecnológico fortemente associada com a realidade virtual é a luva com fios, um dispositivo equipado com sensores de movimento e de localização que transmite o movimento e força da mão do utilizador para

o computador onde corre a aplicação. Muitas empresas na década de 90 fabricaram tais luvas, mas a mais conhecida foi a VPL DataGlove.

Criada por Tom Zimmerman em 1985, a empresa foi o produto de uma parceria entre dois ex-funcionários do laboratório de investigação da Atari: Zimmerman e Jaron Lanier, um músico e programador que é por vezes referido como o "pai da realidade virtual."

Esta empresa viria a desenvolver mais hardware, incluindo um fato de corpo inteiro interativo que fazia o rastreamento de movimento e um *head-mounted* – capacete virtual com um ecrã chamado *eyephone*.

Quatro anos mais tarde, em 1989, a luva interativa da Nintendo a *Power Glove* foi lançada no mercado como complemento interativo dos videojogos da marca com um custo extremamente baixo comparado com a tecnologia disponível. Fora de seus usos de entretenimento tornou-se uma peça de referência para a comunidade ligada ao desenvolvimento das linhas de programação da realidade virtual.

Durante sua ascensão a VPL aceitou financiamento do gigante francês da electrónica a Thomson-CSF que e colocou no seu portfólio as patentes da VPL que serviram de garantia. Com a falência Thomson e a dependência financeira que a VPL tinha do seu sócio este acontecimento também acabou por ditar o seu encerramento no início de 1993, sendo posteriormente vendidas as patentes concedidas como garantias de financiamento.

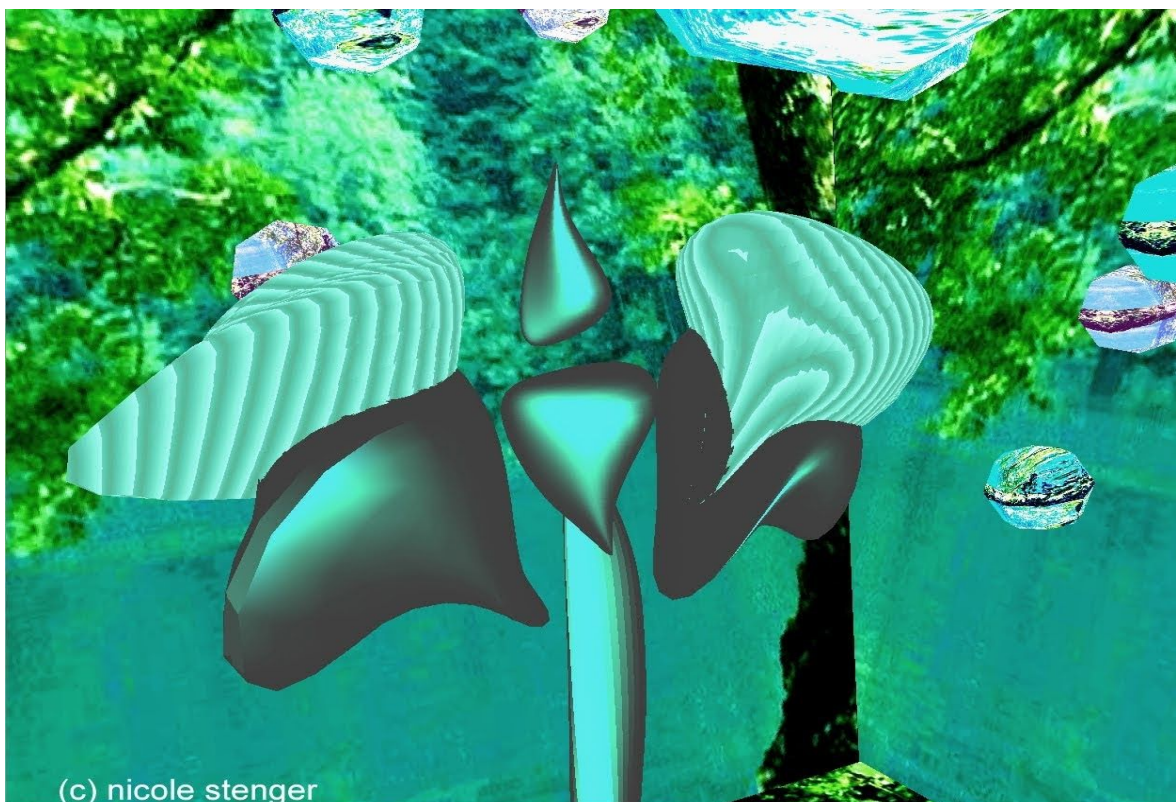
A arte aliada da evolução da tecnologia

Para além das aplicações científicas e dos vídeos jogos de pura diversão e entretenimento a realidade virtual também surgiu como um meio de expressão artística interativa. Nos anos 70, Myron Krueger realizava instalações artísticas onde projetava imagens de vídeo sobre os participantes numa sala escura e em que os participantes munidos de dispositivos conseguiam criar a ilusão de uma realidade artificial. A natureza onírica dos artistas RV e

pensadores interessados em experiências psicadélicas chamou a atenção de Timothy Leary que passou muitos anos promovendo RV e as suas aplicações na arte.

Nos anos 80 e 90, uma nova geração de artistas aproveitando a tecnologia de ponta, que muitas das vezes era extraordinariamente cara, dedicaram-se à criação de experiências de realidade virtual no cinema. Como exemplos temos o filme da realizadora Nicole Stenger, Angels, o primeiro filme de realidade virtual que foi criado no ano de 1991 concebido para ser desfrutado pela visão, audição e toque.

Angels ou Anjos em português é um filme interativo imersivo em tempo real, uma espécie de viagem num paraíso virtual. O participante usa óculos de projeção e umas luvas com sensores de movimento. Esta obra de arte foi desenvolvida para os três sentidos: visão, audição e tacto, embora as restrições tecnológicas da época pudessem implementar apenas visão, áudio e uma luva de dados e sensores não tácteis.



Frame do filme de Nicole Stenger ANGELS A Virtual Reality Movie 1989-1991 Crédito: Nicole Stenger

Cada participante começa a sua experiência em frente de um carrossel estranho que é uma porta de passagem para os vários mundos de Realidade Virtual. Tocando um dos corações dos três anjos no carrossel, define o intervalo em que os três segmentos a seguir aparecerão. A duração das sessões varia de apenas trinta segundos a dois minutos e trinta segundos. Os ambientes brilhantemente coloridos são uma porta de entrada para mais cenas. As vozes dos anjos pedem aos utilizadores que interajam com eles, fazendo com que uma história seja iniciada.

Um outro exemplo, porventura mais interessante, é a instalação Osmose da artista Char Davies, que desafia as abordagens convencionais da realidade virtual em contraste com o realismo da maioria da representação gráfica 3D. A estética visual da obra Osmose é semi-realista e meio abstrata. Consiste em representações de texturas com transparência com partículas fluindo no espaço. As relações da figura / espaço são espacialmente ambíguas e as movimentações entre os mundos são subtis e lentas.



Frame digital captado em tempo real através do capacete de realidade virtual durante a exibição da instalação Osmose da artista Char Davies. Crédito: www.immersence.com

Este modo de representação serve para evocar em vez de ilustrar e tem origem nos trabalhos anteriores do artista como um pintor. Os sons dentro de Osmose são espacialmente multidimensionais e foram concebidos para responder às mudanças no local, a direção e velocidade do fruidor e têm a sua origem em vozes humanas femininas e masculinas que depois são processadas em frequências diferentes. A imersão que a obra proporciona é descrita pelas pessoas que a experimentaram como se descobrisse o conceito físico de si mesmos, de estar no mundo, uma experiência que muitos acham surpreendente emocional.

Estas reações confirmaram a crença do artista que as fronteiras tradicionais entre o interface da máquina e do humano pode ser transcendido mesmo enquanto reafirmamos a nossa corporalidade e que noções cartesianas de espaço, bem como as do realismo ilustrativo podem efetivamente ser substituídas por alternativas mais evocativas.

O espaço virtual imersivo quando despojado de suas convenções pode proporcionar um contexto espaço temporal intrigante em que para explorar a experiência subjetiva do auto de consciência do "ser-no-mundo" encarnada em um espaço envolvente onde as fronteiras entre interno / externo e mente / corpo dissolvem e misturam.

Sensorama de Morton Heilig

A estimulação sensorial foi um método promissor para a criação de ambientes virtuais antes do uso de computadores. Após o lançamento de um filme promocional chamado "This Is Cinerama" (1952), o diretor de fotografia Morton Heilig ficou fascinado com os filmes 3-D. Estudou os sinais sensoriais humanos e as ilusões, na esperança de poder realizar um "cinema do futuro."

No final de 1960, Heilig construiu uma consola individual com uma variedade de projeções de imagens estereoscópica, cadeira com movimentos, difusão de áudio,

mudanças de temperatura, odores e soprador de ar que patenteou em 1962 como o nome de “Sensorama Simulator”.



O Sensorama de Morton Heilig de 1962 foi o primeiro dispositivo de realidade virtual. Crédito: Morton Heilig

Concebido para , segundo Heilig, “estimular os sentidos de um indivíduo e simular uma experiência real de forma realista.”³ Durante o seu trabalho sobre o Sensorama, Heilig também concebeu a máscara “Telesphere”, um dispositivo para ser usado montado na cabeça e Heilig registou a sua patente em 1960.

Embora Heilig não tenha sido bem sucedido nos seus esforços para comercializar Sensorama, em meados dos anos 1960 estendeu a sua ideia para um conceito multi-espetador em espaço de um teatro, o “Experience Theater” e multi-espetador para cinema, o “Thrillerama”, este último encomendado pela companhia americana de entretenimento Walt Disney.

³ Howard Rheingold, "Virtual Reality: Exploring the Brave New Technologies of Artificial Experience and Interactive Worlds - From Cyberspace to Teledildonics", Touchtone, New York, , 1992, p.51.

No espírito das "Feelies" em Admirável Mundo Novo de Aldous Huxley, em que elementos sensoriais foram usados para aumentar os efeitos "feely" do filme, Heilig começou a explorar o potencial da utilização táctil e das melhorias sensoriais para acompanhar as curta metragens. No seu ensaio, Heilig afirma: "... sem a participação ativa do espectador não pode haver transferência de consciência, nenhuma arte." Ele não estava sozinho na tentativa de expandir a arte do cinema durante os anos 50. Houve um boom na indústria, com os estúdios acelerando para adicionar ecrãs de maiores dimensões associando som estereofônico ao seu repertório. Nomes como Cinerama, Colorama, Ecrã Panorâmico e Cinemascope foram surgindo na esperança de fazer satisfazer os espectadores com reivindicações sensacionais. A maioria destes sistemas, no entanto, apenas forneciam áudio ou imagens que era ampliadas de uma película, deixando outros sentidos de fora.

Uma exceção notável chegou na forma de máquina "Smell-O-Vision" do inventor suíço Hans Laube. Ele estreou em 1960 o filme "Scent of Mystery" que adicionou um mecanismo de difusão de "cheiro" que foi muitas vezes mal programado ou sutil demais para se tornar eficaz perante a audiência do cinema não conseguindo assim cativar os espectadores.

Depois de 1955 Heilig começou a criar o dispositivo como objetivo estimular quatro dos cinco sentidos: visão, audição, olfato e tato. Foi patenteado em 1962 sob o nome "Sensorama Simulator" [4]. Para o seu funcionamento chegou a criar um dispositivo de captura de imagens 3D para ser usado nas suas curtas-metragens que se tornaria o seu centro da experiência. Era constituído por uma câmara dupla de filme 35mm colocadas lado-a-lado suficientemente pequeno para ser utilizado como um dispositivo de mão. Heilig fez uma variedade de curtas-metragens para serem utilizadas no seu Sensorama, nos quais se destacam os títulos "Motorcycle", "Belly Dancer", "Dune Buggy" e "I'm a Coca-Cola Bottle".

⁴ Howard Rheingold, "Virtual Reality: Exploring the Brave New Technologies of Artificial Experience and Interactive Worlds - From Cyberspace to Teledildonics", Touchtone, New York, , 1992, p.65.

O Sensorama Simulator incluía um assento em forma de balde para um único espectador (embora seus projetos poderia ser expandido para quatro espectadores), um conjunto de alças e buracos de visualização que foram rodeados por uma série de aberturas, protegidos sob uma cobertura com capuz para limitar distração. O filme em 3D foi visto através de um conjunto de portais oculares e encheu uma boa parte da visão periférica do espectador.

O projeto inclui uma luz ultravioleta para esterilizar a superfície de visualização para o próximo usuário. No filme “Motorcycle”, os telespectadores iria começar a sentir a vibração do assento como se sentado em um motociclo real; o guiador estremecia conforme as irregularidades da estrada; e os sons do motor e ambiente eram ouvidos em estéreo. A ação desenvolvia-se sempre na primeira pessoa, visto através dos olhos do condutor enquanto passava pelas ruas. A "realidade" foi reforçada por um ventilador no qual eram adicionados uma série de aromas químicos.

O Sensorama foi inicialmente concebido para uso sob a plataforma de jogos Arcade, mas a máquina acabou por se tornar demasiado complexa. Heilig tentou convencer o construtor de automóveis americano Ford para o uso do dispositivo nas grandes feiras munidas de apresentação de automóveis mas sem sucesso. Na impossibilidade de encontrar investidores o Sensorama acabou por nunca passar a fase de produção.

Heilig continuou a criar variações do seu dispositivo e em 1969 patenteou o seu conceito para salas de cinema e teatro. Cada assento tinha como base construtiva o “ Sensorama Simulator” só que desta vez a projeção era realizada sobre um ecrã formato IMAX que preenchia uma parede curva partilhada por todos os espectadores.

Manteve-se sempre ocupado, quer a escrever guiões ou a conceber equipamento de captura de imagem para cinema realizando uma variedade de projetos ao longo dos anos, grande parte do seu trabalho era constituído por consultorias para as grandes produtoras americanas, das quais a produtora Disney que era o seu principal cliente.

Ajudou a criar efeitos, ilusões e salas de experiência para a Disney durante os anos 70 desempenhou um grande papel na abertura da empresa para o mundo do 3D, contribuindo grandemente para o projeto "Thrillerama" 3D.

Há uma correlação evidente entre “Sensorama Simulator” de Heilig e os projetos de realidade virtual de hoje, embora muitos dos dispositivos continuem a não conseguir fornecer a estimulação sensorial por camadas concebida por Heilig. Vários investigadores ao longo dos anos têm explorado o conceito de ecrãs olfativos, o laboratório de Arquitetura e Tecnologia da Universidade de Tóquio foi até ao momento o que conseguiu ir mais longe concretizando o conceito de fornecer aromas com base na posição relativa do conteúdo do ecrã e da posição do espectador.

O Sensorama totalmente analógico nunca vingou ao ponto da sua produção realizada em grandes quantidades, o conceito de imersão foi o objectivo central dos primeiros geradores de computação gráfica 3D. A maioria dos primeiros passos no desenvolvimento da realidade virtual foi focada no treino militar e aeroespacial, onde é muito mais seguro, mais fácil e mais barato ensinar alguém a reagir a situações difíceis num ambiente virtual.

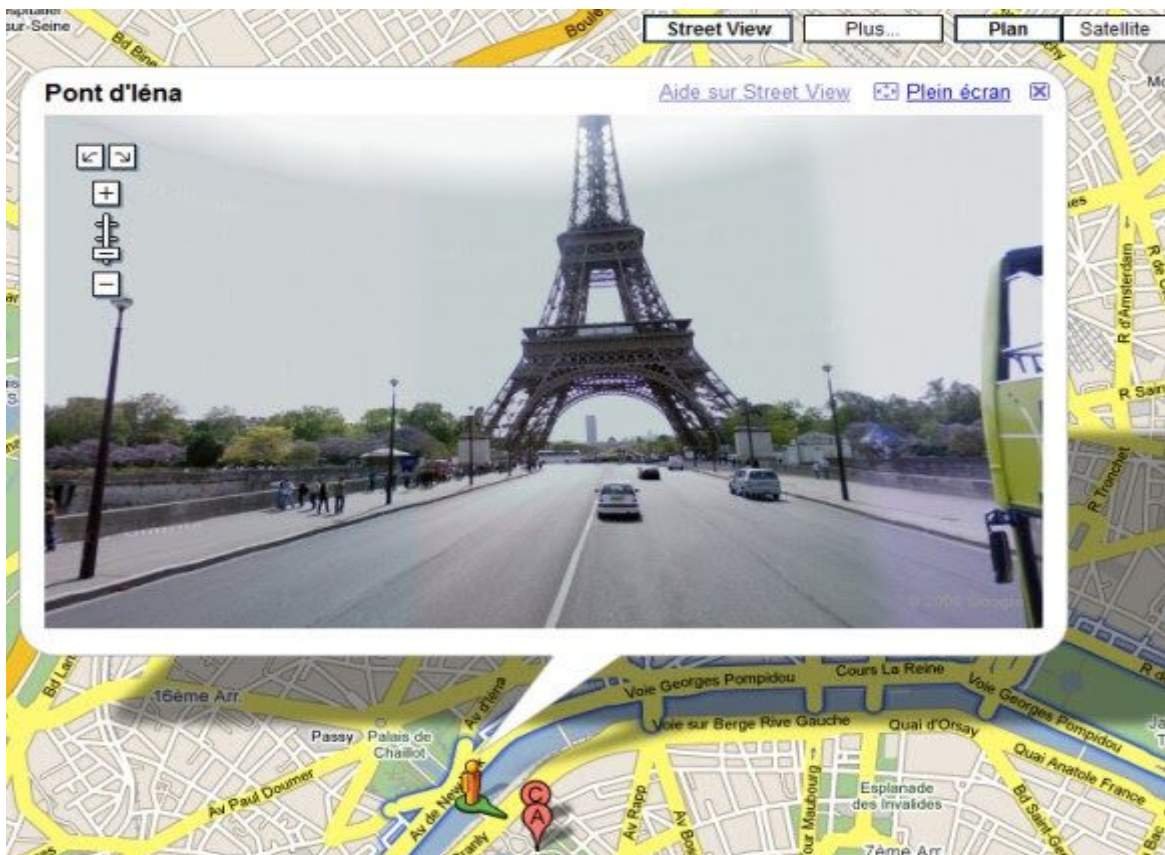
Os primeiros monitores 3D VR mostravam apenas o brilhante dos *wireframes* contra uma tela preta designada de Battlezone, enquanto que o ambiente físico imitava um cockpit real ou o assento do piloto complementado com um sistema hidráulico para movimentar a cabine de comando durante a experiência. Serão necessários muitos anos no desenvolvimento de todas as tecnologias associadas, principalmente nas tecnologias de computação e cálculo gráfico, para que os primeiros dispositivos se tornem rentáveis e apetecíveis como investimento pelas grandes empresas tecnológicas.

A atualidade

Uma vez que a onda de novidade foi esmorecendo devido ao poder limitado da computação, a tecnologia no entanto continuou a avançar de uma forma mais consistente

mas muito mais silenciosa. O 3D com processamento em tempo real foi progredindo lentamente juntamente com os computadores utilizadas em casa dos consumidores evoluindo para soluções cada vez mais potentes e baratas.

Em 2003, a companhia Linden Labs criou o jogo online “Second Life” um mundo social totalmente virtual onde os utilizadores podem interagir usando avatares com aparência humana dentro de um ambiente totalmente sintético expansível no “mundo” 3D. Ligar pessoas através da Internet não era um conceito novo, mas com a introdução do “Second Life” possibilitou a virtualização dos personagens com dispositivos de Realidade Virtual e visão estereoscópica, apesar desta plataforma de jogos estar desatualizada atualmente continua a ser um bom exemplo de partilha social através da realidade virtual.



Aspeto do serviço Google Street Map no ano 2007. Crédito: Google Images

A introdução pelo gigante tecnológico Google do serviço “Google Street View” em 2007, veio facilitar a visualização de imagens panorâmicas (360 x 180 graus) para imergir o espectador em vários locais do mundo real.

Esta mistura de conteúdo fotográfico com dados geográficos ampliou a penetração da tecnologia no mercado do consumidor da realidade virtual, enquanto que em 2014 a mesma empresa introduz no mercado um dispositivo simples e barato denominado “Google Cardboard” .

Tirando partido dos dispositivos altamente sofisticados que o utilizador já possuía, como os *smartphones*, para serem utilizados como plataforma interativa massificada permitindo que os utilizadores pudessem desfrutar da visualização das panorâmicas em Realidade Virtual de uma forma mais natural, envolvente e barata.



