



**UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR**  
Covilhã | Portugal

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Departamento de Artes e Letras

## **Projeto de desenvolvimento de um Guia Interativo da cidade da Covilhã**

Versão final após defesa

**Cristiano Saraiva dos Santos**

Trabalho de Projeto para obtenção do Grau de Mestre em  
**Design Multimédia**  
(2.º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutora Maria do Carmo Raminhas Mendes

**Covilhã, Fevereiro de 2018**



# Resumo

O presente projeto contempla o estudo de fotografia e vídeo 360° que, aliados à realidade virtual, simulam a entrada nos edifícios e locais mais emblemáticos da cidade da Covilhã. Pretende-se a criação de um guia interativo e a delimitação de percursos turísticos tendo como principal função a promoção, divulgação e acessibilidade do Património edificado da cidade.

A cidade da Covilhã, pelas suas características morfológicas e históricas, foi-se formando por um longo período de tempo com um planeamento urbanístico com algumas deficiências estruturais, acentuadamente marcado pelos difíceis acessos rodoviários e pedestres (particularmente na zona antiga da cidade), dificultando a deslocação fluente por parte dos transeuntes; propomo-nos, deste modo e neste projeto, a criar alternativas que transponham estas dificuldades, não só a quem nela vive como a quem a visita.

O património edificado existente, notoriamente desvalorizado pelas entidades competentes, encontra-se na sua grande maioria encerrado a visitas ou com horário condicionado e sem qualquer apoio no âmbito do Turismo, atitude que revela um enorme desinteresse pela promoção da história da cidade (descurando potencial face à proximidade da Serra da Estrela), e quem visita vê-se muitas vezes confrontado com burocracias a ultrapassar e perde a oportunidade de conhecer um pouco mais da região e da cultura covilhanense, depreciando-se assim o seu potencial turístico.

Para além destes fatores, não devemos esquecer também que esta cidade se encontra no interior do país e como tal conta com uma grande taxa de população idosa, assim como também uma considerável faixa de pessoas que padecem de algum grau de deficiência (acentuadamente marcadas pela baixa mobilidade), pelo que este projeto oferece-lhes a possibilidade visitar o interior dos espaços de interesse patrimonial, oferecendo integração, mesmo que virtual, na cidade onde vivem.

## Palavras-chave

Vídeo 360°; Realidade Virtual; Acessibilidade; Integração; Turismo.



# Abstract

The present project contemplates the study of photography and 360° video that, together with the virtual reality, simulate the entrance in the buildings and most emblematic places of the city of Covilhã. It is intended the creation of an interactive guide and the delineation of tourist routes, whose main function is the promotion, disclosure and accessibility of the patrimonial buildings of the city.

The city of Covilhã, due to its morphological and historical characteristics, was formed for a long period of time with an urban planning with some structural deficiencies, marked by the difficult roads and pedestrian accesses (particularly in the old part of the city), making it difficult to fluent movement by passers-by; we propose, in this way and in this project, to create alternatives that transpose these difficulties, not only to those who live in it, but also to those who visit it.

The existing built heritage, notoriously devalued by the competent authorities, is mostly closed to visits or with limited time and without any support in the field of Tourism, an attitude that reveals a great lack of interest in the promotion of the city's history (neglecting potential in the vicinity of Serra da Estrela), and those who visit are often confronted with bureaucracies to overcome and lose the opportunity to know a little more about the region and about the culture of Covilhã, thus depreciating its touristic potential.

In addition to these factors, we should not forget that this city is located in the interior of the country and, as such, has a large elderly population, as well as a considerable number of people who suffer from some degree of disability (markedly mobility), so this project also offers them the opportunity to visit the interior of heritage areas, offering integration, even if virtual, in the city where they live.

## Keywords

Video 360°; Virtual Reality; Accessibility; Integration; Tourism.



# Índice

<b>Capítulo 1 - Introdução</b>	
1.1 Introdução ao tema	1
1.2 Objetivos	2
1.3 Metodologia do Projeto	3
<b>Capítulo 2 - Enquadramento Teórico</b>	
2.1 Realidade virtual	5
2.1.1 Origem e evolução da realidade virtual	6
2.1.2 Imersão em ambiente virtual	10
2.1.3 Sistemas de realidade virtual	11
2.1.3.1 Sistema Virtual Não Imersivo	11
2.1.3.2 Sistema Virtual Semi- imersivo	12
2.1.3.3 Sistema Virtual imersivo	12
2.2 Distinção entre Realidade virtual e Realidade aumentada	12
2.3 Fotografia e vídeo 360	14
2.4 Estereoscopia	19
2.5 QR Code	23
<b>Capítulo 3 - Análise morfológica e patrimonial</b>	
3.1 Morfologia da cidade	26
3.2 Património edificado	27
3.2.1 Arte Urbana	28
3.2.2 Património Civil	29
3.2.3 Património Industrial	30
3.2.4 Património Religioso	31
3.2.5 Parques Públicos e Zonas verdes	32
3.2.6 Miradouros	33
3.2.7 Elevadores e conectores	34
3.3 Percursos	34
<b>Capítulo 4 - Público-alvo</b>	37
<b>Capítulo 5 - Turismo e acessibilidade</b>	
5.1 Turismo	38
5.2 Turismo virtual	39
5.3 Acessibilidade	41
<b>Capítulo 6 - Marketing</b>	42
6.1 Imagem gráfica	42
6.2 Flyer	45
6.3 Visualização Web	45
6.4 Stand de visualização	46
<b>Capítulo 7 - Processo de Criação</b>	48
<b>Conclusão</b>	55
<b>Referências Bibliográficas</b>	57
<b>Referências eletrónicas</b>	59
<b>Fonte de Figuras</b>	63



# Lista de Figuras

Figura 1. Panorama, Rotunda de Leicester Square

Figura 2. Cinerama

Figura 3. Sensorama

Figura 4. Oculus

Figura 5. Playstation VR

Figura 6. Google cardboard

Figura 7. Samsung Gear 207

Figura 8. Insta360 One

Figura 9. Gopro Fusion

Figura 10. Carlos Relvas

Figura 11. Qr code

Figura 12. Logotipo

Figura 13. Tipografia, PremierLigD

Figura 14. Flyer, frente

Figura 15. Flyer, verso

Figura 16. Premiere CC 2018, edição de vídeo 360



# Lista de Acrónimos

**RV** - Realidade Virtual.

**AV** - Ambiente Virtual.

**RA** - Realidade Aumentada.

**HMD** - Head Mount Display.

**GPS** - Geo-Posicionamento por Satélite.

**FPS** - Frames Por Segundo.



# Capítulo 1 - Introdução

## Introdução ao tema

A evolução tecnológica destaca-se, na atualidade, por consecutivos avanços significativos, nas mais diversas áreas. Desde as ciências exatas, tais como a matemática e a engenharia, mas também a medicina e as ciências humanas tendem em ir ao encontro de uma constante evolução tecnológica, com a finalidade de servir as mais diversas atividades humanas, sejam estas numa tarefa específica ou somente na criação de condições que simplifiquem o quotidiano, havendo também uma preocupação no que concerne ao impacto na formação ou no entretenimento assente numa nova experiência intelectual e/ou sensorial.

A necessidade de desenvolver ferramentas nas áreas que compreendem a realidade virtual (RV) e a realidade aumentada (RA), deu-se no decorrer do século XX como resposta às mais diversas áreas de investigação relativas ao estudo comportamental e reação a estímulos externos.

Consequentemente, desenvolveu-se a produção de conteúdos especializados para o efeito, quer sejam estes ambientes inóspitos ou de difícil acesso, ambientes espaciais ou de voo, visando a minimização dos riscos humanos e recursos. Desde cedo, percebeu-se a necessidade de compreender o impacto que estas novas experiências provocavam no ser humano individualmente ou em grupo, refletindo-se sobre quais os resultados que se obtêm quando sujeitos à mesma experiência.

Notáveis progressos se fizeram desde então, de ressaltar que os intervenientes sujeitos a estas experiências partilham da opinião que o sentido primordial para uma melhor interceção com os conteúdos é a visão; deste modo, desenvolveram-se dispositivos, *Head-Mounted Displays (HMD)*, que essencialmente são *écrans* colocados como sob a forma de um capacete, com recurso a visores oculares. A evolução desses dispositivos passou pela redução e dimensão como também pela minimização do peso, aliados a uma produção de conteúdos digitais cada vez mais elaborados e de um grafismo mais realista: é patente uma enorme evolução no decurso do século XXI, acompanhando as evoluções tecnológicas e informáticas e substituindo os conteúdos mais antigos e menos pormenorizados do século passado, aumentando a capacidade de criar uma maior imersão do utilizador.