Google Cardbox, Crédito: Google Images

Os recentes desenvolvimentos na electrónica de consumo revigoraram assim a realidade virtual e deu uma nova pujança, bem como inspiração para as novas gerações de investigadores, empresários e criadores de conteúdos multimédia.

Há cada vez mais maior resolução nas imagens e poder de computação dos smartphones, combinando com os giroscópios e acelerómetros (útil para rastreamento dos movimentos da cabeça). Estes dispositivos omnipresentes no mercado de consumo atual são ideais para redefinição dos objetivos de visualização de jogos, realidade virtual, imagens e vídeo.

Combinando um telefone com a mecânica simples de um visualizador de cartão do tipo Google, fotografias VR, aplicativos e jogos podem ser apreciados por um público cada vez mais vasto.



Óculos VR do fabricante Oculus Rift, Crédito: Getty Images

Antes do surgimento do Google Cardbox, a maioria das tentativas de transformar um smartphone em numa plataforma de observação ficaram limitados aos brinquedos estereográficos, sem software suficiente e potência de hardware para torná-los numa boa experiência de realidade virtual. Um dos líderes mundiais na venda de *smartphones*, a Samsung, fez parceria com duas conhecidas empresas de desenvolvimento tecnológico a

Oculus Rift e a HTC Vive para produzirem um dispositivo RV mais económico que é constituído por um par de lentes e um suporte rígido em plástico para *smartphone*. A mesma tecnologia usada nos smartphones fez baixar o custo dos componentes de todo o sistema para realidade virtual e realidade aumentada (AR), levando ao consumidor mais dedicado um *head-mounted* como o Oculus Rift que serve também de extensão aos jogos da consola Playstation do fabricante Sony. Embora a adoção inicial destes sistemas possam ser principalmente para os jogadores aficionados, as experiências e conteúdos que estão sendo desenvolvidos potencializa cada vez mais a utilização da realidade. Os ecossistemas RV estão rapidamente a proliferar e as experiências virtuais são assim cada vez mais frequentes.

Nos últimos anos temos assistido a um crescimento explosivo em termos de investimentos de negócios em Realidade Virtual sobretudo a partir dos sistemas de visualização. A empresa Facebook comprou o fabricante de óculos RV Oculus Rift por 2 biliões de dólares em 2014 [5], os fabricantes Nikon Corporation e Samsung anunciaram recentemente novas máquinas de captura fotográfica e de vídeo em 360° com valores acessíveis para o consumidor. Enquanto isso várias startups RV arrecadaram mais de 658 milhões de dólares em financiamento apenas no ano 2015. A indústria de videojogos já investiu milhões de dólares para preparar a revolução de jogos 3D RV, muitos analistas dizem agora que não é mais um 'se', mas sim um 'quando'.

A consultora Deloitte prevê que o mercado RV (para conteúdo e dispositivos) chegue a 1 bilião de dólares em vendas durante o ano 2016 [6]. Alexandre Jenny, o diretor sénior da Immersive Media propriedade do fabricante de câmaras fotográficas GoPro, diz: “Nós já não estamos fazendo a pergunta se o VR vai mudar o mundo, estamos no estágio de como vai mudar RV o mundo?”.

⁵ Post no perfil oficial do fundador da rede social Facebook Mark Zuckerberg, 25 de Março de 2014 · Palo Alto, CA, Estados Unidos

⁶ Relatório da Deloitte consultado em: https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/4426_Digital-reality-primer/DI_Digital%20Reality_Primer.pdf

COMUNICAR OS MUSEUS COM A REALIDADE VIRTUAL

O termo tornou-se popular no início da década de 80, mas a VR-*virtual reality* tem uma história muito mais longa. Originalmente concebida para fins militares - principalmente para simulações de treino aéreo, foi desde logo aplicada a outros domínios como a investigação médica e entretenimento. Embora não haja uma data precisa para a introdução da realidade virtual nos museus, de um modo geral as instituições culturais não mostram grande interesse em usar este novo meio até meados dos anos 90 do século XX.

Como premissa básica é importante sublinhar que por norma a realidade virtual visa proporcionar uma experiência sensorial tridimensional, partindo desse pressuposto e tendo em vista que as respostas geradas pelo utilizador de as tornar tão reais quanto a realidade factual. Por outras palavras, a partir de uma perspectiva mais filosófica o facto de que realidade virtual é percebida diretamente através de nossos sentidos - que em última análise são a única fonte de informação que possuímos sobre o mundo - poderia, teoricamente, torná-lo tão válido como a realidade tangível.

Por outro lado, o conceito de museu é tão grande e complexo em si, que também requer definição e clarificação. O ICOM - International Council of Museums, define o museu como uma organização sem fins lucrativos, instituição permanente a serviço da sociedade e seu desenvolvimento, aberto ao público, que adquire, conserva, pesquisa, comunica e exhibe património tangível e intangível da humanidade e do seu ambiente para efeitos de educação, estudo e diversão. Tomando esta definição como referência principal, a primeira questão que se coloca é saber se a realidade virtual pode contribuir efetivamente para o cumprimento dos objectivos enumerados na mesma definição, ou se poderia representar uma ameaça a qualquer um deles, especialmente quando combinada com o canal Internet .

No entanto, antes de fazer uma análise detalhada das possíveis formas de interação entre esta tecnologia e instituições culturais, devemos voltar atrás e perguntar em que situações a Realidade Virtual- RV já está presente no museu, quando, aparentemente, os dois conceitos não têm nada em comum. No entanto, num exame mais detalhado, fica claro que o elo comum que liga os dois é o espaço.

Na definição de Museu, de acordo com a ICOM e apresentada na página do website da congénere portuguesa “O museu é uma instituição permanente sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, investiga, comunica e expõe o património material e imaterial da humanidade e do seu meio envolvente com fins de educação, estudo e deleite. e que o património, qualquer que seja a sua natureza, tem lugar em um espaço”^[7].

A realidade virtual, ao contrário de qualquer outra tecnologia de processamento de imagem 2D, está intrinsecamente baseada na tridimensionalidade, ou seja, permite que o utilizador se movimente dentro de um ambiente ou visualize representações 3D de objetos e espaços, sendo assim não há realidade virtual se não houver a ilusão de espaço e de envolvimento sensorial do utilizador para que consiga atingir os seus objectivos. Assim e pelo menos conceptualmente, a realidade virtual pode ser um meio mais adequado e eficaz de complementar o conteúdo apresentado pelos museus do que o uso de outras tecnologias.

Um dos primeiros aspectos que devemos ter em consideração é que a maioria dos museus que dizem apresentar *Websites* interativos online não fornecem uma verdadeira experiência de realidade virtual-RV para os seus visitantes, são sim meras galerias 2D com opções muito restritas de interação do visitante com o espaço e os objetos exibidos.

O desenvolvimento das novas tecnologias interativas, inevitavelmente está a ter impacto nas ciências e nas artes mais tradicionais. Isso é mais evidente no caso das novas tecnologias interativas que fascinam um amplo público, como desde o início se constatou

⁷ Definição consultada na página oficial da ICOM Portugal em <http://icom-portugal.org/2015/03/19/definicao-museu>

com a realidade virtual. A mescla de disciplinas e a evolução das técnicas trouxe à luz a necessidade de comunicar com melhores modos. Consequentemente, as interfaces de realidade virtual, técnicas de interação e dispositivos têm melhorado muito a fim de proporcionar modos mais naturais e fáceis de interação e da integração de elementos motivacionais. No entanto, os altos custos e o acesso restrito das tecnologias de realidade virtual, juntamente com questões de usabilidade, formação de operadores, operação e manutenção, apresenta inconvenientes importantes para o uso da Realidade Virtual-VR em espaços públicos, tornando-se difícil ainda de incorporar os seus custos nos orçamentos parcos das instituições culturais.

Apesar destas preocupações e objeções quanto à eficácia adequação da realidade virtual, continuam a existir razões para crer que os ambientes e canais de realidade virtual para os consumidores culturais pode ser uma ferramenta eficaz para a comunicação e aprendizagem. As Instituições culturais e de educação informal, como museus, estão numa posição de fazer o uso de tais sistemas avançados e investigar o seu potencial educativo e de comunicação.

Em particular é de interesse para os museus o uso de monitores virtuais e realidades geradas por computador e as experiências interativas permitem que os visitantes possam viajar através do espaço e tempo sem ter a necessidade de deslocar-se ao museu para obter informação [8]. O potencial de transcender a localização física do ambiente construído e o crescente sentido da função educativa dos museus justapostos com a pressão comercial levou museus considerar a realidade virtual como um componente necessário no arsenal de ferramentas para educar, entreter e comunicar [9].

Por outras palavras, atualmente estas tentativas de interatividade estão mais relacionadas com o conceito de museu tradicional, como lugar de depósito e visualização restrita de

⁸ M. Roussou, "Incorporating Immersive Projection-based Virtual Reality in Public Spaces", Proceedings of 3rd International Immerse Projection Technology Workshop, Stuttgart, Germany, May 1999, pp.33-39.

⁹ F. Fischnaller and Y. Singh, "Multi- MegaBook", Catalogue of Ars Electronica Festival '97, Linz, Austria, September 1997.

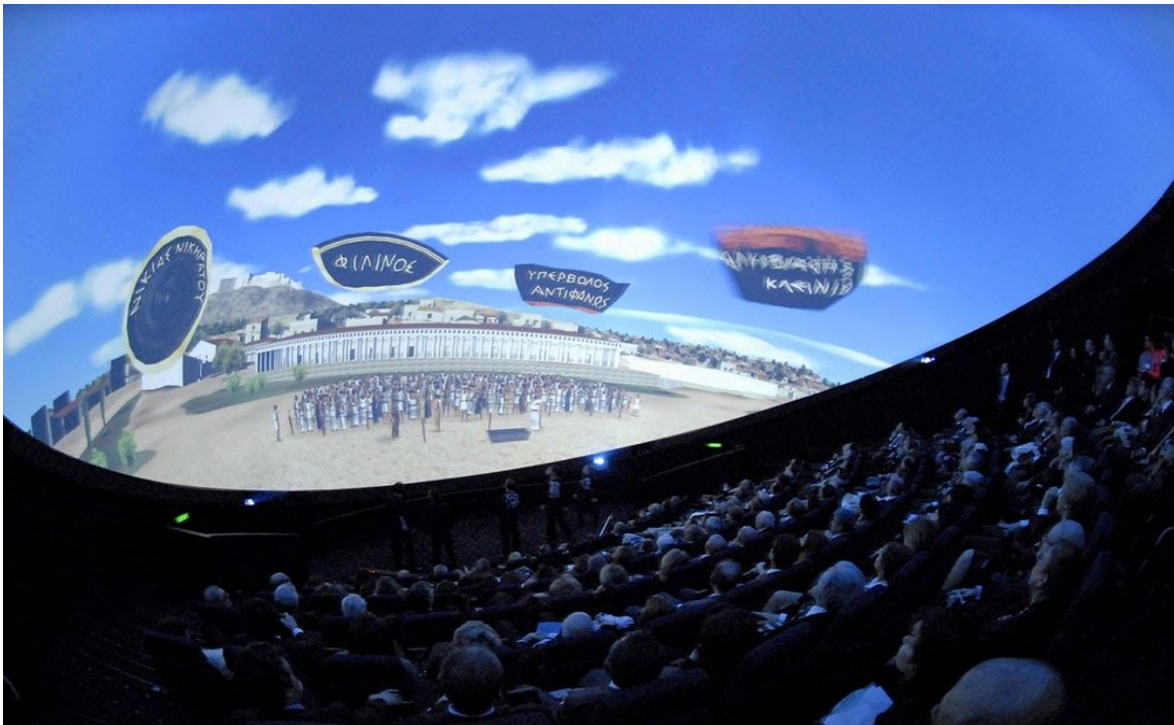
objetos culturais do que um lugar de exibição e comunicação interativo e sensorial para o visitante.

Esta reflexão dos conceitos leva a perguntar onde a Realidade Virtual-RV poderia estar dentro do contexto do museu, e que efeitos teriam. Existem duas maneiras diferentes, mas não necessariamente antagónicas de compreender essa relação, ou seja, a subordinação da Realidade Virtual RV em relação ao museu e, mais interessante, o que aconteceria no cenário oposto.

O primeiro caso foi teorizado extensivamente desde o início dos anos de 1990, mas é apenas nos últimos dez anos, sobretudo a rápida evolução da tecnologia que estamos a assistir ao início da reversão do processo: a subordinação do museu à Realidade Virtual.

No entanto, o facto de a Realidade Virtual-RV estar dependente do museu não implica necessariamente que esta experiência imersiva tem que ser vivida exclusivamente no interior do museu físico; portanto, esta gera duas possibilidades de interação: no local e fora do local em ambientes de realidade virtual. Como acima mencionado, o uso da Realidade Virtual- RV nos museus começou a ter lugar por volta de meados dos anos 90, um pouco tarde, quando comparado a outras áreas que já haviam incorporado o seu uso desde o final da década de 70 e durante os anos 80.

A maioria das exposições que apresentam Realidade Virtual são normalmente utilizadas para reconstruções históricas de cidades antigas, monumentos ou objetos, e requerem o uso de óculos de proteção e / ou auscultadores especiais para conseguir de criar uma experiência imersiva.



Projeção da Visita Virtual desenvolvida pela Foundation of the Hellenic World (FHW) Fundação do Mundo Helénico no teatro Dome em Atenas, Grécia Crédito:FHW

Como exemplo de exposições de realidade virtual a disposição dentro das instituições culturais estão as exposições desenvolvidas pela Fundação do Mundo Helénico (Grécia) uma instituição de preservação e estudo do património cultural que trabalha para preservar e difundir a cultura helénica, a memória histórica e tradição através do uso criativo de multimédia e tecnologia.

Nos projetos desenvolvidos os visitantes podem realizar um passeio numa cidade da Grécia clássica nos diferentes edificios ou mesmo ter uma vista panorâmica da urbe. Estas exposições/visitas permitem o uso simultâneo aos vários visitantes favorecendo a interação social e geralmente têm como objetivo uma ação educacional.

Para este efeito, utilizam o melhor da teoria do museu contemporâneo, e da evolução da ciência conjugando-os com conteúdos audiovisuais para a realização de exposições interativas.

Outro exemplo de aplicação da realidade virtual fora do espaço físico da instituição, talvez porventura a opção mais interessante, é o caso do Museu Nacional de História Natural na cidade de Washington, Estados Unidos da América [10].

Os Problemas

A introdução de tecnologias virtuais em locais públicos levanta uma série de questões que devem ser consideradas. Especificamente, os ambientes interativos de aprendizagem devem de ter em conta o contexto físico do espaço público, apoiar os padrões conceituais e estéticos do efeito de aprendizagem, e serem funcionais e acessíveis para o seu público alvo. Se é a novidade da tecnologia interativa e de exposições de realidade virtual ou a natureza convincente das próprias aplicações, os visitantes interessam-se em ver as coisas que são novas e produtos culturais, mesmo que os conteúdos permanecem relativamente inalterados. Esta situação gera preocupações adicionais aos educadores e técnicos responsáveis pelos os conteúdos e gestão destas novas plataformas, qual a “dose” a utilizar de informação/educação/entretenimento tendo em conta papel principal destas instituições [11].

A singularidade, custo, tamanho, e fragilidade dos dispositivos de realidade virtual-VR vêm agravar estes problemas. A tecnologia RV será implantada num número consideravelmente menor do que os computadores pessoais existentes nas instituições, a base da sua aplicação atualmente é residual; não há currículos adequados na formação do pessoal nem disponibilidade externa para o apoio técnico especializado.

Outro ponto importante de particular relevância para este tipo de tecnologia de ponta é a sua usabilidade no local. A exibição pública deve ser considerada no contexto de centenas de pessoas que irão visitar a instituição e a área dedicada à realidade virtual imersiva todos

¹⁰ <http://www.mnh.si.edu/visit/gethere.html>

¹¹ D. Pape, T. Imai, J. Anstey, M. Roussou, T. DeFanti, "XP: An Authoring System for Immersive Art Exhibitions", Proceedings of VSMM '98, Gifu Japan, November 1998.

os dias, agravado se o dispositivo está configurado para acolher interação física do visitante.

Questões e problemas práticos são especialmente evidentes quando os dispositivos não foram projetados para utilizadores com necessidades especiais, como é o caso da maioria da tecnologia de ponta experimental. No caso de realidade virtual aplicada em dispositivos que se encontram dentro das instituições culturais os problemas mais comuns são: sistemas com base em movimentos repentinos ou repetitivos podem causar mal estar aos utilizador; óculos interativos demasiados grandes para que os pequenos utilizadores; dispositivos muito frágeis e caros para confiar a todos os visitantes, dispositivos de interação feitos à medida; reajustes constantes necessários a fim de alcançar o ângulo de visão correta.

Cabe aos responsáveis pelo desenvolvimento e construção dos dispositivos interativos a serem utilizados dentro das instituições ter em consideração os ângulos de visão, uma ampla área de visualização se for caso disso, o conforto para as interações de períodos prolongados e ergonomia dos equipamentos. Estes são algumas das questões que devem ser consideradas ao projetar qualquer ambiente interativo. Estas experiências também devem ser fáceis de aprender e utilizar, acessível a uma ampla gama de níveis de habilidade e que praticamente não requeiram muita formação/informação do visitante para serem utilizadas.

Aos problemas causados pela diversidade de públicos que visitam as instituições juntam-se as questões do custo elevado e de manutenção da tecnologia de realidade virtual- RV quando aplicada em dispositivos dentro das instituições culturais. A dificuldade no desenvolvimento de conteúdos, devido sobretudo a falta de especialização, são factores importantes que limitam a utilização em locais de grande afluência de público.

A alternativa

O outro percurso, alternativo, consiste em conciliar a aplicação de alguns dispositivos interativos dentro das instituições, de fácil manutenção e de baixo custo, complementando os seus conteúdos e interatividade com aplicações e meios interativos que o público já possui e domina a sua utilização, como o computador pessoal, *tablet* ou *smartphone*.

Esta solução apresenta-se como a mais exequível por ser necessário somente conseguir recursos financeiros para a produção dos conteúdos. Apresenta várias vantagens na sua execução, desde já, o seu custo. Utilizando os dispositivos que os utilizadores já possuem faria com que as instituições não tivessem que investir em *hardware* e *interfaces* necessários à interatividade dos conteúdos.

Para além do suprimento do valor inicial necessário aquisição destes dispositivos eram suprimidos também os valores necessários às suas atualizações e depreciação causada pelo seu uso ao longo do tempo. A logística e vigilância seriam também reduzidas, reduzindo uma vez mais os custos de funcionamento, pois não havia a necessidade de proceder à entrega e recolha dos dispositivos nem tão pouco a necessidade da supervisão para a sua boa utilização. Esta poupança de recursos poderia ser canalizada para o enriquecimento e melhoria dos conteúdos a apresentar ao visitante.

A outra grande vantagem deste caminho alternativo, seria a utilização dos dispositivos que os visitantes já possuem e que trazem consigo, seria também a facilidade de utilização dos dispositivos. Por já terem uma habituação e conhecimento no seu manuseamento para outras funções o manuseamento e interação funcional seria facilitada quando da interação com os conteúdos apresentados pela instituição aos visitantes.

REALIDADE VIRTUAL NOS MUSEUS PORTUGUESES

Território continental

No panorama nacional existem já alguns museus que anunciam nos seus portais da internet a possibilidade de aceder a algumas representações virtuais dos seus espaços.

Embora denominem como visitas virtuais alguns dos conteúdos multimédia, analisando com mais pormenor podemos facilmente constatar que muitos desses conteúdos não apresentam verdadeiramente visitas virtuais multimédia.

Parece-me, pois pertinente relembrar e de uma forma sucinta, que a visita virtual 360 visa proporcionar uma experiência sensorial tridimensional, proporcionando ao utilizador a sensação de estar a movimentar-se no espaço visitado podendo por isso ter a possibilidade de escolha no percurso a percorrer pelos conteúdos a consultar . Tudo isto pode ser reforçado com a utilização elementos multimédia, como efeitos sonoros, música, narração, texto e infográficas para que a experiência se torne mais rica e completa.

Acontece que os museus que anunciam nas suas páginas oficiais da internet a possibilidade de uma visita virtual não oferecem ao visitante quase nenhum dos elementos atrás descritos, limitando-se a proporcionar a visualização parcial dos espaços através de imagens estáticas sem a possibilidade de andar virtualmente pelos espaços representados.

Podemos facilmente constatar que na verdade não se tratam de verdadeiras visitas virtuais porque não preenchem as premissas básicas e necessárias para que possam alvejar ser consideradas como tal, mas de inserções de alguns conteúdos multimédia que tentam dar um pouco mais de informação e percepção física do espaço.