Paralelamente a este acontecimento, a indústria audiovisual acompanha os avanços tecnológicos desenvolvendo a criação de dispositivos com recurso a diversas câmaras de lentes de grande abertura angular, capazes de captar imagens num raio de 360° configurado de forma esférica, ou seja, desenvolveu-se a possibilidade de captar todo o espaço envolvente numa só dimensão - a exemplo, a funcionalidade do Google Maps - Street View.

O vídeo 360° tem vindo a ser trabalhado nos últimos anos, com respostas promissoras às solicitações do consumidor. Aliado à reprodução num dispositivo “Head Mount Display” (HMD), cada vez mais popularizado, podem obter-se resultados cada vez mais próximos da realidade.

Muitas empresas da área dos vídeo jogos tiveram um particular interesse nesta área durante as décadas de 80’ e 90’ do século XX, no entanto só com o aparecimento da *Oculus Rift*, responsável pelo retomar desta tecnologia, trouxe de volta, de forma muito melhorada, a experiência imersiva com o utilizador. Num período em que a maioria da população mundial está equipada com computadores pessoais e dispositivos móveis - como é o caso dos *Smartphones* -, estes aparelhos possibilitam a libertação da obrigatoriedade de se deslocar a locais onde se possam assistir a conteúdos, podendo acedê-los a partir dos seus próprios dispositivos pessoais, sendo este, na sociedade atual, um fenómeno cada vez mais abrangente e recorrente.

Deste modo, plataformas como o Youtube e o Facebook, possibilitaram o carregamento e divulgação de conteúdos em 360°. Os *Smartphones*, têm a capacidade de estar equipados com grandes *écrans*, com qualidade suficiente para reproduzir estes conteúdos e apresentam também a possibilidade de serem introduzidos em HMD desenhados para o efeito, seguindo a linha estrutural e funcional dos *Oculus Rift*, com a vantagem de terem um preço bastante mais reduzido.

Em suma, atualmente existe a possibilidade de reproduzir conteúdos partir do *Smartphone*, que aliado a um dispositivo HMD abre acesso, com relativo baixo custo, a experiências em realidade virtual.

## 1.2 Objetivos

Propõe-se criar uma alternativa a esta conjuntura, fazendo uso da tecnologia de câmaras 360° e das funcionalidades que estas oferecem e proporcionando aos habitantes e visitantes da cidade da Covilhã uma experiência imersiva no “interior” dos edifícios e espaços de importância histórica e cultural da cidade; pretende-se também a criação de um roteiro turístico de apoio que facilite a deslocação pedestre pelas ruas sinuosas da cidade.

O guia interativo tem então como base a criação de um conjunto de percursos e pontos de interesse identificados, para uma deslocação mais eficiente pela malha urbana.

### 1.3 Metodologia do Projeto

A forma como foram escolhidas as temáticas a abordar todo o desenrolar da sua estrutura, trata-se de um projeto complexo e seguiu-se primeiramente uma seleção criteriosa de áreas a abranger e quais as ferramentas e mecanismos a utilizar para conseguir atingir o melhor resultado possível, entre a ligação dos conteúdos 360°, com os locais e estes com os percursos, foi necessário aprofundar conhecimentos em diversas áreas, no design, nos média e audiovisuais, assim como, na área informática e de web.

Não possuindo conhecimentos de programação mobile ou web, impossibilitaram a construção de uma *APP* ou *Site* que inicialmente se previa necessária, recorreu-se a um conjunto de plataforma já existentes e que permitem a introdução de informação, conteúdos e localização, O grupo Google é composto pelas mais importantes plataformas de *sharing* e *hosting*, o Youtube, o Google drive, o Google Map, servem o propósito, com a vantagem de todos funcionarem em conjunto, em rede.

A possibilidade de criar percursos em mapas nos quais os locais de interesse estão em destaque, como também alojam e permitem a visualização de conteúdos de forma imersiva, tendo a capacidade de interligação entre o espaço físico e virtual.

Feito o levantamento dos edifícios e espaços públicos e privados de interesse histórico-cultural da cidade, será feita uma recolha em forma de fotografia e vídeo 360° do interior dos mesmos (grande parte destes com acesso limitado ou restrito quer pela câmara municipal, principal detentora dos imóveis como também pelos privados), assim como os espaços exteriores envolventes, parques urbanos e arte urbana.

Posteriormente, desenvolver-se-á o tratamento dos conteúdos recolhidos, desde a montagem da captura de ambas as lentes (sendo que as câmaras utilizadas são compostas por duas objetivas que se encontram em posições opostas e em direções dispares, permitindo uma captura total do espaço em todo o redor), e através de *softwares* especializados será transformada a imagem bruta composta por dois círculos num ficheiro equirectangular, isto é, em formato 2:1 como se de uma panorâmica se tratasse. No seguimento, também se procederá à edição e tratamento de cor e luz, assim como à sua posição e estabilização. Este é um processo metódico que tem vindo a ser facilitado com a criação de *softwares* especializados mais eficientes, que possibilitam a criação de conteúdos com mais qualidade em menos tempo. A experiência visual final resulta numa esfera virtual 360° em que o observador imergirá no “interior” do edifício, simulando uma entrada real. Serão também anexados dados e marcos históricos relevantes assim como também hiperligações a partir dos mesmos, de forma a desencadear-se uma experiência interativa mais intuitiva.

Será afixado junto aos edifícios um QR code e URL, colocado no exterior o mais próximo e

visível possível, que permita a obtenção do ficheiro *hyperlink*, que estará disponibilizado na web, como entrada direta para a visualização dos conteúdos. Os pontos de visita estarão referenciados em flyer, e de forma digital no Google Maps e no site informativo da Câmara Municipal da Covilhã.

Para uma melhor visualização aconselha-se o uso de óculos de realidade virtual, como os mais simples e práticos Google cardboards, que são também de muito baixo custo. Os ficheiros podem ser vistos também através do écran de qualquer smartphone, tablet ou outro dispositivo móvel com ligação à Internet - contudo através desta última apenas se obterá uma experiência semi-imersiva.

A criação de uma rede de percursos pedestres, previamente predefinidos contam com: a Rota Wool que engloba a arte urbana, a Rota de Arte Nova que vai ao encontro dos espólios deixado pela classe burguesa do início do século XX, a Rota do Património Industrial dos lanifícios, marco incontornável na história da cidade, e também a Rota dos Jardins Urbanos e a Rota dos Miradouros e dos Ascensores, que facilitam a deslocação pelos pontos mais íngremes.

Conta também com um percurso curto, visando uma visita rápida aos principais pontos de interesse, e um percurso mais longo, em que visita alargada compreenderá mais espaços importantes, Será desta forma possível percorrer a cidade numa visita rápida e concisa, poupando tempo ao visitante que segue rumo à Serra da Estrela: este não desfrutará da Covilhã apenas pela sua passagem, mas também viajando pelo seu “interior” virtual, pois esta ferramenta facilitará a visualização dos espaços, em tempo real e com toda a informação de interesse disponível, mesmo que estes se encontrem encerrados.

## Capítulo 2 - Enquadramento Teórico

### 2.1 Realidade virtual

A definição de realidade virtual (RV) é um termo complexo e determinado por diversos fatores, não possuindo uma definição unânime (Guttentag, 2010).

A RV caracteriza-se por ser um interface entre um dispositivo dotado de recetores sensoriais que são analisados e compreendidos computacionalmente, e depois reproduzidos para um ambiente virtual (AV) em tempo real para utilizador, gerando deste modo uma experiência única. O dispositivo responderá de forma singular aos impulsos gerados, sejam estes movimentos corporais, deslocações oculares ou ativação de sensores, acabando por gerar inúmeras respostas e significados distintos em cada utilização.

A obtenção de uma resposta mais concisa tem de atentar às seguintes pontos: qual o seu objetivo, em que se baseia, na forma como se faz e quais os seus efeitos - esta foi a definição encontrada por Latta e Oberg (1994).

Um ambiente virtual é uma criação de um “mundo” virtual, gerado eletronicamente, no qual podem ser produzidos ambientes reais ou imaginários, interativos e multissensoriais, assim como a introdução de produtos e figuras tridimensionais.

Estes dois conceitos, RV e AV estão paralelamente ligados, de forma que a imersividade da experiência é determinada em grande parte pelo conteúdo transmitido e pelo ambiente virtual, como também assente noutros fatores muito importantes, tais como a imersão, a interação e a imaginação, *the three “I’s” of virtual reality* (Burdea e Coiffet, 2003). A imaginação mede-se pela capacidade psíquica do utilizador do perceber a experiência, a qual deste modo vai determinar a “imersão”, defendem os autores (ibid.). A interação define-se pela possibilidade do interveniente interagir ou não com o AV. Este último fenómeno caracteriza-se por uma realidade ilusória, capaz de transportar o utilizador para outro local, pois as informações transmitidas ao cérebro, através da visualização de ambientes virtuais em conjunto com a monitorização de movimentos e contacto com o dispositivo aliadas ao cruzamento de dados e a sincronização destes elementos em tempo real, têm a capacidade de iludir o cérebro que aquela é a sua realidade.