A maioria deles têm como base a apresentação de fotografias, muitas das vezes com qualidade medíocre, algumas informações relativas ao conteúdo expositivo e dos espaços físicos das instituições elaborados a partir de tecnologias em obsolescência (aplicação Flash Player da Adobe) que foram há quando abandonadas pelos criadores de conteúdos digitais interativos^[12].

Nota-se uma ausência quase total de qualquer forma de interatividade com conteúdos multimédia nas páginas apresentadas aos cibernautas, bem como a carência de atualização de conteúdos e das tecnologias usadas na sua construção, tornando o seu acesso extremamente difícil e muitas das vezes mesmo impossível através de dispositivos móveis como os *smartphones* e *tablets*, que correm o sistema operativo fornecido pela empresa Apple.

Interatividade em museus em território continental

Como podemos constatar os três museus nacionais mais visitados em 2014 nas suas páginas oficiais disponíveis na internet não entendem por prioritário apresentar aos seus visitantes conteúdos multimédia. Nenhum destes museus apresenta aos visitantes que chegam pelo canal internet qualquer visita virtual ou conteúdos interativos multimédia.

Embora os dois museus mais visitados em Portugal durante o ano 2014, Museu de Arte Antiga e Museu dos Coches, tenham muito recentemente renovado a sua presença on-line, com novas páginas institucionais, não consideraram prioritário fazer o aprovisionamento das mesmas com conteúdos multimédia de natureza interactiva. Percorrendo de forma decrescente o ranking dos museus mais visitados em Portugal, sobre a tutela pública da Direção-Geral do Património Cultural, encontramos o primeiro anúncio de uma visita virtual no Museu Nacional de Arqueologia que em 2014, ficou na quarta posição do ranking com 103.068 visitantes.

¹² Revista Wired, 15 de Julho de 2015, Brian Barret -<http://www.wired.com/2015/07/adobe-flash-player-die>

Esta instituição anuncia na sua página oficial a possibilidade de uma visita virtual [13] que é assim definida pela instituição: “Através da visualização de alguns dos locais de acesso público e serviços do Museu Nacional de Arqueologia”. A visualização de algumas fotografias em formato panorâmico não pode ser considerado como suficiente para denominar tal conteúdo como visita virtual, esta tem que dar a possibilidade ao utilizador de poder visualizar livremente os espaços na sua totalidade, de preferência em 360x180 graus e cabe a este escolher a direção e ângulo de visualização. Há, pois, um mau entendimento do que é uma visita virtual.

A denominada visita virtual que o museu intenta apresentar não é mais que três fotos panorâmicas incompletas 360° x 60°, elaboradas e incorporadas num plug-in Adobe Flash, que mais não faz do que dar a possibilidade de arrastar da esquerda para a direita e vice versa, essas fotos panorâmicas incompletas apresentam-se numa pequena janela de visualização do PC.

Devido à aplicação utilizada na sua construção estar em desuso não é possível visualizar o conteúdo nos dispositivos móveis, nem a página oficial tem versão compatível com estes dispositivos. Em mais nenhum espaço da página encontramos sequer qualquer outro conteúdo multimédia, para além de fotografias de baixa resolução de proporções reduzidas tornando-se difícil de ter a percepção dos objetos apresentados.

Podemos por isso concluir, com base nas páginas on-line oficiais das respectivas instituições, que a interatividade e disponibilidade de conteúdos multimédia tarda em chegar aos utilizadores on-line de tão importantes instituições culturais portuguesas.

¹³ <http://www.museuarqueologia.pt/?a=4&x=3>

2013**2014**

Casa Museu Dr. A. Gonçalves	11.655	10.854
Museu da Arte Popular	14.667	18.120
Museu do Chiado	40.126	41.960
Museu Grão Vasco	68.929	80.241
Museu Municipal Conímbriga	74.339	85.075
Museu da Música	10.600	11.965
Museu Nacional da Arqueologia	80.141	103.068
Museu Nacional da Arte Antiga	138.728	221.675
Museu Nacional do Azulejo	101.639	115.515
Museu Nacional dos Coches	189.088	206.887
M.N.Coches - Núcleo de Vila Viçosa	8.276	9.529
Museu Nacional Etnologia	12.055	12.802
Museu Nacional de M de Castro	58.176	62.301
Museu Nacional Soares dos Reis	48.270	50.348
Museu Nacional do Teatro	54.690	50.351
Museu Nacional do Traje	40.195	43.218
Palácio Nacional da Ajuda	253.658	53.534

Palácio Nacional de Mafra	244.489	274.255
Convento de Cristo	191.278	209.294
Mosteiro de Alcobaça	176.766	187.499
Mosteiro da Batalha	283.698	300.565
Mosteiro dos Jerónimos	763.205	807.845
Panteão Nacional	72.225	89.629
Torre de Belém	537.856	530.903

Total **3.474.749** **3.577.433**

Nº total visitantes por serviço dependente da DGPC em 2013 e 2014 [14]

Os três museus mais visitados no ano 2014 foram, por esta ordem, Museu de Arte Antiga com 221.675 mil visitantes, Museu dos Coches com 206,887 mil visitantes e o Museu Nacional do Azulejo com 115,515 visitantes situam-se todos na cidade de Lisboa.

Proponho então uma pequena análise dos conteúdos multimédia e tecnologia utilizada na construção dos três museus portugueses mais visitados no ano de 2014 [15].

¹⁴ Nota de imprensa da Direção-Geral do Património Cultural em Janeiro de 2015-<http://www.patrimoniocultural.pt/pt/imprensa/notas-de-imprensa>

¹⁵ <http://www.museudearteantiga.pt>

Museu Nacional de Arte Antiga^[16]

Sítio oficial da internet renovado em 2014^[15], apresenta versões adaptadas conforme os dispositivos de acesso. Os conteúdos multimédia restringem-se à apresentar de fotografias das obras expostas ou em acervo e das atividades promovidas pela instituição apresentadas em galerias temáticas ou como ilustração de textos, não existem plantas ou mapas que orientem o visitante nos diversos departamentos e serviços do museu. Apresenta ligação às redes sociais onde a instituição está presente mas não dá a possibilidade de partilha das mesmas por parte do utilizador. Não anuncia nem apresenta qualquer visita virtual 360 nem qualquer outro conteúdo interativo.

Museu Nacional dos Coches^[17]

Página oficial de internet muito recente, Maio de 2015, colocada em funcionamento quando da mudança do museu para as novas instalações situadas na zona da Expo em Lisboa. Tem versão adaptada aos dispositivos móveis para além da versão para os navegadores em PC. Não têm nem anuncia visita virtual 360, os conteúdos interativos são totalmente inexistentes nas duas versões do website oficial, limita-se a apresentar algumas fotografias em galeria com avanço automático.

Museu Nacional do Azulejo^[18]

Apresenta versão de navegador para PC mas não tem versão para dispositivos móveis. Muitos dos menus não funcionam nos dispositivos móveis devido a tecnologia usada na sua construção, Adobe Flash. Exceptuando as fotografias de baixa qualidade não apresenta nenhum outro conteúdo multimédia nem disponibiliza ao visitante da sua página oficial

¹⁶ Informação presente na página oficial, menu de apresentação do diretor, visualizada a 29 Setembro de 2015 em <http://www.museudearteantiga.pt/sobre-o-museu/diretor>

¹⁷ <http://musedoscoches.pt/pt>

¹⁸ <http://www.museudoazulejo.pt>

qualquer funcionalidade interativa. Ausência de qualquer forma representativa do espaço físico em que está integrado o museu e de qualquer forma de visita virtual ao mesmo.

Em setembro de 2019 mantêm-se os dados recolhidos em 2014 com exceção do Museu do Azulejo. Este museu está desde 21 de Janeiro de 2019 e através do projeto nacional “Portugal: Arte e Património”, conseguiu fazer uma parceria com o programa Google Arts & Culture] [19] da empresa tecnológica Google [20].

O programa cultural da Google possibilita às instituições museológicas a possibilidade de utilização de um portal inteiramente dedicado à Cultura da plataforma tecnológica da empresa para a disponibilidade de fotografias das coleções e a exploração do espaço através de uma visita virtual 360.

É dada a possibilidade a qualquer visitante online, em qualquer lugar do mundo de enriquecer os seus conhecimentos sobre os espaços museológicos e culturais, a sua história e as suas coleções através conteúdos multimédias interativos. O Google Arts & Culture (anteriormente Google Art Project) é uma plataforma on-line através da qual o público pode aceder a imagens de alta resolução de obras de arte alojadas nos museus parceiros da iniciativa. Esses conteúdos são produzidos e recolhidos pela Google e são disponibilizados sem qualquer custo a todos os visitantes virtuais.

Interatividade em museus da Região Autónoma da Madeira

Dos dados estatísticos disponibilizados pela Direção Regional dos Assuntos Culturais, DRAC, relativos ao número de visitantes dos museus regionais tutelados por este organismo referente ao ano de 2014 podemos verificar que os três museus que indicam um maior número de visitantes são: Museu Quinta das Cruzes com 29.707, Casa Colombo - Museu do Porto Santo 12.407 e a Casa Museu Frederico de Freitas com 12.083.

¹⁹ <https://artsandculture.google.com>

²⁰ <https://artsandculture.google.com/project/the-arts>

		TOTAL	Total de visitantes museus	Total de visitantes museus e outros utilizadores.
Museu Quinta das Cruzes	Nacionais	4644	29707	39105
	Estrangeiros	25063		
Outros utilizadores:	Jardins, concertos	9398		
Casa Museu Frederico de Freitas	Nacionais	4235	12083	13900
	Estrangeiros	7848		
Outros utilizadores:	Jardins	1817		
Photographia Museu Vicentes	Nacionais	521	2333	2333
	Estrangeiros	1812		
Museu de Arte Contemporânea	Nacionais	3472	9407	28419
	Estrangeiros	5935		
Outros utilizadores:	Fortaleza de São Tiago	19012		
Museu Etnográfico da Madeira	Nacionais	5261	8318	22447
	Estrangeiros	3057		
Outros utilizadores:	Jardins, jornalistas, guias...	14129		
Casa - Colombo Museu do Porto Santo	Nacionais	4279	12407	12407
	Estrangeiros	8128		
Universo de Memórias JCA	Nacionais	3206	4279	4279
	Estrangeiros	1073		
		122890	78534	122890

Número de visitantes do ano 2014 dos museus tutelados pela Direção Regional dos Assuntos Culturais

Analisemos os três museus mais visitados na região Autónoma da Madeira apresentam ao público nos seus portais na internet e a interatividade dos seus conteúdos.

Museu Quinta das Cruzes [21]

Não possui endereço online próprio, tem uma página básica com as informações do museu e descrição das suas coleções. Consegue-se visualizar nos dispositivos móveis, *smartphones* e *tablets*, embora sem versão própria para estes dispositivos. Não têm qualquer ferramenta interactiva ou de interação com os visitantes.

Museu Casa Colombo [22]

Têm endereço próprio mas está completamente inoperacional.

Casa Museu Frederico de Freitas [23]

Sem endereço online próprio, website com base da tecnologia Adobe flash Player e em consequência disso muitas das funções e menus já não estão funcionais. Bilíngue, português e inglês, menus com informações dos conteúdos e serviços do museu. Não têm versão para os dispositivos móveis nem qualquer ferramenta ou função interactiva.

Atualização

Em outubro de 2016 foi lançada uma plataforma dos museus da Região Autónoma da Madeira. O portal ‘Museus da Madeira’ [24] é um projeto desenvolvido pela secretaria regional do Turismo e Cultura através da direção regional da Cultura, do Governo Regional da Madeira. Estão representados até ao momento Casa Museu Frederico de Freitas, MUDAS.Museu de Arte Contemporânea da Madeira, Museu Etnográfico da Madeira e o Museu Quinta das Cruzes.

²¹ <https://mqc.madeira.gov.pt/>

²² <http://www.museucolombo-portosanto.com/noflash>

²³ <http://cultura.madeira-edu.pt/agendacultural/Festivais/tabid/829/language/pt-PT/Default.aspx>

²⁴ <https://mqc.madeira.gov.pt/plataforma-museus-da-madeira/>

Este portal apresenta-se como: “A plataforma online Museus da Madeira consiste num catálogo coletivo online, constituído pelas bases de dados do Museu Quinta das Cruzes, Casa-Museu Frederico de Freitas, Museu Etnográfico da Madeira e Mudas.Museu de Arte Contemporânea da Madeira, tutelados pela Direção de Serviços de Museus e Património Cultural da DRC e que integram a Rede Portuguesa de Museus.” [25].

O portal apresenta versões distintas para os dispositivos móveis, tem uma função de busca básica. Disponibiliza “Exposições Online”[26] que basicamente são versões em formato PDF dos catálogos das exposições que aconteceram nas instituições ou algumas fotografias de destaque dos acervos dos museus. Disponibiliza a visualização de algumas fotografias dos acervos mas não dá a possibilidade de fazer pesquisas avançadas das imagens no portal. Não tem nenhuma função interactiva ou de interactividade com os visitantes online.



Página de entrada do portal dos museus da Madeira Crédito:G.C.

²⁵ <https://museus.madeira.gov.pt/Apresentacao>

²⁶ <https://museus.madeira.gov.pt/Pesquisa?exposicoes=True&sls=0>

MUSEU DE ARTE CONTEMPORÂNEA DO FUNCHAL

O espaço - A Fortaleza de São Tiago

Entregue pelas Forças Armadas Portuguesas à Região Autónoma da Madeira no ano de 1991, este importante edifício militar da cidade do Funchal albergou, entre 1992 e 2005, o Museu de Arte Contemporânea do Funchal (MAC Funchal).

De acordo com o *Elucidário Madeirense* a fortificação foi iniciada sob a Dinastia Filipina (1580-1540). O projeto inicial é atribuído a Mateus Fernandes, modificado posteriormente pelo mestre de obras reais, Jerónimo Jorge, que tomou o lugar do anterior nas obras efectuadas para a defesa do Funchal a partir do ano de 1595. As obras desta fortaleza estariam em execução em 1611, e quase concluídos três anos depois. A inscrição que consta sobre o primitivo Portão de Armas é do ano de 1614.

Os trabalhos complementares da construção da Fortaleza de São Tiago ficaram concluídas por volta de 1637, conhecendo-se o seu aspecto inicial através de um desenho de 1654 da autoria de Bartolomeu João, filho de Jerónimo Jorge (falecido em 9 de dezembro de 1617), que a representa em pequenas dimensões mas já com três ordens de baterias artilhadas com quinze peças, fechando pelo lado leste as muralhas da cidade do Funchal. As esplanadas médias eram simétricas comunicando entre si com a esplanada baixa através de duas escadarias das quais subsiste atualmente uma. Na época existia uma porta virada a sul onde se fazia o acesso ao mar através de escadaria. O *Elucidário Madeirense* descreve a Fortaleza :

"Aumentada depois da Restauração, teve uma nova muralha e portão exterior, sendo o remate dos muros da cidade. Em 1697 foi capitão 'ad honorem' desta fortaleza Manuel Telo Catanho de Meneses com a obrigação de a ter limpa e provida de vigias." [27]

Por determinação do governador e capitão-general da Madeira José Correia de Sá no século XVIII foi reedificada e ampliada, com projeto atribuído ao engenheiro Francesco Tosi Colombina ou ao seu sucessor, Francisco de Alincourt, estando indicada a data de 1767 em uma inscrição epigráfica sobre uma das portas. O *Elucidário Madeirense* transcreve essa epigrafia: "Esta fortaleza foi reedificada e acrescentada, sendo governador e capitão-general desta ilha José Correia de Sá e para a mesma fortaleza mandou vir de Londres cinquenta peças de artilharia, com todos os preparos no ano de 1767." [28] Essas obras viriam a configurar a fortaleza o aspecto com que hoje a conhecemos, subsistindo da construção inicial somente uma das escadarias que fazia a comunicação entre a esplanada média e a baixa.

À época da Guerra Peninsular, por volta de 1801, uma esquadra britânica composta pelos HMS Agro, a fragata HMS Carrysfort, e o bergantim HMS Falcon, desembarcou na Madeira um efetivo de 3500 soldados, sob o comando do coronel Henry Clinton, ficando aquarteladas nas semi-abandonadas fortificações da ilha, entre as quais esta fortaleza, então sob o comando de João Manuel de Atouguia e Vasconcelos.

Já no século XIX foram realizadas as obras de construção da Casa do Governador da fortaleza, que modificaram ligeiramente o volume estrutural da mesma e definindo o aspecto atual em que a conhecemos.

No século XX, por ocasião da visita do rei Carlos I de Portugal (1889-1908) e sua esposa à ilha da Madeira em 1901, foram realizados alguns melhoramentos para melhor receber tão importante visita. Para o efeito foi montada uma grande tenda redonda, na parada média, onde ainda hoje, no chão, se podem observar as argolas de ferro que lhe serviram

²⁷ Volume 2 página 46

²⁸ Ibidem

de sustentação. À época, a fortaleza servia como quartel à Bateria de Artilharia Móvel, que tinha uma seção destacada no Forte do Ilhéu, que então salvava as embarcações que entravam no porto do Funchal. Em 1921, de acordo com o "Elucidário", servia de quartel à Bateria nº 3 de Artilharia de Montanha.

Em meados do século XX, então desocupada, passou a ser ocupada pela Liga dos Combatentes.

Em 1974, quando foi ocupada pela Polícia do Exército sofreu novas remodelações para instalar o Esquadrão de Lanceiros do Funchal. Esta unidade militar permaneceu aquartelada na fortificação até à cedência do imóvel ao Governo Regional da Madeira (18 de julho de 1992), conforme placa alusiva, no local. Atualmente encontra-se inserida nos limites classificados da "Zona Velha" da cidade, por sua vez classificada como "Monumento de Interesse Regional". Após passar por uma intervenção de restauração, foi requalificada como espaço museológico e aberta ao público em 17 de julho de 1992 sediando o Museu de Arte Contemporânea do Funchal.



Vista da parada intermédia da Fortaleza de São Tiago Créditos:G.C.

CONSTRUÇÃO DA VISITA VIRTUAL

A tecnologia base

Em 1994, o fabricante norte americano de computadores, Apple Computer, lançou uma nova ferramenta tecnológica denominada QuickTime VR (realidade virtual), foi o ponto de partida para transposição de uma tecnologia de ponta, até então unicamente utilizada em laboratórios de investigação de imagem, para os ecrãs de computador dos utilizadores comuns.

A capacidade de explorar visualmente ambientes foto realistas em 360° e interagir com os mesmos já não se limitava aos simuladores *high-end* ou para aqueles com acesso a supercomputadores e sistemas de projeção 3D. Os projetos interativos de formato QuickTime RV no ecrã do computador tinham uma área de visualização necessariamente pequena, devido a limitação de processamento e projeção dos computadores pessoais da altura no entanto mesmo com esta limitação de formato a experiência de visualização era uma grande novidade e útil para a criação e aplicação dos conteúdos a desenvolver.

Com o passar do tempo veio também um maior poder de processamento a custos mais baixos, a melhoria da qualidade da imagem, a maior difusão e distribuição via canal web, em substituição dos suportes físicos limitados, como os CDs, e sobretudo a expansão das redes com mais largura de banda para ligações de alta velocidade. Até recentemente, a grande maioria destes conteúdos panorâmicos de realidade virtual- VR era composto por imagens estáticas, criadas essencialmente na sobreposição de uma série de fotografias de vários ângulos formando uma imagem esférica de 180°x 360° que depois é projetada em uma esfera virtual interativa.

Para o espectador a experiência resultante é semelhante à de um olhar para uma fotografia, sem registo de movimento mas nenhum limite de ângulo de visualização e com imensa

profundidade. Na maior parte dos casos a cena que está sendo visualizada não se move, é simplesmente a vista em si que muda conforme o utilizador navega dentro das imagens.

Os espectadores podem olhar para a esquerda e para a direita, para cima e para baixo, fazer mais ou menos zoom, mudar sua perspectiva de visualização simplesmente arrastando o rato no caso da utilização no computador pessoal ou usar o seu *tablet* ou telefone inteligente tirando partido dos giroscópios integrados nestes dispositivos movimentando-os para mudar o ângulo de visão, sendo ainda possível utilizar uma múltipla variedade de novos óculos VR existentes no mercado e movimentar a cabeça para mudar de ângulo de visão e interagir com os ambientes e conteúdos virtuais.

A construção

Sabendo da necessidade que o Museu de Arte Contemporânea do Funchal em construir um canal de divulgação multifuncional próprio, o projeto da visita virtual que desenvolve durante o estágio de Mestrado tem como pressuposto principal a divulgação e comunicação de toda a atividade desenvolvida pela instituição.