Estas experiências têm vindo a ser mais eficazes devido à evolução computacional, que serve de ferramenta criativa de conteúdos para o AV e reflexo de um melhor e mais rápido processamento de informação.

### 2.1.1 Origem e evolução da realidade virtual

Os primeiros passos nesta área foram dados em 1958, aquando da criação do primeiro *Head mount display* (HMD, levado a cabo pela Philco: tratava-se de um capacete dotado de monitores ligados diretamente a câmaras colocadas também no capacete, que permitia ao utilizador ter um sentimento de presença dentro do ambiente, seguindo a simulação de imersão em nós próprios mas não sendo verdadeiramente a nossa visão (como quando se praticam tarefas ao espelho, por exemplo o pentear de cabelo: não nos vemos a nós próprios, mas uma representação nossa).

Esta noção de que existem mecanismos que são capazes de enganar a perceção do nosso cérebro, não é algo recente: na Pré-História, a perceção das pinturas e gravuras representadas em grutas e abrigos pelo homem do Paleolítico Superior (a exemplo, as Grutas de Lascaux, em França ou as Grutas de Altamira, em Espanha), aliadas a outros fatores, como a luz das fogueiras e de sons recriados, provocavam um efeito no observador semelhante aos dispositivos de RV; do mesmo modo o fenómeno verificou-se nos murais egípcios ou na pintura renascentista, assim como também nos vitrais das igrejas góticas, que também reuniam condições propícias a acontecimentos desta natureza. Porém foi necessário chegar ao século XVIII para se recriar propositadamente conteúdos desta natureza, a chamada a pintura panorâmica; patenteada por Robert Baker (personagem que aperfeiçoou as técnicas da perspetiva e tratamento de luz e cor dos mestres renascentistas) em 1787, criou uma pintura em forma de tela ou mural de grandes dimensões, sendo a sua obra mais emblemática a “Rotunda de Leicester Square”, um edifício com o interior circular, construído propositadamente para albergar a sua obra, o qual continha um painel gigante pintado a toda a volta em que o espectador podia deslocar-se pelo seu interior em diferentes plataformas, tendo uma visão esférica a 360° do espaço ali representado.

Esta criação evoluiu principalmente no sentido de compreensão do espaço envolvente e que quanto maior e detalhado fosse o conteúdo mais eficaz seria a imersão entre a obra e o interveniente; isto contribuiu para que em 1950 se introduzisse o Cinerama, técnica que consistia na reprodução de filmes em ecrãs curvos, ou *widescreen*, que consistiam em telas de grandes dimensões com um arco de 146° em que eram necessários três projetores de 35mm sincronizados. O Cinerama foi inventado por Fred Waller, um termo que fez a junção dos conceitos de cinema e panorama, e foi criado com o intuito de combater a popularidade da televisão na altura, tirando partido das suas grandes dimensões e fazendo com que o espectador se sentisse participante. Na sua primeira apresentação no Teatro da Broadway, em 1952, da obra “This is Cinerama”, esta iniciava-se com a deslocação de uma carruagem de montanha russa, gravada na primeira pessoa, dando a ilusão aos espectadores que se estavam a deslocar.

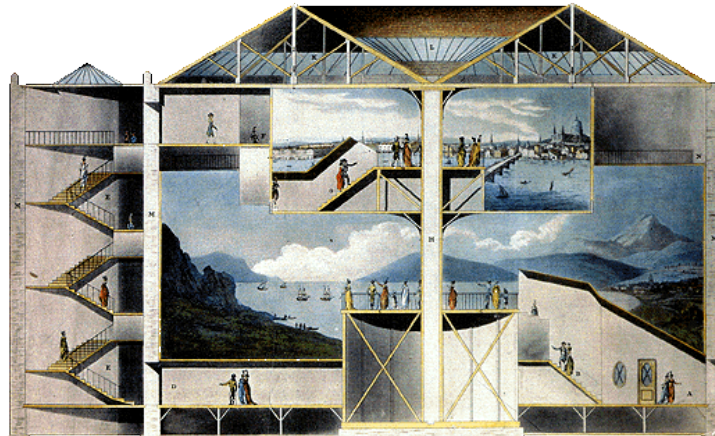


Fig. 1 - Panorama, Rotunda de Leicester Square.

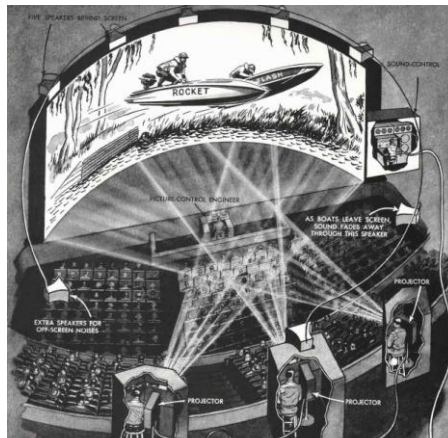


Fig. 2 - Cinerama.

Os avanços no sentido de criar um dispositivo destinado a imersão e interatividade por parte do utilizador, deveu-se à necessidade de criar simuladores de voo, dispositivos de treino militar que durante a segunda guerra mundial formavam novos pilotos, poupando recursos humanos e materiais. O dispositivo RV criado para esse efeito consistia numa aeronave colocada numa base móvel que simulava os movimentos impressos nos comandos enquanto era reproduzido um vídeo e som de voo.

Quanto à capacidade imersiva este sistema tornou-se pouco prático; para responder a esta lacuna, anos mais tarde, em plena Guerra Fria e novamente associado à indústria militar, a prioridade a chegada à lua foi decisiva para novas tentativas, pois havia então uma nova necessidade de formar pilotos e astronautas.

Ivan Sutherland garantiu a uma nova oportunidade quando em 1968 revelou a sua mais recente criação, um novo HMD, *The Ultimate Display*, melhorado em termos de práticos e funcionais. Continuava a ser um capacete com monitores oculares como na versão anterior, Philco, porém estes eram dotados de uma qualidade de imagem superior, tendo também a capacidade de isolar totalmente o utilizador do mundo real. Sutherland foi também responsável pela criação do primeiro programa computacional, escrito em linguagem C, que permitia a criação de conteúdos gráficos utilizados para a construção de ambientes virtuais.

Morton Heilig, por sua vez, contornou um pouco as condicionantes políticas do tempo, criando e elaborando um projeto que ficou conhecido como *Sensorama*.

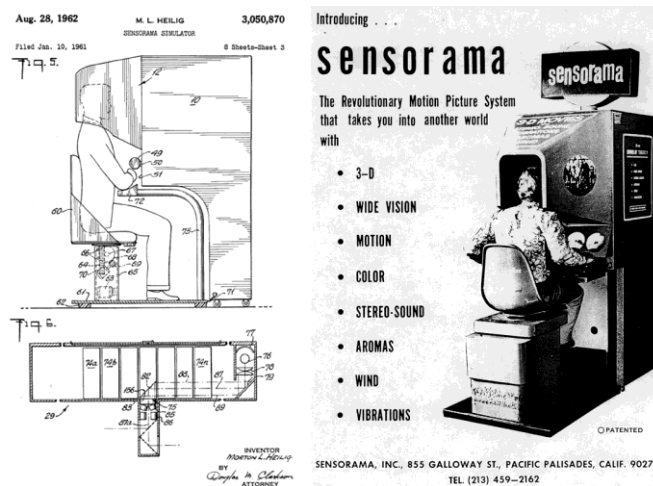


Fig. 3 - Sensorama.

Este dispositivo, por sua vez, tinha como principal característica a compreensão humana e a obtenção de resultados de uma experiência verdadeiramente virtual: estimulava os sentidos através da visão, audição, olfato e tato, recriando um passeio virtual pela cidade de Nova York, com recurso a vídeo 3D, som stereo no qual se podia sentir o vento e alguns aromas. Esta experiência teve resultados bastante positivos, pois existia uma imersão total do utilizador, facto grandemente responsável para sua popularidade.

Só mais tarde, entre os anos de 1986 e 1989, existiram avanços significativos nesta área: Thomas Furness dirigiu o programa da Força Aérea Americana, *Super Cockpit*, no qual foi desenvolvido e melhorado um HMD, com a capacidade de introdução de dados gráficos, como mapas e radares em tempo real, como também a possibilidade de pilotar o avião através de movimentos e leitura ocular.