Os trabalhos desenvolvidos incidiram na seleção dos conteúdos documentais, projeção do desenho estrutural e funcional do canal de divulgação, escolha dos conteúdos estáticos e definição do âmbito dos conteúdos dinâmicos. A construção e introdução dos conteúdos e produção no canal digital tem como base a visita virtual (VR-Virtual Reality) onde o visitante para além de poder “andar” virtualmente nas instalações do museu, poderá encontrar de uma forma intuitiva informação criteriosamente selecionada das obras de arte do acervo do MAC- Museu de Arte Contemporânea do Funchal, das exposições realizadas (catálogos, folhas de sala, posters), e das publicações editadas (livros, artigos, etc).

Todos estes conteúdos numa fase inicial serão disponibilizados na página de entrada da visita virtual para que posteriormente seja criada uma página web de raiz e assim criar uma página mais completa do museu. Para o efeito, é recomendada uma solução em que o

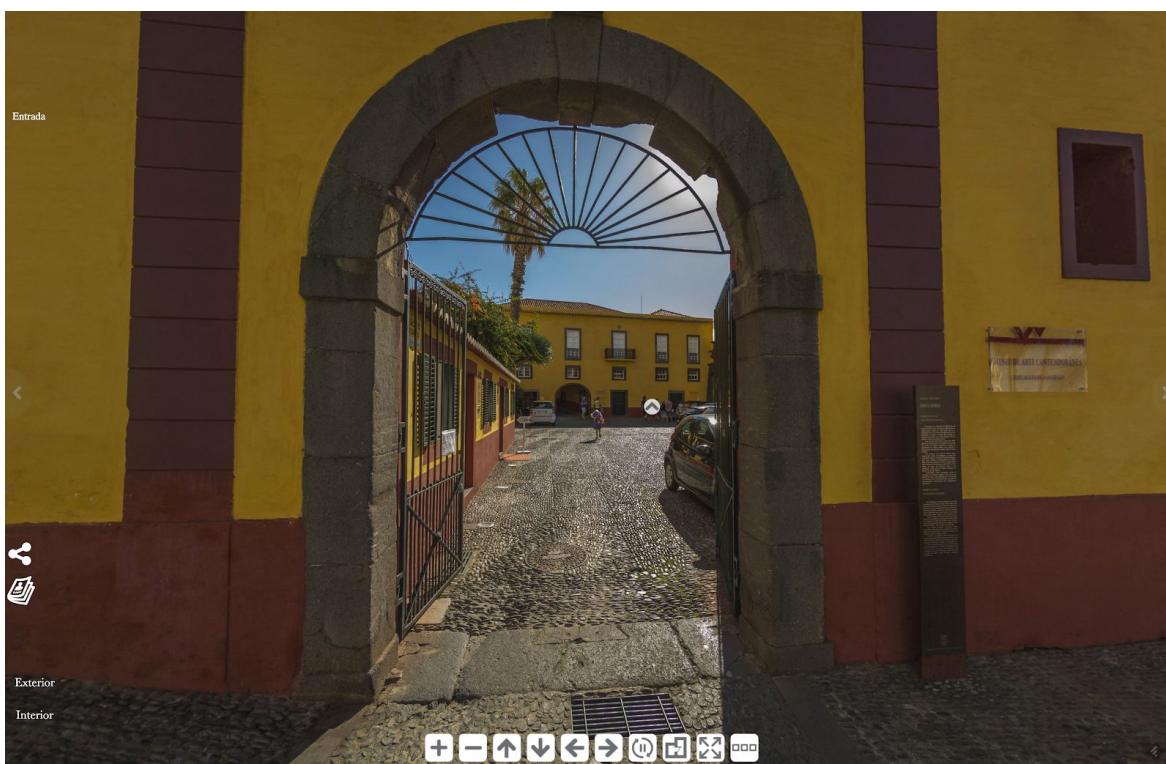
manuseamento e introdução de conteúdos seja fácil sem recurso a pessoal técnico especializado. A solução tecnológica que actualmente melhor desempenha essa função é o WordPress. É um sistema livre e aberto de gestão de conteúdo para internet (do inglês: Content Management System - CMS), baseado na linguagem de programação PHP tendo como banco de dados a base MySQL, executado num servidor dedicado principalmente para a criação de páginas *online* ou *websites* e *blogs*.

É uma das ferramentas mais utilizadas para conteúdo na *web*, o WordPress é utilizado por todos aqueles que queiram uma página com maior personalização e recursos diferenciados com grande facilidade de gestão e colocação de conteúdos online. A sua utilização é totalmente gratuita e pode ser utilizado directamente na plataforma da WordPress em wordpress.org, com algumas limitações de configuração e personalização, ou através da instalação da aplicação em servidor próprio ou espaço de servidor alugado sem qualquer tipo de limitação na sua configuração e personalização.

A popularização deste sistema é devido, entre outras vantagens, ao seu tipo de licença (de código aberto), facilidade de uso e versatilidade. Também é possível desenvolver todo o tipo de sites desde portfólio, gestor de projeto, agregador de eventos e outros conteúdos devido à sua capacidade de extensão através de plugins, temas e programação na linguagem PHP.

Esta aplicação permite que os administradores dos *web* sites façam alterações a partir de um navegador normal, quer o *website* esteja hospedado nos servidores da WordPress ou outro provedor de servidor. Permite igualmente a sincronização e atualização dos conteúdos sem necessidade de grandes conhecimentos de programação e edição Html.

Para os gestores de conteúdos não é necessário aprender complicados códigos ou linguagens de programação como HTML, CSS, Javascript. Aos conteúdos que a visita virtual actualmente suporta podem ser adicionados outros, como a agenda dos acontecimentos do museu, sem que seja necessário fazer alterações na Visita Virtual.



Página de entrada da visita virtual. Crédito:G.C.

O domínio

Os nomes de domínio são formados pelas regras e procedimentos do Sistema de Nomes de Domínio (DNS). Qualquer nome registado no DNS é um nome de domínio. Os domínios são usados em vários contextos de redes e de nomenclatura específica, geralmente um nome de domínio representa um recurso de Internet sobre o Protocolo (IP), como um computador pessoal utilizado para aceder à Internet, um computador servidor que aloja um web site ou qualquer outro serviço de comunicação através da Internet.

Os nomes de domínio são organizados em níveis subordinados (subdomínios) do domínio raiz DNS, que não tem nome. O conjunto de primeiro nível de nomes de domínio são os domínios de nível superior (TLDs), incluindo os domínios genéricos de primeiro nível (gTLDs), tais como os domínios, info, net, edu, e org. Abaixo destes domínios de nível superior na hierarquia do DNS estão os nomes de domínios de segundo nível e de terceiro

nível que são normalmente abertos para reserva por utilizadores finais que desejam ligar-se às redes locais para o acesso a Internet.

O registo desses nomes de domínio é geralmente administrado por empresas especializadas em fornecer serviços de alojamento e registo web ou registadores de nomes de domínio que vendem os seus serviços ao público em geral.

Como o MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal não tinha, nem nunca teve, página *web* própria com domínio personalizado, houve a necessidade de fazê-lo. A opção recaiu sobre a terminação mais comum a “.com” por ser a mais divulgada e de melhor entendimento nas diversas línguas. À terminação “.com” era necessário adicionar o nome próprio que era demasiado extenso, museudeartecontemporaneadofunchal, são 34 caracteres sem a terminação “.com”, com esta totalizam 37 caracteres.

Por isso foi necessário idealizar uma denominação do museu que resulta-se em poucos caracteres, que tivesse a capacidade de fácil memorização e digitação e fosse facilmente perceptível nas línguas estrangeiras. Depois de consultada a direção do museu, ficou definido que a denominação macfunchal com a terminação .com seria a que melhor servia para o endereço *Web* do museu. Digitando www.macfunchal.com ou macfunchal.com entra directamente na página de abertura da visita virtual.

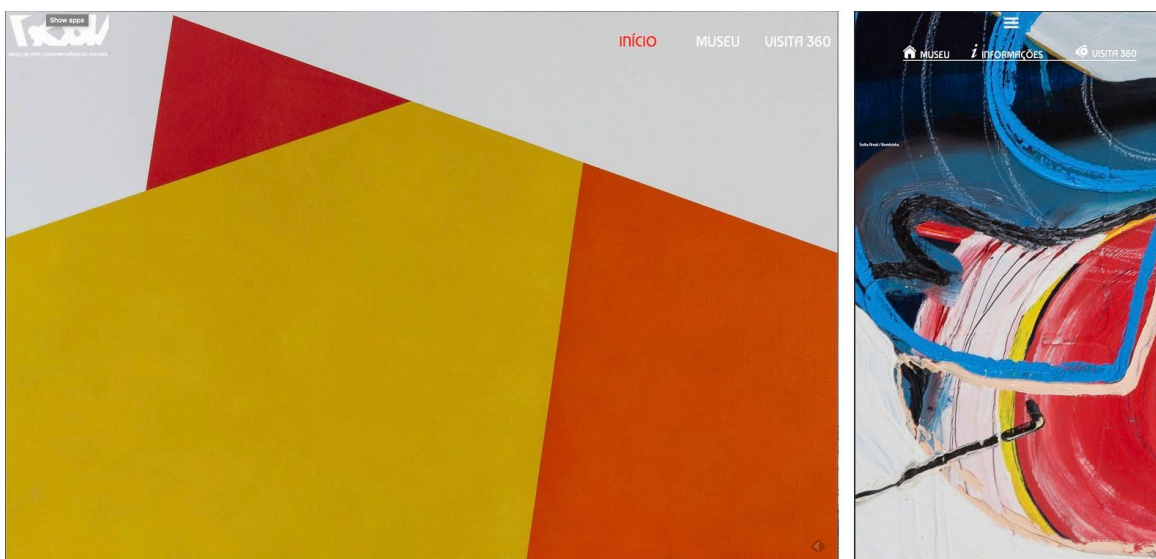
O alojamento

Com o registo efectuado a fase seguinte era ter um espaço de servidor que alojasse os ficheiros resultantes dos conteúdos que iam ser criados. O museu tem um pequeno servidor para os documentos do serviço administrativo e funcionamento interno da sua rede, mas este encontra-se com hardware e software completamente desatualizado. Além disso, devido à sua idade, tem muitas limitações para a implementação de acessos com maior rapidez e não oferece capacidade de processamento para conteúdos multimédia, por tudo isso não foi considerado como uma opção de alojamento.

Para que o projeto tivesse a possibilidade de ser implementado, disponibilizei no meu servidor o espaço necessário para o seu alojamento até que o museu ou a entidade governamental que tem a sua tutela, Direção Regional da Cultura, tenha a possibilidade de alojar os conteúdos gerados.

Compatibilidade aos dispositivos de acesso

Atualmente é necessário para instituições culturais apresentar um website funcional e rico em conteúdos como deve obrigatoriamente ter versões para os diversos tipos de dispositivos que serão utilizados no seu acesso. A maioria dos websites das instituições culturais estão só preparados para o acesso através do computador pessoal, o que na prática, torna a navegação através do acesso de *tablets* e *smartphones* muito difícil senão, no caso de websites mais antigos, impossível.



Na esquerda a versão página de entrada no computador de secretária e na direita a versão no *smartphone*.
Crédito:G.C.

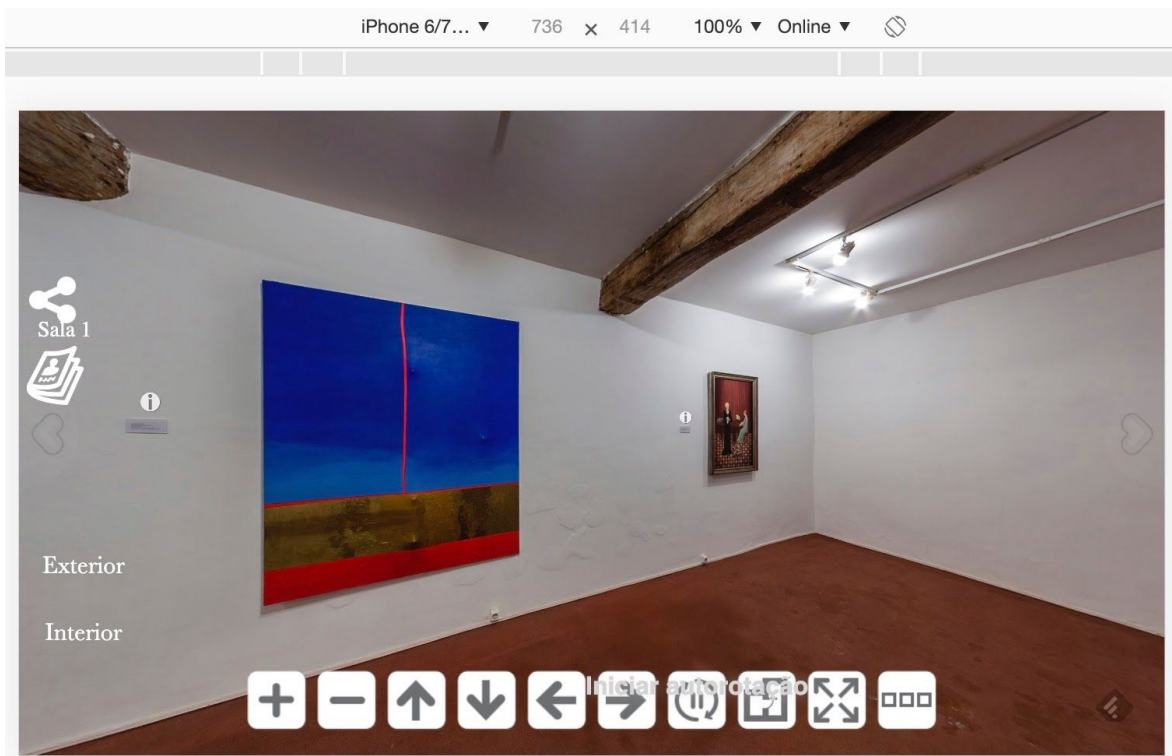
A rapidez e a proliferação com que estes dispositivos estão a chegar às mãos dos utilizadores levam a que o acesso e procura de informação de conteúdos *online* sejam

preferencialmente realizados através destes dispositivos, quer pela facilidade do acesso aos dispositivos, quer pela facilidade do acesso ao dispositivo, quer pela massificação dos pontos de acesso online.

É por isso urgente a atualização e a concepção de novos websites ou portais de entrada online das instituições estarem preparados para serem acedidos por estes novos dispositivos. Os resultados do Relatório Cisco VNI (Visual Networking Index) [²⁹] sobre o Tráfego Global de Dados Móveis 2013-2018, revela que o tráfego de dados, ao qual se acrescentará à Internet Móvel, só entre 2017 e 2018 alcançará os 5,1 Exabytes mensais, três vezes mais que o tamanho estimado de toda a Internet Móvel em 2013 (1,5 Exabytes mensais).

Este importante crescimento deve-se em parte ao aumento exponencial do número de ligações móveis à Internet como dispositivos pessoais e ligações Machine-to-Machine, o que irá superar os 10.000 milhões e será 1,4 vezes maior que a população mundial prevista em 2018 (aproximadamente 7.600 milhões de pessoas Segundo a ONU).

²⁹http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.html



Frame da visita virtual com a simulação de visualização no Google Chrome para Iphone 6 e 7
Crédito:G.C.

Entre 2013 e 2018, a Cisco prevê que o tráfego global de dados móveis irá superar em três vezes o tráfego global de dados fixos, sendo várias as principais tendências responsáveis por este crescimento. Cerca de 54% das ligações móveis globais serão ‘inteligentes’ em 2018, contra os 21% contabilizados em 2013. Os dispositivos e ligações inteligentes contam no mínimo com capacidades de computação/multimédia avançadas e ligação 3G.

Os *smartphones*, computadores portáteis e *tablets* irão gerar aproximadamente 94% do tráfego global de dados móveis em 2018. Os dispositivos portáteis incluem objetos utilizados pelas pessoas, como relógios e óculos inteligentes, dispositivos de monitorização de saúde e exercício físico ou *wearable scanners*, todos com capacidade para se ligar e comunicar com a rede diretamente através da conectividade celular ou através de outro tipo de dispositivo como um *smartphone* via *WiFi*.

Pontos virtuais

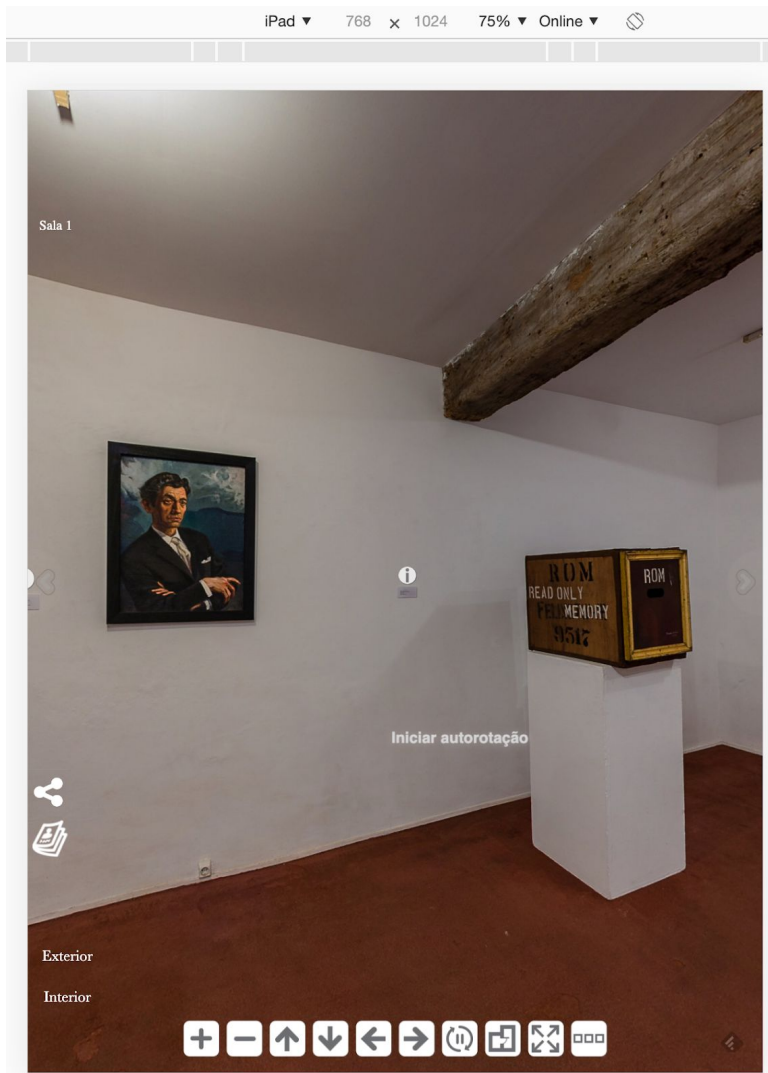
A utilização de pontos virtuais de 360° é uma tecnologia com base na fotografia na qual usamos equipamento especializado para captar em fotografia toda a envolvente de um local em vez de apenas um ângulo como na fotografia convencional. Há vários termos usados para se denominar este tipo de fotografia, muitas vezes chamado de fotografia panorâmica, fotografia de realidade virtual - VR , fotografia esférica, entre outros termos.

A fotografia panorâmica é provavelmente o componente mais facilmente identificável da realidade virtual atualmente. A maioria das pessoas têm o seu primeiro contato com a realidade virtual na Internet quer através de lojas, anúncios de feiras ou mesmo de publicidades do sector automóvel. As imagens panorâmicas são porventura a essência da realidade virtual, permitindo viajar num espaço através do ecrã dos nossos dispositivos computadorizados, movendo o nosso olhar em todas as direções ou aumentando a nossa vista para um olhar mais pormenorizado. Mesmo considerando que o uso na Realidade Virtual da fotografia panorâmica digital é relativamente recente, não nos podemos esquecer que a fotografia panorâmica analógica tem décadas de desenvolvimento.

Inúmeros equipamentos de registo fotográfico analógicos foram sendo desenvolvidos em décadas passadas, com um grau de complexidade operacional extremamente alto, que o advento do registo digital tornaram possível simplificar e torná-lo acessível às pessoas menos conhecedoras das técnicas exigentes impostas pelo registo analógico. O desenvolvimento em paralelo dos programas de *software*, para junção e edição de fotografias, e o registo digital facilitou a rápida evolução e divulgação das técnicas da fotografia panorâmica, permitindo alargar a sua utilização aos interessados menos conhecedores.