A evolução tecnológica entre os anos 1992 e 1997 resultou num desenvolvimento de dispositivos mais complexos: a evolução na leitura de posição e movimento, aliado à criação de conteúdos 3D, possíveis de visualizar em óculos estereoscópicos, foram levados a cabo pela indústria dos vídeos jogos, que se começava a afirmar com bastante robustez. Empresas como a SEGA e a Nintendo competiam pela melhor criação, acabando por difundir a tecnologia pelo globo, a qual deixou de ser uma experiência exclusiva e somente acessível para um nicho muito reduzido de pessoas, pois deu-se uma proliferação em massa destes conteúdos em *shoppings*, parques de diversões e mesmo para uso pessoal e particular.

A sua popularidade foi-se perdendo, devido à impossibilidade de criação de AV realistas e que fossem realmente capazes de imergir o utilizador, da falta de qualidade e detalhe nos conteúdos transmitidos e da informação de que alguns dos utilizadores sofriam de indisposição e náuseas, *sickness effect*, devido à sua utilização.

A entrada do novo século fez renascer um pouco aquilo que se deixou por fazer nos últimos anos do século anterior. O *boom* informático teve os seus efeitos, havia agora mais condições e mais gente a incrementar projetos pessoais ou corporacionais, deu-se a introdução de novos e melhorados HMD, desenvolveu-se melhor definição de imagem; mas a grande revolução RV só se deu em 2010, quando uma *startup*, denominada Oculus, apresentou o seu projeto que desencadeou desde logo interesse por parte de grandes empresas. A sua imersividade era fora do comum: este dispositivo era composto por um acessório em forma de óculos, que continham um ecrã de grandes dimensões com alta definição, acompanhados por um sistema de som stereo, e dotados de sensores de posição e rotação. Este projeto serviu de estudo para os projetos que lhe seguiram, acabando por ser adquirido pela empresa Facebook, em 2014, por 2 mil milhões de euros.

Nos anos seguintes, assistiu-se a uma disputa entre as grandes empresas da eletrónica para conseguir produzir o mais fiável e completo HMD: a HTC em parceria com a *kickstarter* Valve, HTC VIVE e a Sony com o projeto Morpheus, que se destinava ao Playstation VR, assim como os gigantes



Fig. 4 - Oculus.



**Fig. 5 - Playstation VR.**

da Google, Microsoft, Samsung e Apple tiveram também equipas de trabalho destinadas ao estudo da RV e do seu uso. Muitos dos projetos acabaram por nunca sair da incubadora, devido à forma como a Google abordou o caso aquando da criação dos Google Cardboards, que veio a determinar a relação do consumidor com a RV com este dispositivo simples, feito de um molde de cartão dobrável contendo duas lentes convexas, fazendo recurso do smartphone como ecrã de visualização de conteúdos. O seu sucesso deveu-se ao seu reduzido preço em relação aos outros produtos (que têm valores entre os 600 e os 1000 euros), e à vulgarização dos smartphones; ajudou também o seu manuseio simples que, aliado a um custo reduzido (por menos de 10 euros), permitiu fruir e massificar a experiência RV.



**Fig. 6 - Google Cardboards.**

### **2.1.2 Imersão em ambiente virtual**

A Presença e Imersão num ambiente virtual, caracteriza-se pelos conceitos que sustentam a RV, os conceitos de “presença” e “imersão”, como terá sido possível concluir no capítulo anterior.

Num dia normal do quotidiano, raramente existe reflexão ou consciência por parte dos indivíduos sobre a sua presença no mundo, a certeza de que se situam numa realidade

tridimensional e que fazem parte desse espaço. A não compreensão deste estado em que se encontra o indivíduo, leva-o a alterar o seu estado psicológico (um sonho ou uma alucinação).

Num AV a compreensão de presença é determinada pela quantidade de informação multidimensional que interage com os recetores sensoriais e pela capacidade cognitiva. Para tal contribui o uso de informação visual, tátil, cinestésica, olfatória, proprioceptiva e sonora, que auxilia o utilizador a formar uma impressão do mundo virtual (Barfield, Zeltzer et al., 1995).

O ser humano experimenta naturalmente diferentes graus de presença, a diferença entre o mundo real e o mundo mental (memórias, devaneios). A definição de “presença” de um indivíduo numa EV, está dependente da sua mudança de foco e atenção do ambiente real para o AV, não estando este dependente de um total alheamento ao local físico. Este processo de transição do mundo real para o mundo virtual determina o quão envolvido o utilizador está com o AV. Regra geral quanto maior o foco e atenção dos utilizadores aos estímulos da experiência virtual, mais envolvidos ficam na AV, o que significa que existiu um grau maior de sensação de presença.