A realização de uma boa fotografia panorâmica requer, por parte do fotógrafo, o desenvolvimento de novas maneira de registar o ambiente circundante e de pré-visualizar o

espaço que pretende registar. A expansão do enquadramento do formato tradicional, que encontramos baseado no filme 35mm retangular com formato 2:3 de uma máquina fotográfica comum, passa agora a ser de uma projeção no formato 2:1 equirectangular, que as projeções 360º utilizada na fotografia virtual consegue representar.



Frame da visita virtual com a simulação de visualização no Google Chrome para I Pad Crédito:G.C.

Formatos e rácios

A visualização de imagens panorâmicas na Realidade Virtual dá ao utilizador o controle de onde e como podem olhar, dando-lhes o controlo total do enquadramento de visualização do espaço representado. Para que isso seja possível as imagens são renderizadas e

projetadas no ecrã do dispositivo, para obter o efeito de que o espectador está no centro do espaço, rodeado pela projeção das múltiplas imagens que o cercam.

Atualmente as tecnologias usadas na Realidade Virtual usam principalmente três tipos de representação geométrica para a projeção panorâmica: cilindro, cubo e esfera.

A três formas de representação da projeção

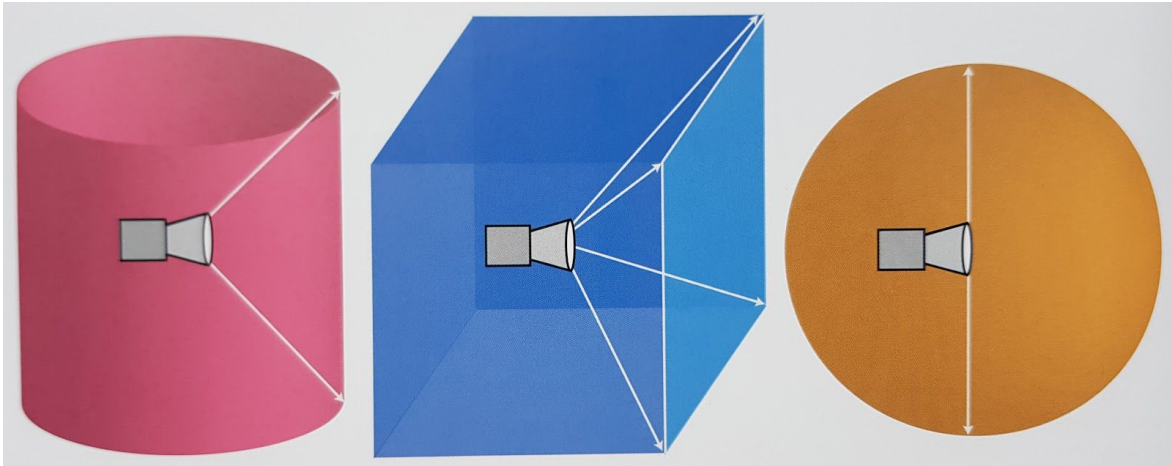
O modelo de projeção cilíndrica foi o primeiro a surgir e mantém-se ainda hoje como uma das mais utilizadas na fotografia panorâmica usada na Realidade Virtual. Faz parte da aplicação *QuickTime VR* lançada pela Apple, em 1994, e ainda hoje se mantém como standard. A representação cilíndrica tem vantagens distintivas do ponto de vista do registo fotográfico e no processamento digital para o agrupamento e sobreposição das imagens.

Na data do lançamento da aplicação *QuickTime VR* o poder de processamento dos computadores era muito limitado, ao contrário do que se passa atualmente, em que um simples computador pessoal de baixa gama consegue calcular e processar enormes quantidades de dados.

O algoritmo usado para projetar panorâmicas cilíndricas através do *QuickTime VR* requer cálculos matemáticos simples, ao contrário das outras representações geométricas que usam cálculos complexos requerendo, por isso, uma capacidade de processamento muito maior por parte dos computadores. Quanto menores forem os cálculos matemáticos necessários para o processamento e renderização, mais rápida se torna a interação e visualização das imagens projetadas no ecrã do dispositivo utilizado, tornando a experiência da realidade virtual mais realista.

Nos dispositivos que apresentam um menor poder de processamento a vivência virtual não consegue, por isso, ser alcançada na sua plenitude, a resposta lenta por parte do dispositivo aos movimentos de mudança de ângulo de visualização ou de ampliação incutidos pelo

utilizador não são fluidos e contínuos, devido ao compasso de espera gerado pelo processamento e renderização lenta do processador.



As três formas de projeção utilizadas para criar pontos verticais, cilíndrica, cúbica e esférica. Crédito: Scott Higton

Projeção geométrica cilíndrica

A projeção geométrica cilíndrica também apresenta vantagens na fase de captação das imagens, pois esta pode ser realizada por equipamentos fotográficos comuns, não requerendo grande especialização de máquinas e lentes fotográficas.

As sequências de imagens podem ser sobrepostas pelos programas mais populares de edição de imagem, dependendo a sua resolução unicamente da distância focal em que estas foram realizadas. Quanto maior a distância focal utilizada, mais imagens são necessárias para conseguir cobrir o ângulo de visualização.

A desvantagem principal deste tipo de representação é o seu limite no ângulo de cobertura vertical, isto porque a altura do cilindro virtual define o limite da visualização vertical. Uma altura infinita do cilindro virtual –que se estenderia de cima para baixo até ao infinito – poderia projetar um campo visual vertical de 180° , mas a quantidade de imagens necessárias para o projetar seria igualmente infinita. Em teoria o limite no aplicativo

QuickTime VR para projeção cilíndrica na vertical é de 140° , no entanto, na realidade, mesmo uma lente de grande angular que não seja tipo olho de peixe só consegue captar fotografias até aos 120° verticais.

Projeção geométrica cúbica

A projeção geométrica cúbica foi adicionada ao *QuickTime VR* na atualização da aplicação realizada no ano 2000. Além de conter o que de melhor tem a representação cilíndrica, incluindo o uso de cálculos matemáticos simples para o seu processamento, a sua grande vantagem é que consegue representar as panorâmicas com o ângulo total vertical de 180 graus.

Atualmente os novos computadores que são lançados no mercado têm sempre ganhos substanciais na capacidade de processamento em relação aos seus antecessores, sendo bastante visível o melhoramento na capacidade do processamento de complexos algoritmos de projeção, fazendo com que, mesmo em pequenos dispositivos electrónicos portáteis como os *smartphones*, haja uma grande capacidade de processamento de dados.

Na representação cúbica, como o próprio nome indica, o espaço é representado com as seis faces do cubo. Como a vista superior e inferior completam o eixo vertical já é possível fazer a representação da panorâmica com os 180° verticais, pois a vista de cima, representada pela face superior do cubo, e a vista de baixo, representada pela face inferior do cubo, fecham o círculo de visualização. Já não existe a necessidade de processar a excessiva quantidade de dados requeridos para visualizar a altura excessiva exigida pela representação cilíndrica.

Embora a representação geométrica cúbica seja constituída pela junção das seis faces quadradas com o ponto de vista no centro do interior do cubo, quando da sua renderização não existe a percepção, por parte espectador, dos vértices e junções das faces que compõem o cubo.

Projeção geométrica esférica

A esfera virtual é maneira mais lógica de projetar uma panorâmica completa. Com a projeção esférica as superfícies de projeção são contínuas, sem esquinas ou interseções, e todos os pixels mapeados estão à mesma distância do ponto central de projeção. Este método foi usado e desenvolvido originalmente pela empresa de tecnologia virtual *IPIX Corporation*, que conseguiu uma forte proteção das patentes da sua investigação.

Como consequência da proteção imposta pelas patentes o uso por outras empresas de desenvolvimento tecnológico ficou, desde muito cedo, com um acesso muito restrito, pois envolvia um grande investimento no pagamento de direitos de autor. Só muito recentemente foi possível diminuir o valor do uso das patentes registadas pela *IPIX Corporation* e tornar acessível o seu uso nas empresas de desenvolvimento tecnológico de menor dimensão com poucos recursos, como é o exemplo da francesa *Kolor*.

A opção pela Projeção esférica

Temos que ter em atenção que as panorâmicas usadas na realidade virtual não são fisicamente projetadas nas diferentes geometrias dentro dos computadores ou dispositivos de visualização. O resultado desse mapeamento das imagens é usado para a visualização nos ecrãs dos dispositivos tendo como limite a área de visualização desses mesmos ecrãs.

Existem três maneiras de fazer a captura fotográfica para ser representada na projeção esférica:

- 1- Captar uma sequência de imagens com uma sobreposição entre as mesmas de pelo menos de 20% e depois fazer a junção das imagens no computador numa aplicação especializada para esse efeito com o objectivo final de obter uma imagem final em panorâmica de 360 x 180 graus.

2- Fazer a captação das imagens através de um *scanner incorporado numa máquina fotográfica especial obtendo assim uma imagem final panorâmica de 360 x 180 graus.*

3- Capturar com uma única fotografia tirada através de um espelho parabólico e depois fazer as correções de perspectiva através de um programa de edição de imagem.

Para todo o processo de captação de imagens foi utilizada a técnica de sobreposição de várias imagens em cima descrita no ponto 1.

Sendo o método mais usado e que requer menos investimento em equipamento especializado foi utilizado na captação de todos os pontos virtuais que a visita apresenta. Das técnicas atrás descritas é a que apresenta mais capacidade de desenvolvimento de interatividade na produção da visita virtual com a adição de som e gráficos, além de conseguir alcançar uma grande revolução na apresentação final dos pontos virtuais.

Equipamento e software

Para a captura das imagens o equipamento utilizado consistiu numa câmara fotográfica digital 35mm, objectiva grande angular, cartão de memória *Compact Flash - CF*, cabeça panorâmica 360, tripé.

O software utilizado para edição foram as aplicações para tratamento e edição de fotografias da Adobe, Adobe Photoshop e Adobe Lightroom. Para edição e construção da visita virtual foram utilizadas as aplicações AutoPano Giga da empresa Color para a junção das imagens em pontos virtuais e a aplicação PanoTour Pro da mesma empresa para a construção da visita virtual. Estas duas aplicações são actualmente as mais completas e utilizadas intensamente por todos os profissionais ligados à construção de visitas virtuais.

Tem por isso a vantagem de se conseguir muita informação na otimização de processos de trabalho e de *plugins* que adicionam funcionalidades às visitas virtuais sem ter que recorrer à programação informática para a sua implementação.

A captação de imagens para a criação de um ponto virtual de qualidade exige um nível elevado de precisão que só pode ser obtido com a utilização de equipamento profissional especializado que nos dá garantia de consistência de qualidade das imagens finais apresentadas na visita virtual.



**Maquina fotográfica Canon EOS
5D Mark III**

Ficha técnica

Sensor: CMOS full frame (24 x 36 mm) de 22,3 MP
Monitor: LCD de 3,2", com 1.040 mil pontos
Visor: pentaprisma com 100% de cobertura
Cartão de memória: slot para cartões SDXC e CompactFlash
Resolução

de imagem: 5.760 x 3.840 pixels
Objetiva: encaixe EF
Gravação da imagem: JPEG, RAW (CR2) e combinado RAW+JPEG
Vídeo: full HD (30, 25 e 24 fps), áudio mono
Balanço de branco: auto, luz do dia, nublado, sombra, halógena, manual
Velocidades: 1/8000s a 30s
ISO: 100 a 25.600, em passos de 1/3 de ponto (expansível até 102.400)
Perfis de cor: sRGB, Adobe RGB
Autofoco: 61 pontos
Modos de exposição: auto, manual, programa, prioridade de abertura e de velocidade, bulb personalizado (3)
Disparos contínuos: 16 imagens por segundo
Alimentação: bateria LP-E6 (7.2 v, 1.800 mAh).



**Objectiva EF 8-15mm f/4L Fisheye
USM**

Ficha técnica

Ângulo de Visão Diagonal de 180°,
Produz Imagens

Circulares e de enquadramento inteiro, Autofoco com Motor Ultrassónico (USM), Vidro de Dispersão Ultra-Baixa (UD), Sistema de Foco Flutuante, Foco Próximo - 6,2" / 0,16m, Suporte de Gelatina Traseiro para até 3 Filtros Pré-Cortados.



Cabeça panorâmica 360 Nodal Ninja 4

Ficha técnica

Fixação rápida, peso suportado 3,5 kg, altura de uso 23cm, movimentos dos braços 10 cm para cima e 10 cm para baixo, nível de bolha, desmontável em duas partes - base e braço vertical, número de entalhes Ajustável (3, 6 ou 16 & dependendo posicionador), material alumínio, peso 0,885 Kg



Tripé Sirui T2205X

Ficha técnica

Sirui T2205X Série TX Pernas em 5 secções em Fibra de Carbono. Altura máxima 1,65 m, carga máxima 15kg, coluna reversível.

A importância do ponto nodal ou ponto de entrada

A pupila de entrada da lente é o ponto sobre o qual uma lente é rodada onde os sujeitos próximos e distantes focados no plano do sensor da máquina e mantêm as suas posições relativas entre si. Para a realização de um ponto virtual panorâmico bem sucedido é requerido que o eixo de rotação da câmara seja posicionado na pupila de entrada da lente, caso contrário, o primeiro e segundo planos da cena a fotografar mudam as suas posições relativas em relação ao sensor da máquina fotográfica, causando distorções e erros de fusão entre as várias fotografias originado assim, na edição, erros de paralaxe.

A posição desta pupila de entrada ou ponto nodal pode ser diferente para cada lente, no entanto, em lentes grande angular este ponto é encontrado frequentemente entre o ponto médio da lente e o anel de abertura.

Infelizmente, os fabricantes de lentes não colocam nenhuma marcação para assinalar fisicamente no equipamento a pupila de entrada ou ponto nodal para que seja mais fácil o alinhamento da máquina fotográfica com a cabeça rotativa 360 graus.

Existe a necessidade de determinar com precisão este ponto porque se não for realizado antes da captação das fotografias dará a origem a graves erros de junção na panorâmica final chegando mesmo a ficar inutilizada.

Existem vários procedimentos que podemos seguir para determinar o ponto nodal com precisão, quanta mais precisão for conseguida nesses procedimentos equivalerá a um maior ou menor número de erros de junção na junção posterior das fotografias na fase de edição da panorâmica 360.

O primeiro passo será conseguir o alinhamento do eixo vertical do ponto de entrada com o alinhamento do ponto central da cabeça panorâmica 360, observando-se as relações de deslocamento do primeiro e segundo planos de algum elemento constante na cena a fotografar através do visor da câmara, ou mesmo confirmando visualmente de frente para a

objectiva se o ponto central da mesma está alinhado com o ponto central do eixo de rotação da cabeça panorâmica 360. O alinhamento do eixo horizontal com a pupila de entrada da lente pode ser alcançado de forma bastante precisa deste modo.

Note-se, porém, que isso só se aplica nas máquinas *reflex* ou de visor através da lente que tem o eixo da lente alinhado com o eixo da máquina fotográfica. No entanto, torna-se menos crítico quanto mais longe estiverem os elementos em relação a lente. Enquanto os elementos mais próximos estiverem a uma distância de pelo menos 2 metros em relação a máquina fotográfica poucos problemas de junção das fotografias irão surgir - especialmente quando se utilizam lentes de grande angular.

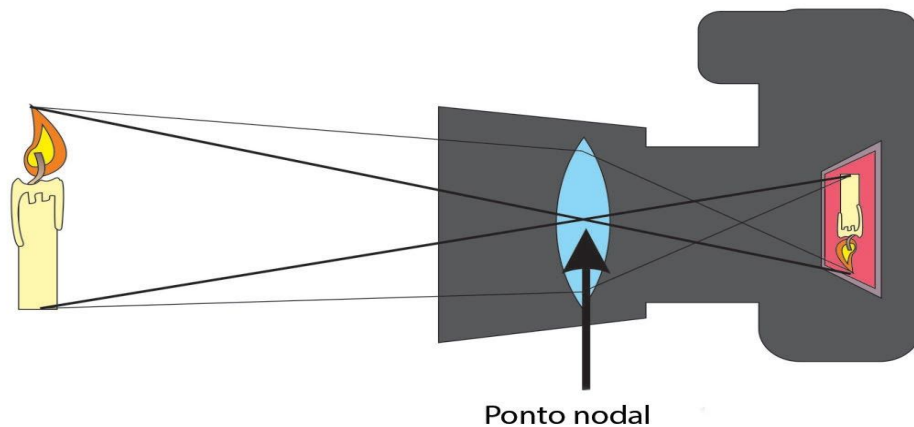


Ilustração do ajuste do ponto nodal ou ponto de entrada. Crédito:camera clip 05.wordpress.com

A precisão do alinhamento da pupila de entrada aumenta quanto mais perto os elementos estiverem em relação à máquina fotográfica. No entanto há uma regra de ouro que devemos ter em conta, o cuidado e tempo dispensado no alinhamento preciso será compensado no menor esforço para a edição das imagens a quando da sua junção. Os pequenos erros cometidos nesta fase serão largamente ampliados na fase de edição.

Determinada que está a localização do ponto panorâmico 360 e com o alinhamento do ponto nodal em função da lente focal utilizada, para todos os pontos panorâmicos

apresentados no projeto foi utilizada a distância focal de 14mm, a etapa seguinte é a captura das fotografias.

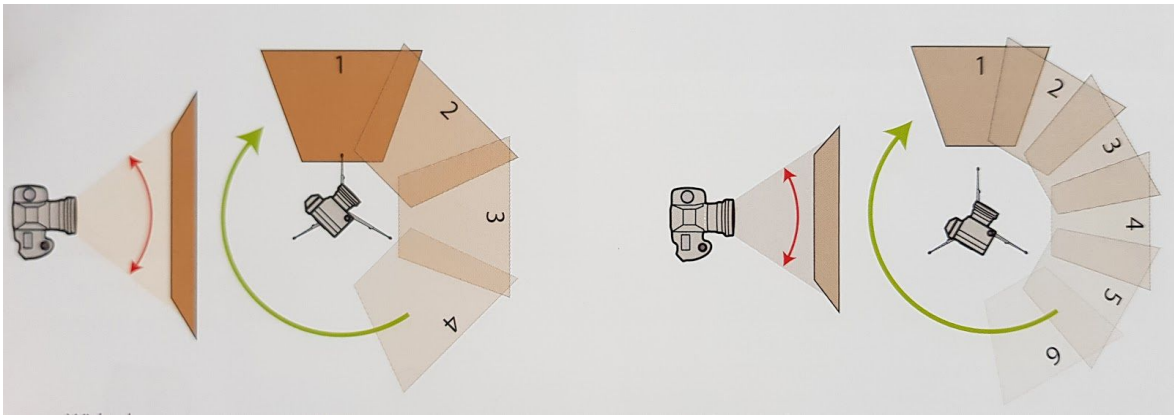
Configurações da máquina fotográfica

Antes de iniciar a sequência da tomada das fotografias é necessário especificar os parâmetros a introduzir na máquina. A exposição é realizada no modo manual para que a máquina fotográfica não tente compensar a exposição da luz de forma automática conforme a sua rotação e conseqüente variante de níveis de luminosidade. O sistema de foco automático é desligado após encontrar um ponto de foco que garanta a maior profundidade de campo possível em conjugação com a abertura da objectiva, visto que no movimento de rotação a máquina fotográfica poderia selecionar um outro ponto de foco, a desativação do foco automático é necessário.

Ao nível do tipo de ficheiro, a seleção recaiu no formato Raw ou negativo digital, por ser o formato que garante uma maior amplitude dos parâmetros de edição e a maximização da qualidade do capturador da máquina fotográfica.

Sequência de captura das fotografias

Para todas as panorâmicas a máquina fotográfica foi colocada na orientação vertical visto que este método facilita a cobertura vertical do ponto panorâmico e agiliza o processo de edição e junção das fotografias na fase de pós produção. Como a distância focal utilizada é de 14mm que corresponde a 104 graus de cobertura vertical do eixo y (vertical) e 82 graus de cobertura do eixo x (horizontal), e tendo em conta que é necessário ter uma sobreposição das fotografias de pelo menos de 20% da sua área para resultar em uma cobertura completa de 360° x180°, são necessárias capturar 6 fotografias no eixo horizontal.



Quanto menor a distância focal da lente menor o número de fotografias a utilizar na panorâmica. Crédito: Scotth Higton

Para além destas 6 fotografias ainda é necessário obter mais duas, uma relativa à área ocupada pelo tripé e uma outra correspondente ao zénite, visto que para que resulte numa boa fusão das imagens é necessário uma sobreposição de 20% e como isso não acontece com a distância focal utilizada é necessário adicionar uma fotografia do limite superior do eixo vertical.

Edição das fotografias

Concluída a captura das imagens o passo seguinte é a fazer a transposição das mesmas do cartão de memória para o computador. Foi efectuada a organização das fotografias por pastas e atribuída o nome das mesmas conforme os espaços que foram fotografados os pontos virtuais para assim facilitar e organizar dos inúmeros ficheiros gerados. Com as pastas organizadas no computador realizei uma cópia de segurança destes ficheiros originais para que havendo algum problema técnico de hardware do computador, o trabalho de captura fica-se salvaguardado.



Janela de edição da aplicação Adobe Lightroom com os ficheiros editados. Crédito: G.C.

Na fase inicial da edição todos os ficheiros foram importados para a aplicação Adobe Lightroom versão 5.4. Esta aplicação foi especialmente concebida para catalogar e organizar ambientes de trabalho de edição de fotografia bem como a edição de ficheiros tipo *Raw*.

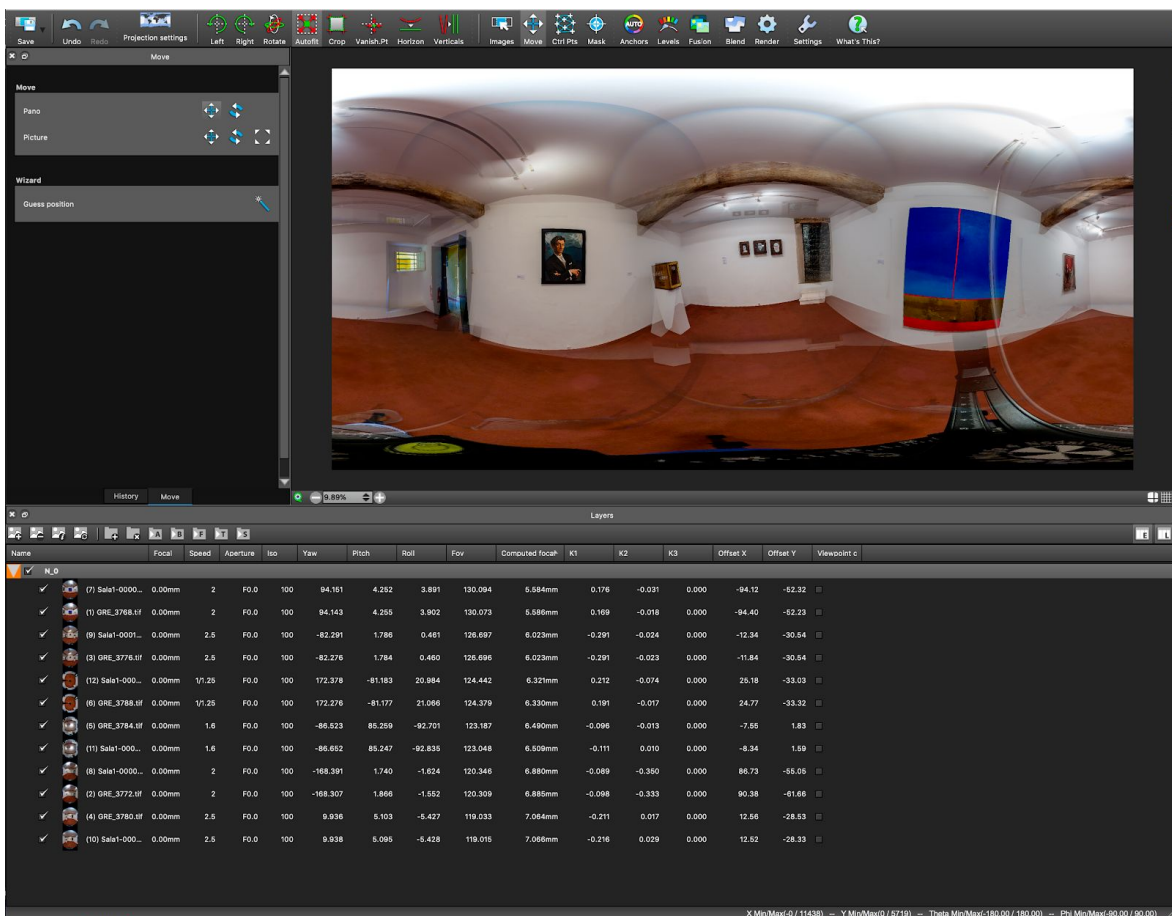
Dentro desta aplicação a primeira tarefa a realizar é o agrupamento do conjunto de fotografias que constituem cada ponto virtual de 360°, neste caso corresponde a oito ficheiros, seis da rotação horizontal, um do zénite ou limite superior do eixo Y e outro do limite inferior do eixo Y ou seja o chão do ponto virtual.

Foram realizados ajustes básicos na temperatura de cor, contraste e cor melhorando assim as fotografias originais. Ficando este processo concluído a tarefa final da edição no Lightroom foi a exportação destas fotografias no em ficheiro do formato *Tiff*, para garantir a melhor qualidade possível na sua posterior junção para a panorâmica 360°.

Junção das fotografias para gerar o ponto panorâmico

Realizada a primeira fase de edição das fotografias a tarefa seguinte é a sua junção para assim obter o ponto panorâmico de 360°. Para esta tarefa é necessária a utilização de uma aplicação específica nesse tipo de edição, a escolha recaiu no aplicativo do fabricante francês a Autopano Giga na versão 4.0.

O primeiro passo será importar as fotografias para que sejam dados os parâmetros necessários quanto a distância focal que foi utilizada, o factor de conversão do tamanho do sensor da máquina fotográfica, neste caso é 1 por se tratar de um equipamento fotográfico de 35mm. Após a introdução destes dados e dado o início da primeira renderização em que o software faz a junção de todas as fotografias e apresenta o resultado numa janela com uma panorâmica.



Aspecto da janela da aplicação Autopano Giga no momento de correção dos pontos de junção. Crédito: G.C.

Inseridos os parâmetros a aplicação realiza o processamento automática de junção das oito fotografias utilizadas para fazer a panorâmica de 360° por 180°. Se, na fase de captação das fotografias a sua realização foi efectuada com os nivelamentos corretos e o parâmetro do ponto nodal certo não serão necessários grandes ajustes na junção das oito fotografias.

Esta primeira renderização pode conter alguns erros de junção que são necessários corrigir individualmente percorrendo os pontos em que as fotos se sobrepõem e arrastando os pontos manualmente.

Caso o nível indicado pela aplicação não estiver no bom ou excelente será necessário proceder à meticulosa correção dos pontos de junção apresentados na aplicação como de nível fraco para que a imagem de resultante não contenha erros de junção dos elementos que constituem a panorâmica final.

Realizadas as correções dos pontos de junção das fotografias procede-se à correção da linha do horizonte, caso seja necessário, finalizando a edição da imagem com pequenas correções de cor e luz se necessário. Verifica-se em pormenor a panorâmica ampliando-a a 300 por cento para constatar se existem elementos que não contém uma ligação correta de uma fotografia para outra. A tarefa final é exportar a panorâmica para assim resultar num ficheiro único com uma ângulo de 360° no eixo horizontal e 180° no eixo vertical.

Note-se que os passos anteriormente descritos repetidos para os vinte e dois pontos virtuais apresentados na visita virtual multimédia.



Janela da aplicação AutoPano Giga com a panorâmica já editadas e com os pontos de interação colocados. Crédito:G.C.

Conseguindo melhorar a junção das fotografias é necessário examinar a imagem na sua totalidade e verificar se não existem discrepâncias entre estas variantes de luminosidade, caso existam devemos proceder à correção dos níveis de intensidade, nos vários grupos de imagens anteriormente unidos pela aplicação. Esta fase de edição fica concluída com a introdução dos parâmetros necessários para a exportação da panorâmica. É definida a projeção pretendida, neste caso é a projeção esférica, e o tamanho do ficheiro que neste caso é exportado sem interpolação gerando um ficheiro de 15000 pixel x 15000 pixel x com uma resolução de 72 dpi.

As faces do cubo

A etapa final da construção da panorâmica é retirar os pés do tripé e a cabeça panorâmica que ficou registada na imagem. Para isso a panorâmica necessita de ser importada mesma aplicação utilizada para fazer a junção das fotografias, a aplicação AutoPano Giga. Como

já referido anteriormente a projeção utilizada para a construção dos pontos virtuais 360 é a projeção esférica. Nesta fase, há que transformar a projeção esférica numa projeção representada em seis planos ou seis faces que correspondem à mesma quantidade de faces necessárias para representar um cubo.

No mapeamento realizado pelo computador ou dispositivo de visualização será representado por uma projeção esférica virtual para que assim se consiga visualizar todo o espaço sem que sejam visíveis as zonas de junção dos planos e consequente distorção de perspectiva. A interface do dispositivo terá uma janela de visualização plana que representa uma porção da projeção virtual da esfera, no caso da visualização através de óculos ou capacetes RV essa projeção esférica será enquadrada através dos movimentos e ângulos empreendidos aos dispositivos.



Representação dos planos do cubo. Créditos: Dawei Chen

A escolha dos pontos virtuais

Devido à importância e dimensão do edifício em que está o Museu de Arte Contemporânea do Funchal, a fortaleza de São Tiago e a necessidade de melhor compreender e interagir

com o espaço e a coleção exposta, foi necessário fazer uma seleção dos pontos virtuais a captar.

A solução encontrada foi dividir em duas secções, exterior e interior, a representação virtual do espaço. Sendo assim, e na tentativa de fazer com que o visitante tivesse a sensação o mais realista possível da escala dos espaços e objetos e das distâncias a percorrer dentro do edifício, criei um menu onde constam os pontos virtuais exteriores e os pontos virtuais interiores maioritariamente constituídos pelos espaços expositivos do museu.



Pormenor da janela com os botões de activação do menu de seleção do espaço exterior e interior e respectivos pontos virtuais. Crédito:G.C.

Todos os pontos foram captados ao nível médio do olhar humano para assim conseguir um efeito mais real quando for utilizada a funcionalidade de visita virtual através de óculos ou capacetes de realidade virtual. A sua localização foi cuidadosamente selecionada para que funcionasse bem com o efeito virtual de de rotação 360 graus.

Pontos virtuais interiores

Maioritariamente são pontos virtuais das salas de exposição e dos espaços de ligação interiores do museu. A captação das imagens para a composição dos pontos virtuais foi usada a ordem em que estas salas se apresentam ao visitante quando da sua visita ao local.

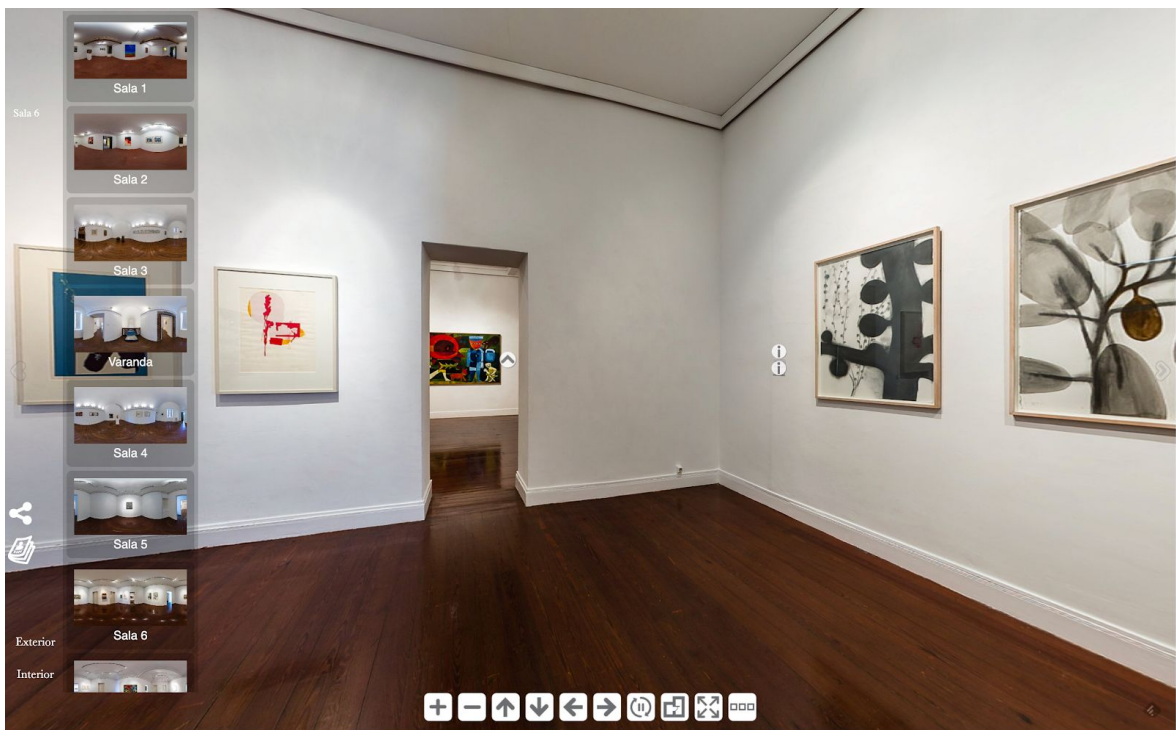
Tendo a coleção do museu de arte contemporânea um espólio de aproximadamente seiscentas obras, estas são expostas ao público de uma forma rotativa com critérios de exposição definidos pelo seu diretor com base da conjugação de artistas com diversos estilos, técnicas e correntes artísticas. A exposição presente na altura da captação das imagens foi a que o diretor do museu considerou ser a mais representativa do acervo do museu, por incluir tanto artistas nacionais como regionais e por conter algumas das obras e artistas de maior importância do MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal.

Nos pontos virtuais interiores, nas legendas junto às obras dos artistas foram colocados pontos de informação com a indicação do nome do autor, ano de nascimento, ou nascimento e morte, e data da obra.

Pontos virtuais exteriores

Nestes pontos estão representados os espaços que considere mais importantes para que o utilizador tenha a noção global do museu e das áreas de ligação do edifício, circulação entre o Museu e a Fortaleza. Foi respeitada a denominação oficial dos diversos espaços que constituem o edifício bem como a sua localização geográfica relativa aos pontos cardeais. Para o efeito foram utilizados 14 pontos virtuais com ligações sequenciais com a intenção de dar ao visitante virtual a possibilidade de percorrer o espaço exactamente como o percorreria se efectua-se a visita física ao local.

Os pontos foram sempre captados ao nível médio da visão humana para que, quando a visita virtual for realizada com a opção de óculos RV o efeito de escala e espaço não se perde-se. Foi tido em atenção também o ângulo de entrada dos pontos virtuais para coincidir com o mesmo ângulo de saída dos pontos anteriores, evitando que o visitante virtual perdesse a noção da sua posição no espaço da visita.



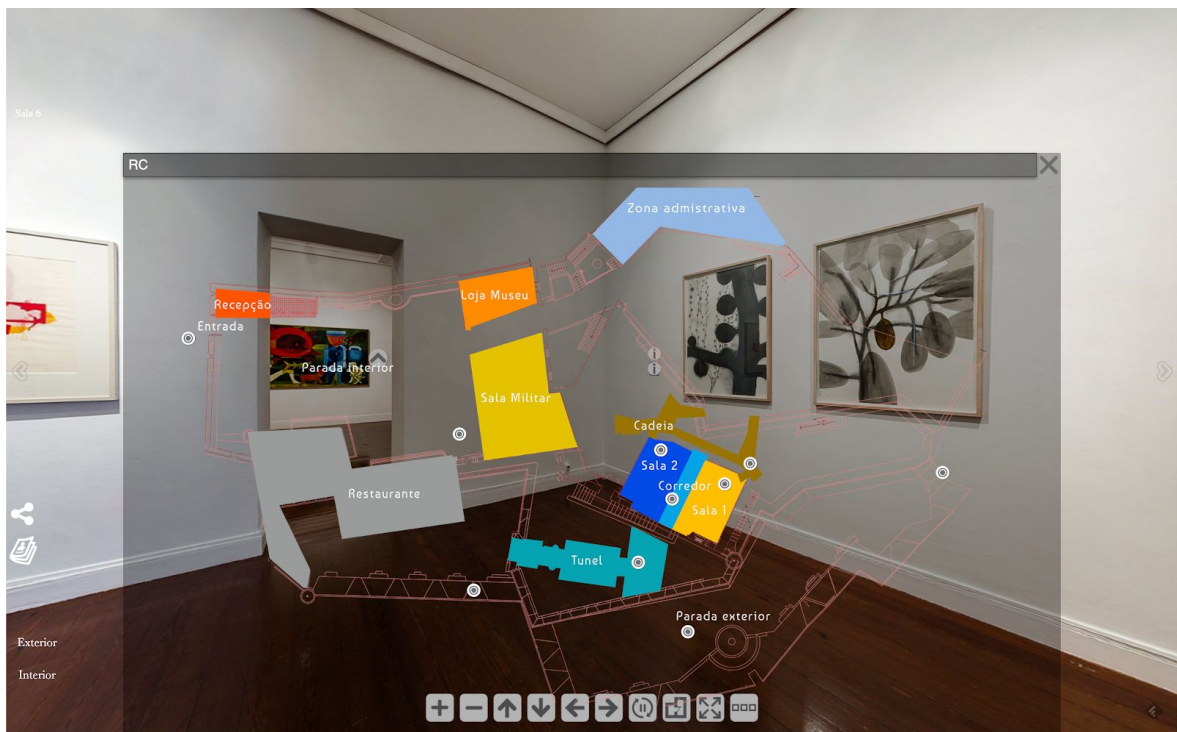
Menu de acesso aos pontos virtuais do interior. Crédito:G.C.

Planta

Com base na planta mais atual do edifício, um levantamento efectuado pelos técnicos da DRAC em 1999, procedi a sua digitalização e redução em escala dos vários níveis do edifício. Para simplificar a visualização visto que a planta original apresenta um nível de pormenorização muito elevado e técnico que dificultaria a compreensão para um utilizador menos experiente, procedi ao redesenho da mesma com a aplicação vectorial Indesign, da Adobe.

Por não haver necessidade de apresentar em pormenor todas as representações dos espaços e tendo como objectivo que o utilizador tivesse somente a noção da escala, dimensão e áreas de circulação, simplifiquei a sua representação de modo a que se tornasse mais apelativa a sua visualização para um fácil entendimento. Assim, atribui diversas cores aos espaços mais importantes, como as salas de exposição, deixando ficar as linhas essenciais da planta original para melhor entender a configuração espacial do edifício. A planta adaptada apresenta dois níveis de visualização, o nível do rés-do-chão e os níveis superiores.

O utilizador tem a opção de mudar o nível do edifício de que pretende visualizar a planta, tendo também concebido a programação para que quando o utilizador muda para um outro ponto virtual em um outro nível, a planta que se apresenta seja a correspondente ao nível em que está o ponto virtual que o utilizador escolheu. Constam na planta também os pontos virtuais existentes nesse nível bem como da denominação dos espaços.



Menu aberto da planta do Forte de São Tiago, nível do rés do chão, adaptada para a visita virtual. Crédito:G.C.

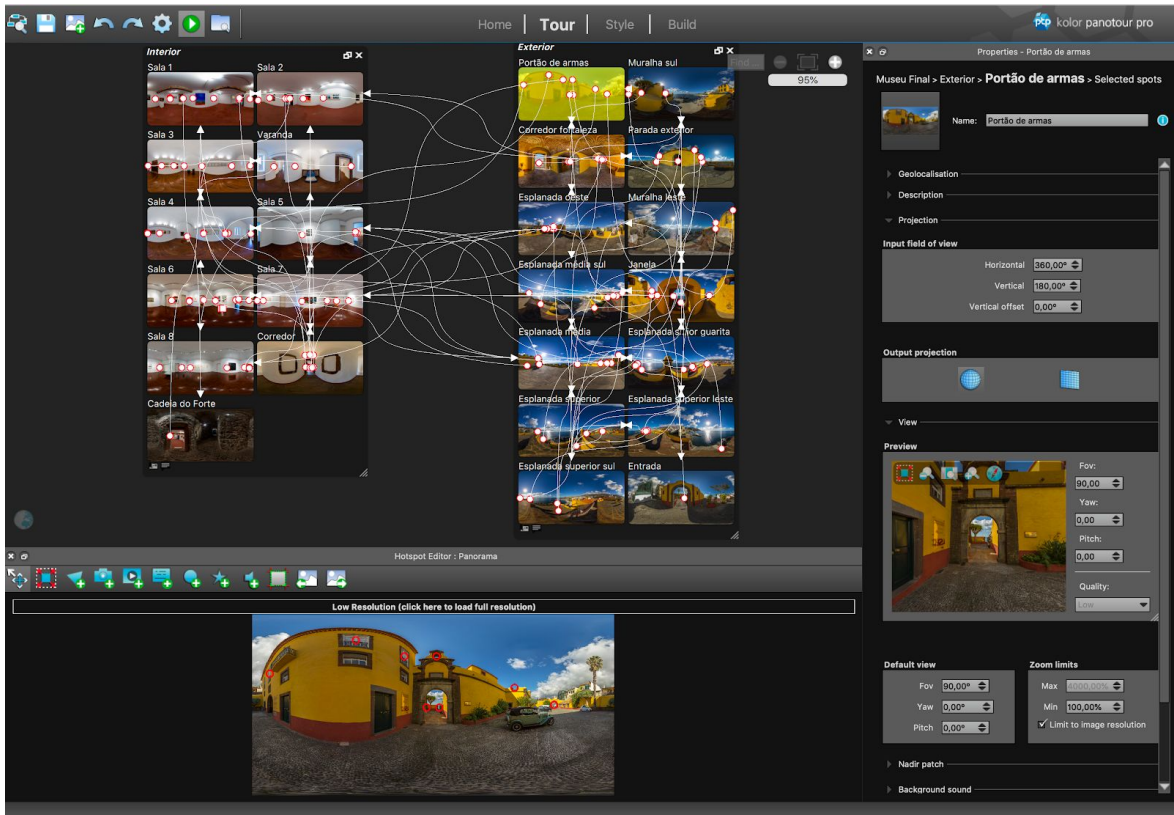
Tendo os pontos virtuais construídos segue-se a fase de importar os respectivos ficheiros para a aplicação que irá construir todo ambiente interativo e disponibilização dos conteúdos multimédia da visita virtual .

Existem no mercado algumas aplicações que conjugadas, podem conseguir o mesmo fim mas requerem um trabalho suplementar com a compatibilidade dos conteúdos nas diversas plataformas de visualização. Tendo isso em conta a aplicação que escolhi, Panotour versão 2.5, evita esses problemas para além de apresentar a vantagem dos ficheiros por si gerados poderem ser posteriormente facilmente programadas com linguagem de código html e xmp. Esta característica inerente dos ficheiros desta aplicação faz com que toda a visita virtual por si gerada seja facilmente integrada em web sites ou portais que futuramente a instituição possa vir a ter, não requerendo por isso uma nova adequação nem transformação de todo o processo de construção da visita virtual.

A primeira operação é de colocar as panorâmicas 360 anteriormente editadas e geradas pela aplicação Autopano Giga no projeto da aplicação de criação de visitas virtuais. Agrupar as panorâmicas, nomeá-los conforme a sua condição, exterior e interior que posteriormente serão dois menus de escolha do utilizador. Os grupos foram criados para facilitar depois a navegabilidade no *interface* e valorizar os elementos gráficos e de interação, visto que o seu número é elevado, não estando devidamente agrupados, criaria dificuldades ao utilizador na progressão virtual dentro do espaço.

Defini assim dois grupos, interior e exterior. No grupo interior constam os pontos virtuais 360° de todos os espaços expositivos do museu a sua ligação foi realizada tal como a sequência de visita que o visitante encontra nos espaço físico. As ligações virtuais entre os espaços é efectuada com a mesma sequência de progressão que se apresenta no museu havendo alguns pontos que ligam ao grupo exterior exatamente como acontece ao visitante que efetua o percurso no museu.

Estes pontos de ligação têm que ter sempre dois sentidos, o de avanço e de retorno para simular com exatidão os movimentos do visitante dentro do espaço físico do museu. Concebi o elemento gráfico que representa este movimento dentro da visita virtual de maneira a que fosse de fácil identificação e percepção por parte do visitante virtual.



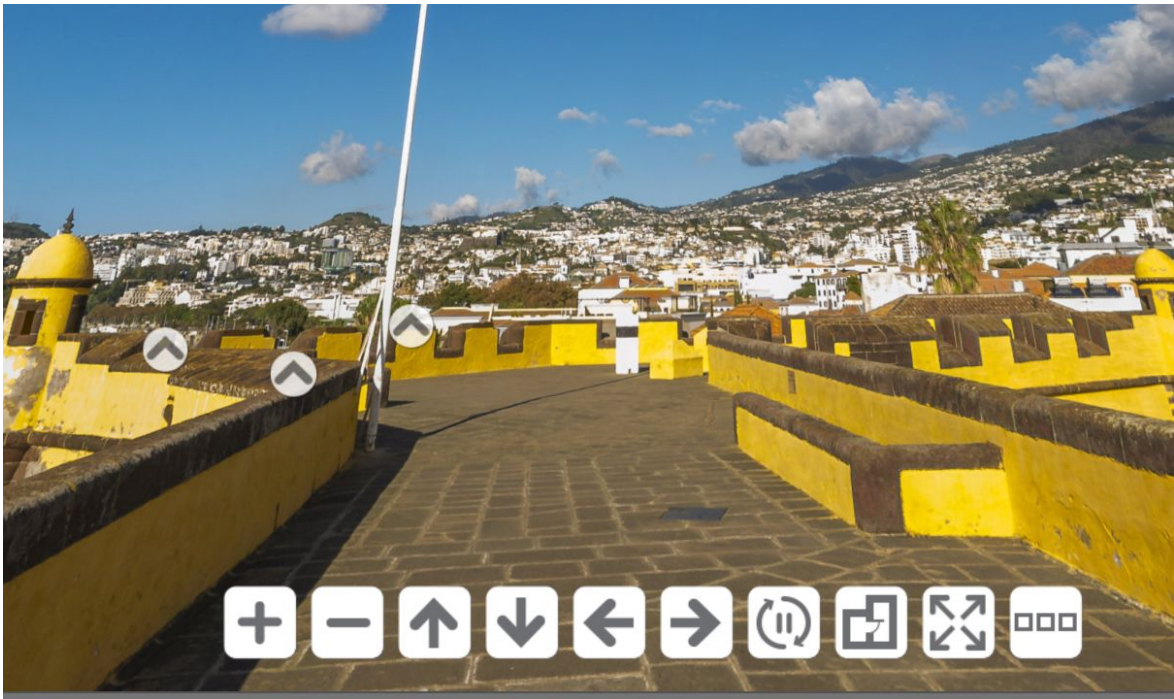
Janela da aplicação Panotour Pro onde constam todas as panorâmicas e as suas interligações necessárias para a Visita Virtual. Crédito:G.C.

Ícones de navegação

Tendo a estrutura base da visita realizada é necessário pensar agora no interface gráfico e funcionalidade dos ícones gráficos que dão ao visitante a possibilidade de se movimentar e interagir com os conteúdos apresentados na visita virtual.

A aplicação utilizada na construção da visita virtual, PanoTour Pro, dá a possibilidade de personalização dos ícones que representam as ferramentas de navegação e interação na

visita virtual. Concebi e personalizei 14 ícones com um design simples e elegante para que quando utilizados em ecrãs mais pequenos, o que diminui grandemente a sua leitura, tivessem uma boa visualização.



Pormenor da janela de visualização com os ícones de navegação e de direcção. Crédito:G.C.

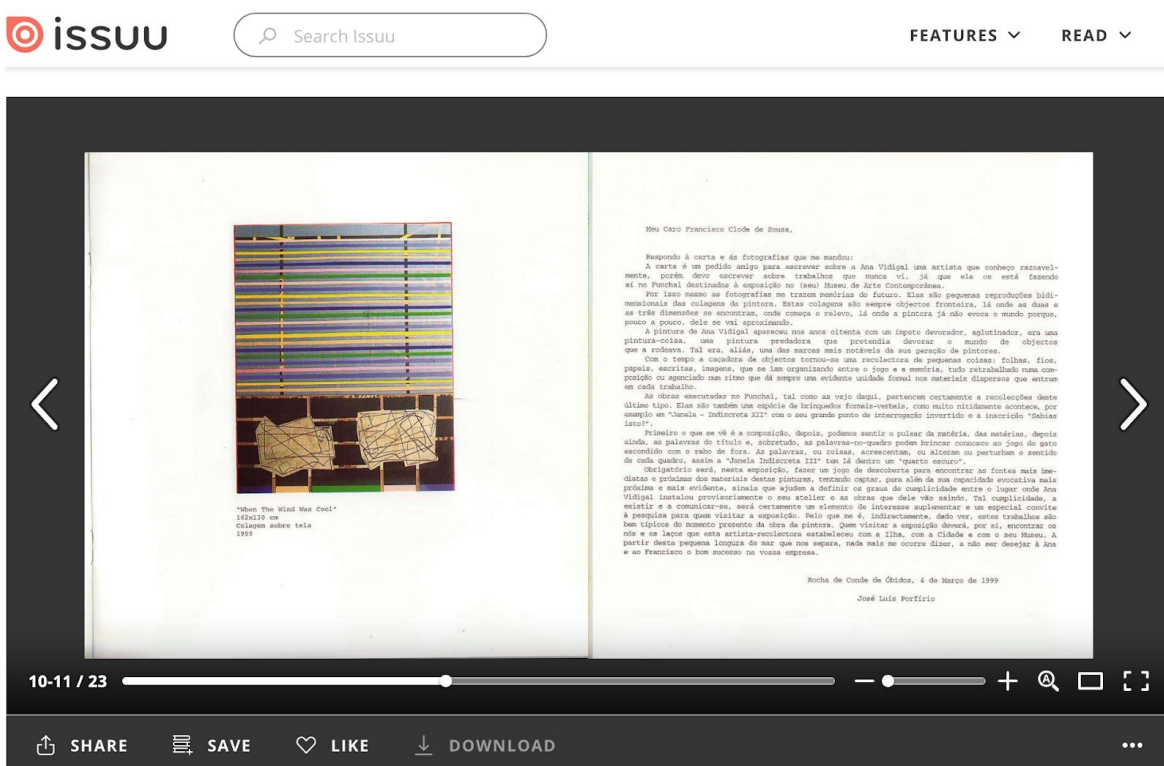
De referir que a qualquer momento o utilizador pode esconder todos esses ícones e ficar simplesmente com a imagem a cheio no ecrã sem qualquer perturbação. Esta funcionalidade é extremamente útil quando da visualização da vista virtual nos dispositivos RV, acrescentado assim ainda mais a sensação de estar virtualmente no lugar.

Com o objectivo de facilitar a navegação foi criado um ícone de direcção. Esta função está visível quer na versão de computador de secretária quer na versão de dispositivos móveis. Foi pensada com a funcionalidade de poder aumentar e diminuir conforme o nível de ampliação que o utilizador utiliza durante a interacção da visita.

Ligação aos catálogos da exposição

Um das actividades realizadas durante o estágio consistiu na digitalização dos principais catálogos das exposições que foram realizadas pelo Museu de Arte Contemporânea do Funchal. Esta actividade foi executada com o recurso a um digitalizador de mesa em ligação directa a um computador portátil. Através deste recurso foi possível digitalizar cinquenta e três catálogos a cores e transformar cada catálogo num documento digital em formato PDF.

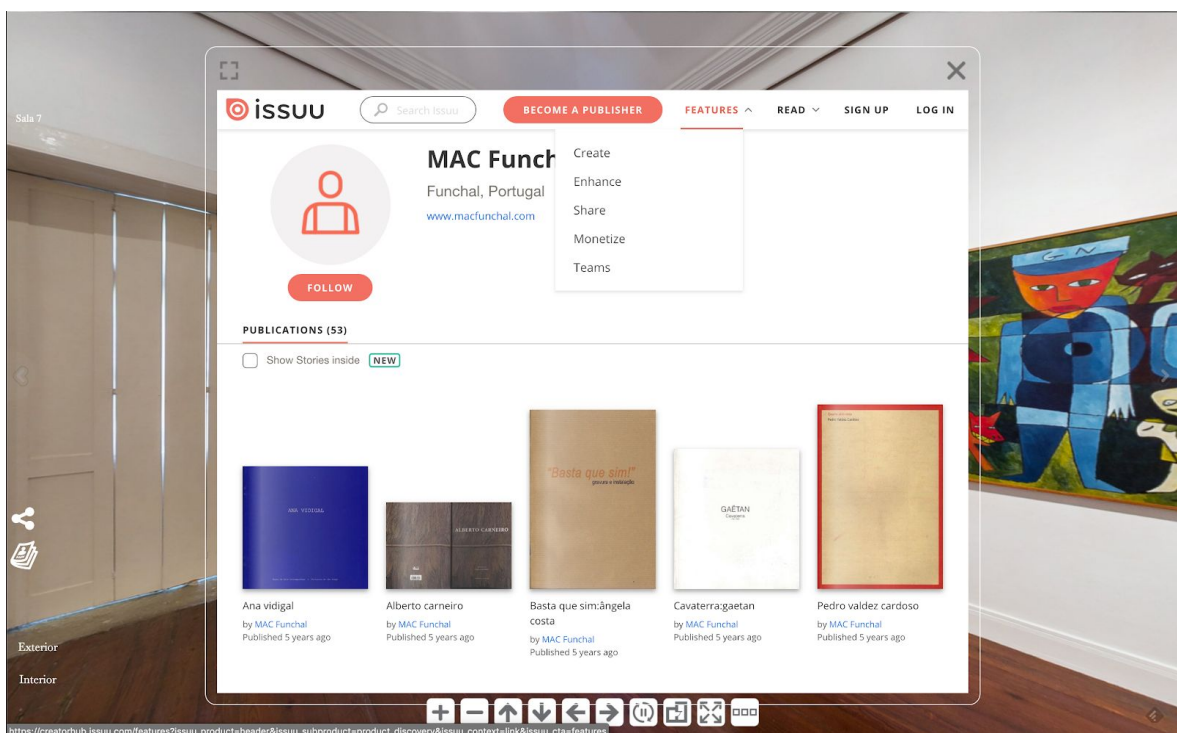
Para que estes catálogos estivessem acessíveis era necessário encontrar uma solução em que não acarretasse custos, visto que a instituição não tinha recursos técnicos nem monetários, e que fosse uma solução prática na sua implementação e no acesso pelos utilizadores. A solução encontrada foi a utilização da plataforma online Issuu.



Formenhor de um catálogo visualizado na plataforma issuu. Crédito:G.C.

Esta plataforma tem imensas vantagens para instituições como o Museu de Arte Contemporânea do Funchal. As principais são o seu custo, é gratuita, a outra é a facilidade de utilização. Foi aberta uma conta de utilizador gratuita e realizado o carregamento dos 53 ficheiros PDF que representam os principais catálogos das exposições realizadas pelo museu. Após o carregamento os documentos estes são indexados com os nomes e ficam disponíveis na página da conta anteriormente criada.

De referir que o nível de exposição pública pode ser configurado conforme o mais conveniente. Neste caso a opção foi de todo o conteúdo poder ser visualizado e partilhável sem qualquer restrição. Uma outra funcionalidade desta plataforma é a interatividade dos seus conteúdos. Pode com facilidade partilhar documentos ou páginas específicas com qualquer utilizador ou nas redes sociais.



Página na Issuu do Museu de Arte Contemporânea do Funchal apresentada numa janela sobre a visita virtual. Crédito:G.C.

Ao acionar o ícone dos catálogos que está na visita virtual esta ação provoca o aparecimento de uma janela interior de visualização. Esta janela apresenta a página principal da conta do museu nesta plataforma sendo assim possível ver e selecionar os catálogos anteriormente carregados e disponibilizados. O seu manuseamento é realizado através de cliques para a esquerda e para a direita, saltando páginas se assim o desejar, simulando o folhear de um livro. Podem ainda ser realizadas buscas de todo o conteúdo do documento. A página da conta na plataforma Issuu do Museu de Arte Contemporânea do Funchal pode ainda ser acedido directamente neste endereço: <https://issuu.com/museumacfunchal>, sem a necessidade de aceder através da visita virtual. Em 2014, o Issuu lançou seu aplicativo iOS para dispositivos Apple. A aplicação inclui uma lista de leitura *offline* que permite que os utilizadores leiam na aplicação da Issuu sem ter que estar ligados á internet.

Redes sociais

Uma outra funcionalidade existente na visita virtual é a partilha. Junto do ícone dos catálogos está colocado o ícone da partilha. São cinco as opções, quatro redes sociais: Facebook, Twitter, Google Plus e LinkedIn e ainda por envio de link através de email.



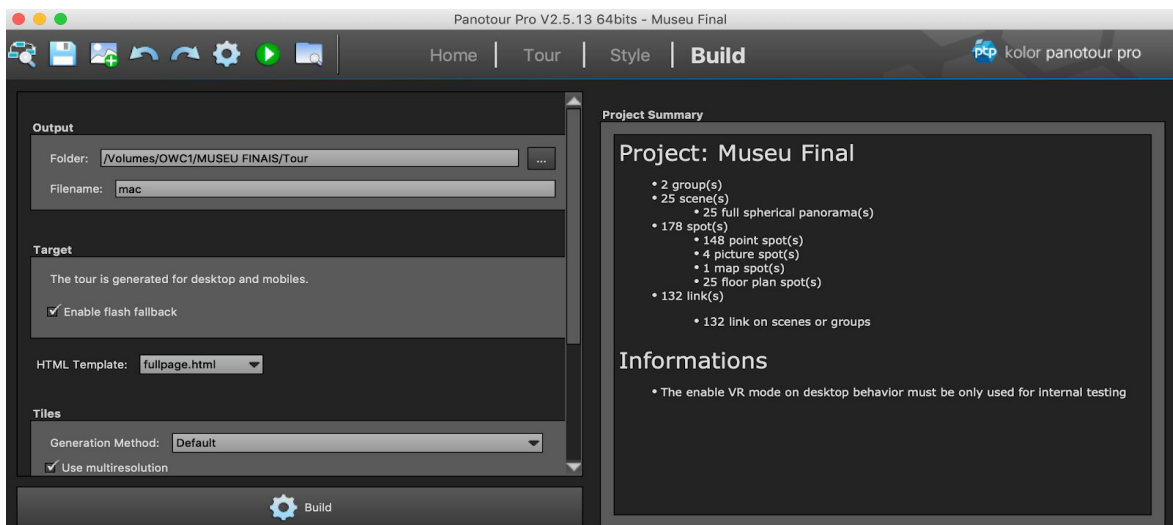
Janela com a função de partilha acionada. Crédito:G.C.

Nas redes sociais podemos editar o *post* como habitualmente fazemos com um *post* normal, ajustar o texto de entrada e colocar *hashtags*. Na configuração de partilha da visita virtual podemos utilizar o parâmetro de *link* profundo, onde é apresentado exactamente a posição que visitante virtual se encontra ou o link geral com o endereço de entrada da visita. Ao acionar esta funcionalidade da partilha, automaticamente a imagem de fundo escurece para destacar os ícones das redes de partilha.

Saída final e carregamento para o servidor

Após a colocação de todos os pontos virtuais, a implementação das ligações entre esses pontos, a concepção e colocação dos elementos gráficos procedeu-se à exportação final dos ficheiros necessários para o funcionamento da visita virtual. Já com os ficheiros finais foi iniciada a primeira fase de testes. Estes primeiros teste foram sobretudo para confirmar a correcta colocação dos conteúdos e acionar todas as funcionalidades e ligações. Para isso

foi utilizado o próprio computador aproveitando o simulador de dispositivos que o navegador Google Chrome possui.



Aspecto da janela de exportação da visita virtual onde contam o número dos elementos gráficos. Crédito:G.C.

Retificadas algumas ligações e tamanhos de alguns ícones, sobretudo para a versão dos dispositivos móveis, teve início o processo de carregamento todos os ficheiros da visita virtual para o servidor. Tal como referido anteriormente, a instituição não tinha esses recursos próprios por isso disponibilizei espaço no meu servidor até que seja possível resolver a situação com os recursos do MAC - Museu de Arte Contemporânea do Funchal.

Até a data, o alojamento da visita virtual continua activo no endereço www.macfunchal.com estando totalmente operacionais as funcionalidades de todo o seu conteúdo.

BANCO DE IMAGENS DO MAC - MUSEU DE ARTE CONTEMPORÂNEA DO FUNCHAL

Um dos grandes desafios dos museus contemporâneos é tornar os seus conteúdos acessíveis a um público cada vez mais amplo, muita dessa informação é comunicada em grande parte com imagens. A qualidade dessas imagens determina e vincula em grande parte toda a informação relacionado com o acervo e conteúdos dos museus. O uso dos novos canais digitais de comunicação com recurso às ferramentas disponibilizadas pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), deve por isso ser uma preocupação quando da criação dos conteúdos de comunicação.

Relembramos a definição do Conselho Internacional de Museus (ICOM) que atrás citámos: “o museu é uma organização sem fins lucrativos, instituição permanente ao serviço da sociedade e ao seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, pesquisa, comunica e exhibe o património tangível e intangível da humanidade no seu ambiente para fins de educação, estudo e diversão ”.

Esta declaração descreve o museu como um fenómeno cultural que se transforma numa entidade ativa com o objetivo de envolver um público cada vez mais amplo. O museu deve transmitir as informações necessárias para que o visitante entenda facilmente os objetos do seu espólio, por meio de um conjunto de atividades que visam instruir diferentes visitantes de uma maneira divertida e agradável.

A organização e produção da comunicação do museu torna-se particularmente importante, sobretudo na era em que vivemos na qual a imagem tem muitas das vezes um papel

predominante sobre a palavra. A comunicação sendo um acto em alguém comunica algo para outra pessoa o emissor e receptor são cruciais para a existência dessa comunicação.

Tal como na maioria das instituições culturais, o MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal tem poucos recursos investidos na catalogação das imagens do seu acervo. Não existe um catálogo de imagens das suas obras. Existem algumas reproduções das suas obras que foram realizadas sem grande atenção técnica e sem respeitar alguns princípios básicos da reprodução de obras de arte. Constan também algumas imagens de reprodução que foram sido realizadas para uso em catálogos de exposições.

Durante o meu período de estágio na instituição e aproveitando os meus equipamentos e conhecimentos profissionais de fotografia e construção de catálogos com objectos digitais dei início ao processo de construção de um banco de imagens para o museu. Nesta fase inicial fotografei todas as obras do seu acervo, as que se encontravam no museu, fiz a catalogação e o alojamento provisório no meu servidor na expectativa de que mais tarde o museu possa obter recursos técnicos próprios e transferir essas imagens em definitivo para uma solução da instituição. Esse processo inicial desenvolveu-se por várias etapas que passo a descrever com mais pormenor.

Escolha e preparação do local

Devido à grande dimensão das obras a serem reproduzidas, o espaço livre para montar um estúdio provisório teria de ter pelo menos uma profundidade de 5 metros, para que fosse possível quando da captura da fotografia o uso de uma lente com distância focal de 50mm ou superior.

Para estas distâncias focais é necessário sempre uma distância grande da câmara fotográfica para o objecto a fotografar. O uso de uma distância focal média ou de longo alcance é essencial para que no processo de captura as obras de arte, neste caso com suportes fixos em forma de moldura, não sofram distorções da perspectiva a da sua forma.

Equipamento e sessões fotográficas



Aspecto do estúdio provisório utilizado para a reprodução das obras. Crédito:G.C.

No edifício do museu existem vários espaços com espaço necessário para montar um estúdio com os requisitos mínimos de área, mas esses espaços são na sua totalidade ocupados com a exposição permanente do museu e de acesso ao público que visita o MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal. Por motivos operacionais e de logística na movimentação das obras a opção do espaço para montar o estúdio recaiu na tenda exterior existente na pátio interior norte junto à sala onde está guardado o acervo que não está em exposição.

Para que fosse possível obter uma consistência de cor, fundamental na reprodução de qualquer obra de arte, foi necessário montar um pequeno estúdio fotográfico no espaço escolhido. A opção recaiu em três cabeças de flash de estúdio com uma potência de 640 Watts, 2 caixas de luz de 80x60 cm para suavizar e modelar a luz além de os apoios

necessários para as cabeças de flash, uma máquina digital 35mm e um tripé para a câmara fotográfica.

Foram utilizados ainda dois panos , um branco e outro preto, para controlar os reflexos que alguns quadros faziam quando expostos a uma luz a 90 graus devido aos reflexos na sua proteção de vidro. Para a movimentação das obras desde o espaço do arquivo do espólio até ao local do estúdio improvisado ficou a cargo do pessoal auxiliar do museu.

A sequência de movimentação das obras para a sessão fotográfica foi conforme o autor/artista e posicionamento das suas obras no arquivo do museu. Tentava fotografar todas as obras pertencentes ao mesmo autor que existiam no acervo e no espaço da exposição permanente para depois prosseguir com outro artista. Esta sequência teve como finalidade facilitar a catalogação das obras quando da criação do banco de imagens e conseguir assim rentabilizar melhor as horas de estúdio devido a não ser necessários ajustes constantes nos suportes que seguravam as obras durante a sessão fotográfica.

Em relação aos quadros contendo pinturas, desenhos ou outros suportes e técnicas, para além da parte frontal das mesmas foi realizada também uma tomada do verso todos os quadros. Isto permite ao museu também aceder com maior facilidade a anotações do artistas ou a indicações da galeria que se encontram anotadas nessa parte das obras.

O MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal tem também no seu espólio esculturas. Para a reprodução fotográfica deste tipo de obras com tridimensionalidade a opção foi realizar uma tomada frontal, uma posterior e duas fotografias laterais. No caso em que se justificava, foi realizada uma fotografia a noventa graus, de cima, da parte superior da obra.



Exemplo de anotações com indicações de montagem de um quadro da artista Amy Yoes. Crédito:G.C.

Existem no acervo do museu muitas obras que contêm informações relevantes para por exemplo posicionar a obra aquando da sua montagem numa exposição ou anotações do ano de intervenções que essas obras tiveram. Cada obra ficou assim com dois ficheiros associados mesmo que alguns não tivessem qualquer anotação ou indicação inscrita no verso.

As sessões fotográficas foram todas realizadas com recurso à captura através de uma máquina fotográfica digital, assente num tripé, ligada a um computador portátil. Esta técnica permite ter um controle mais rigoroso dos resultados devido à grande dimensão do ecrã comparado com a pequena dimensão do ecrã da máquina fotográfica. Este processo é ainda fundamental para uma melhor visualização da escala de cor utilizada para o controle. Para auxiliar na captura foi utilizada uma aplicação de edição e manipulação de fotografias do fabricante Adobe, a Adobe Lightroom.



Escala de cor e cinzas utilizada no controle de edição de cor. Crédito:Kodak

Esta escala é colocada sempre junto às obras que estão a ser fotografadas para que depois na edição das fotografias possamos recolher a informação das tonalidades e saturação e temperatura da cor com o propósito de conseguir uma reprodução exacta dessas características nas fotografias das obras da arte.

Este é um processo standardizado e usado pelas instituições na reprodução rigorosa de obras de arte, pois assegura consistência da cor entre os diversos dispositivos de visualização mas sobretudo quando da impressão offset em papel de catálogos ou outros suportes em papel.

Edição e catalogação



Exemplo de uma reprodução antes da edição, depois de editada. Crédito:G.C.

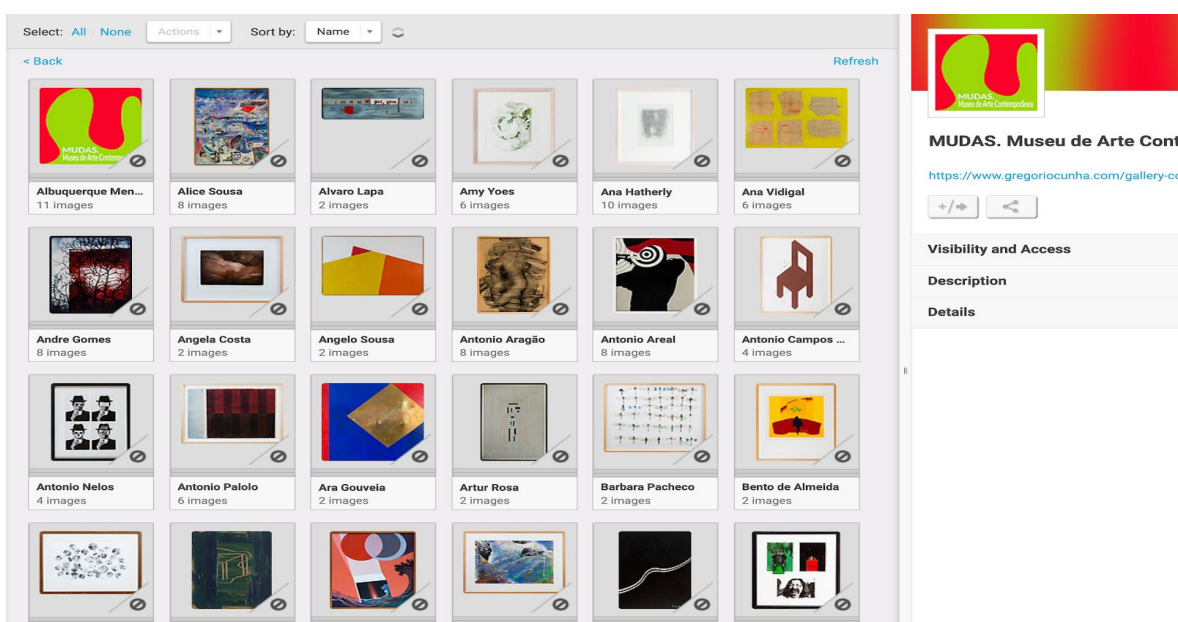
Para esta tarefa foi utilizada novamente a aplicação da Adobe, o Adobe Lightroom, onde primeiramente foram realizados alguns ajustes de enquadramento. Devido a muitas obras, sobretudo pinturas, estarem colocadas em moldura de suporte rígido, com proporções diferentes da fotografia, foi realizado o ajuste do enquadramento para que não ficassem visíveis as áreas à volta das obras que não preenchem o enquadramento.

Apesar de quando da sessão fotográfica ter havido o cuidado de colocar as obras a reproduzir paralelas ao plano da máquina fotográfica acabam por surgir pequenos desvios. Essas falhas originam pequenas falhas na perspectiva que são corrigidas através da aplicação colocando ajustes nos eixos verticais e horizontais até se conseguir uma perspectiva correcta. Através dos valores apresentados pela escala de cor conseguem-se introduzir os valores corretos, caso haja discrepâncias de cor nesta fase da edição.

A organização por pastas com o nome dos artistas/autores é realizada também na mesma aplicação. Isto permite depois colocar com mais facilidade o nome das obras nos campos dos metadados das fotografias.

Esta catalogação inicial com a introdução da legenda, número de referência, data e nome do autor nos metadados da fotografia é essencial para uso futuro do banco de imagens. O processo permite embeber estas informações directamente no ficheiro da fotografia e faz com que seja possível ler e ter acesso a estes dados por qualquer utilizador da fotografia no seu dispositivo e também é utilizado pela aplicação constituinte de qualquer banco de imagens nas buscas de fotografias.

Disponibilização das fotografias



Aspecto do banco de imagens com as pastas contendo as obras de cada artista. Crédito:G.C.

Um dos propósitos da reprodução fotográfica das obras foi disponibilizá-los numa plataforma online. Esta terá de ser filtrada conforme o utilizador, ou seja, há que

diferenciar uma utilização pelo público em geral de uma utilização mais técnica por parte da instituição.

Para o público em geral poderá simplesmente ser criada na página oficial da instituição um menu onde através do nome do artistas as pessoas possam ver e escolher a foto que pretendem utilizar. Estas fotografias deverá conter uma marca de água para salvaguardar a divulgação do museu e das suas obras e também para evitar o uso abusivo de âmbito comercial das mesmas.

Para uma utilização mais técnica das imagens poderá ser utilizado um acesso restrito através de password onde se podem também filtrar os conteúdos a disponibilizar através do nível de pastas ou através de galerias temporárias elaboradas pelo museu. Esta foi a solução encontrada nesta fase da elaboração do banco de imagens. Devido a instituição não ter recursos próprios no período do estágio, disponibilizei espaço no meu servidor para que o MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal conseguisse ter um banco de imagens com as fotografias realizadas durante o estágio. O acesso por enquanto é restrito somente ao museu, ficando este habilitado a consultar e descarregar os ficheiros directamente do servidor.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento de novas tecnologias continua a ter grande impacto tanto no modo como comunicamos como no próprio conteúdo. Essas novas realidades da comunicação inevitavelmente chegaram de uma forma mais impactante a todas as instituições culturais e em particular aos museus. O fascínio que novas tecnologias interativas provocam no grande público não poderá ficar eternamente inibido quando os museus comunicam com o público e vice versa. A realidade Virtual sendo uma mistura de disciplinas de conhecimento e da evolução de técnicas pode ser uma grande mais valia para os museus comunicarem e estarem ligados com o público.

Não obstante, a falta permanente nos museus de verbas para investimento e em alguns casos de funcionamento não facilitará a introdução desta nova forma de interagir e comunicar com o público presencial e o público virtual dos museus.

Apesar desses problemas continua-se a notar uma resistência, quanto a mim sem sentido, em transformar e dotar os espaços museológicos com as novas formas de comunicar e de transmissão de conhecimentos. A realidade virtual pode proporcionar um forte elo dos museus com o público, tornando mais eficaz o investimento público realizado nas instituições culturais e proporcionar uma melhoria da nossa aprendizagem e entendimento do mundo em que vivemos.

Com o surgimento da era digital os museus foram pressionados a fazer alterações na forma de interagir com o público. Fora de Portugal já podemos constatar que os espaços tradicionais dos museus passaram também ter a possibilidade de o público interagir com dispositivos digitais nas áreas expositivas e de ter interação activa nos canais de comunicação digitais.

Em Portugal essa mudança é residual e na Região Autónoma da Madeira os museus públicos estão completamente de fora dessa nova realidade de comunicar com os seus visitantes presenciais e dos canais digitais.

A visita virtual que desenvolvi para o MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal poderá servir como um incentivo para a instituição para que possa percorrer um caminho pioneiro sem que seja necessário um investimento avultado. A produção dos conteúdos necessários para uma comunicação mais eficaz nos novos canais de comunicação digitais, redes sociais e páginas online, foi grandemente melhorada com a reprodução fotográfica e digitalização dos catálogos das exposições que realizei durante o meu estágio.

Esse tempo de aprendizagem foi ainda complementado com o contacto diário com os responsáveis do museu, principalmente com o então director do museu José Sainz Trueva que sempre se mostrou disponível para partilhar os seus conhecimentos, adquiridos através de muitos anos de experiência em gestão cultural e esclarecer as minhas dúvidas.

Na instituição ainda tive oportunidade de aprender todas as fases necessárias na montagem da exposição rotativa do seu acervo, bem como de auxiliar na montagem de uma grande exposição a cargo da instituição, realizada com uma coleção particular de arte contemporânea, Coleção Portugal Telecom, que se realizou no então Museu Casa das Mudas na Calheta.

Durante o meu tempo de estágio tive oportunidade de refletir sobre os problemas de comunicação existentes com as instituições culturais públicas e realizar uma proposta, a visita virtual, para o MAC Museu de Arte Contemporânea do Funchal, para assim diminuir o problema de comunicação nele existente.

Resolvi ainda a necessidade de o museu ter conteúdos em formato digital, para melhorar o funcionamento da sua comunicação institucional.

Ao colaborar na montagem de três exposições do museu, tive oportunidade de aprender na prática como se processam todas as fases de montagem de uma exposição de arte contemporânea. Fiquei, assim, a entender melhor questões de seleção, organização do discurso expositivo e a sua colocação no espaço, iluminação, preparação de conteúdos para acompanhamento da exposição e para divulgação, entre outros. Em suma, tive oportunidade de refletir, experimentar e aplicar muitos dos conhecimentos adquiridos no primeiro ano do mestrado em Gestão Cultural.

BIBLIOGRAFIA

Castells, M., A era da informação: economia, sociedade e cultura, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2002,

Cruz, M., “Media Art ou Mediacracia”, in Catálogo de Cyber 98. Lisboa, 1998,

Cunliffe, D., Kritou E. and Tudhope D., “Usability evaluation for museum web sites”, Museum Management and Curatorship,

Damáσιο, Manuel José, “Estratégias de Uso e Consumo dos Novos Media”, in Estratégias de Produção em Novos Media, Lisboa, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias,

Day, D., and Evers, V. The Role of Culture in Interface Acceptance, Interact, Lisboa, 1997,

De Miranda, J. B., “O Design como Problema”, in Autoria e Produção em Televisão Interactiva. Lisboa, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias,

Del Galdo, E. M. & Nielsen, J. International User Interfaces, New York, John Wiley & Sons, 1996,

Deloche, B., Le Musée Virtuel, Paris, Presses Universitaires de France, 2001,

D. Pape, T. Imai, J. Anstey, M. Roussou, T. DeFanti, "XP: An Authoring System for Immersive Art Exhibitions", Proceedings of VSMM '98, Gifu Japan, November 1998,

F. Fischnaller and Y. Singh, "Multi- MegaBook", Catalogue of Ars Electronica Festival '97, Linz, Austria, September 1997. <http://www.mnh.si.edu/visit/gethere.html>,

F. Fischnaller and Y. Singh, "Multi- MegaBook", Catalogue of Ars Electronica Festival '97, Linz, Austria, September 1997

F. Niccolucci, "Virtual Reality in Archaeology: a useful tool or a dreadful toy?", Mediaterra Art & Technology Festival 99, Athens, Greece, December 1999,

Griffiths, A., “Media Technology and Museum Display: a Century of Accommodation and Conflict”, in Rethinking Media Changes. London, MIT Press, 2003.

Howard Rheingold, "Virtual Reality: Exploring the Brave New Technologies of Artificial Experience and Interactive Worlds - From Cyberspace to Teledildonics", Touchtone, New York, , 1992,

Howard Rheingold, "Virtual Reality: Exploring the Brave New Technologies of Artificial Experience and Interactive Worlds - From Cyberspace to Teledildonics", Touchtone, New York, , 1992,

- J. Anstey, D. Pape, D. Sandin, "The Thing Growing: Autonomous Characters in Virtual Reality Interactive Fiction", Proceedings of IEEE Virtual Reality 2000, New Brunswick, NJ, March 2000,
- Malty P., Twidale M., "Lost in gallery space: a conceptual framework for analyzing the usability flaws of museum web sites", First Monday, volume 9, no9, 2004,
- M. Roussou, "Incorporating Immersive Projection-based Virtual Reality in Public Spaces", Proceedings of 3rd International Immerse Projection Technology Workshop, Stuttgart, Germany, May 1999,
- M. Roussou and D. Efraimoglou, "High- end Interactive Media in the Museum", Proceedings of SIGGRAPH '99 Computer Graphics Conference, ACM SIGGRAPH, August 1999,
- M. Roussou, "Immersive Interactive Virtual Reality and Informal Education", Proceedings of User Interfaces for All: Interactive Learning Environments for Children, Athens, February 2000,
- M. Roussou, "Incorporating Immersive Projection-based Virtual Reality in Public Spaces", Proceedings of 3rd International Immerse Projection Technology Workshop, Stuttgart, Germany, May 1999,
- McQuail, D., Teoria da Comunicação de Massas, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2003,
- Moutinho, M., A construção do objecto museológico. Lisboa, Cadernos de Sociomuseologia, no1, ULHT, 1994,
- Nielsen, J., Usability engineering, Boston, Academic Press, 1999,
- Nota de imprensa da Direção-Geral do Património Cultural em Janeiro de <http://www.patrimoniocultural.pt/pt/imprensa/notas-de-imprensa>,
- Perlin, R., "Media, Art Museums and Distant Audiences", The Virtual and the Real,,2000,
- Ross, K., Nightingale, V., Media and Audiences, Berkshire, Open University Press, 2003,
- Revista Wired, 15 de Julho de 2015, Brian Barret -<http://www.wired.com/2015/07/adobe-flash-player-die/>
<http://www.museuarqueologia.pt/?a=4&x>,
- Schneiderman, Ben, Designing the User Interface, AddisonWesley Publishing, 3rd edition, 2003,
- S. Thomas, and A. Mintz, "The Virtual and the Real: Media in the Museum", American Association of Museums, 1998,
- S. Silva, Fernando Augusto e Menezes, Carlos Azevedo de, Elucidário Madeirense, 2º Edição, Junta Geral do Distrito Autónoma do Funchal, Funchal 1945.
- Varine, H., "Le musée au service de l'homme et du développement", in Vagues: une anthologie de la nouvelle museologie, Paris, Éditions W/MNES, 1992,

Krug, S., “Don’t Make Me Think”, A common sense approach to web usability, Indianapolis, New Riders Publishing, 2000,

Webgrafia

<http://www.museudearteantiga.pt>

Informação presente na página oficial, menu de apresentação do diretor, visualizada a 29 Setembro de 2015 em <http://www.museudearteantiga.pt/sobre-o-museu/diretor>,

<http://museudoscoches.pt/pt>,

<http://www.museudoazulejo.pt>,

[<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>,

http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.html,

Realidade in Dicionário da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2015. [consult. 2015-07-19 17:29:35]. Disponível na Internet:

<http://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/realidade?express=realidade+virtual>,

<http://icom.museum>,

Fiona, C., The Next Generation – ‘Knowledge Environments’ and Digital Collections,

<http://www.archimuse.com/mw2003/papers/cameron/cameron.html>, 2003,