O uso de equipamento de RV pode ser fator perturbador para o utilizador e desta forma produzir uma experiência virtual negativa. Dispositivos RV mais rudimentares como o Google cardboard ou qualquer outro equipamento, pode provocar mau estar ao utilizador, por este não se adaptar às suas condições físicas ou por não dispor de alinhamento ótico, que permita uma boa fruição estereoscópica, causando deste modo, mau estar, náuseas e até enjoos também conhecido como *sickness effect*. É uma condição que ocorre quando exposto a um AV e de sente um desconforto geral, transmitido por dores de cabeça, desorientação, vômitos, apatia e fadiga.

### **2.1.3 Sistemas de realidade virtual**

É um processo que permite a distinção do grau de presença do utilizador de acordo com a sensação de imersão. Existem sistemas, não imersivos, semi-imersivos e totalmente imersivos. Para Costello (1997), parâmetros como o nível de interatividade, complexidade da imagem, a visão estereoscópica, o campo de abrangência de visão e a taxa de atualização do ecrã, são fatores essenciais para se fazer uma análise coerente.

#### **2.1.3.1 Sistema Virtual Não imersivo**

É um tipo de sistema que tal como o nome indica, não há uma experiência imersiva, contudo existe uma interação com utilizador, o ato de fazer scroll no rato e *trackball*, a navegação de um smartphone ou tablet, com recurso da tecnologia *touch* ou a utilização da Google Earth composta pelo Google street view e Google art Project, que contempla a possibilidade de poder aceder a conteúdos de todas as partes do mundo, com imagem e vídeos dos locais.

desta forma, concluiu-se que apesar de os sistemas virtuais não imersivos terem a vantagem de ser acessíveis ou de baixo custo.

### **2.1.3.2 Sistema Virtual Semi - imersivo**

Um sistema semi - imersivo traduz-se numa interação de uma computação gráfica interativa, projetada para imergir física e/ou psicologicamente, um ou mais utilizadores, estes sistemas, implicam alguma “presença”, porém acabam por não ter a capacidade de imergir o utilizador totalmente no AV, este continua a ter consciência plena do local onde realmente se encontra.

*Os Shutter Glasses*<sup>1</sup>, utilizados para a reprodução de conteúdos 3D, transmitem informação do AV de forma não sincronizada, utilizando por barreiras que permitem a passagem ou bloqueio da imagem reproduzida, quando a lente direita é exibida, a lente esquerda fecha-se e vice-versa, este acontecimento efetua-se em milissegundos incapazes de ser percebidos, obrigando cada olho a observar uma imagem diferente, formando uma imagem 3D no córtex cerebral.

### **2.1.3.3 Sistema Virtual Imersivo**

O sistema virtual imersivo é todo aquele que tem as características necessárias para colocar o utilizador numa num local isolado do mundo real, desta forma passam a ter como referência o AV, reproduzido nos dispositivos VR.

Para tal é necessário um dispositivo de visualização VR, como *Oculus Rift*, *Playstation VR* ou *HTC Vive*, ou somente a ligação de um *smartphone*, compatível, aliado a um dispositivo de visualização VR, mais simples do que os referidos anteriormente, do qual, faz uso de duas lentes convexas, o *smartphone* tem a capacidade de dividir o ecrã em duas frações, uma para cada olho tendo em conta os fundamentos da estereoscopia.

## **2.2 Distinção entre Realidade virtual e Realidade aumentada**

A realidade virtual e aumentada (RV / RA) são tecnologias que permitem a interação de elementos virtuais com o Homem, porém entre estes dois termos existem diferenças substanciais que as diferenciam e tornam únicas quanto à sua utilização.

---

<sup>1</sup> - Shutter Glasses são óculos composto lentes que são, em forma de ecrã LCD que "se fecham como persianas", enviando sinais remotos do emissor de um aparelho de TV para os óculos e vice-versa.

Enquanto que a realidade virtual depende de diversos fatores, como referido nos capítulos anteriores, a produção destes conteúdos diverge muito na obtenção de resultados retirados da mesma experiência. Quando diferentes utilizadores são sujeitos ao mesmo AV, cada sujeito frui de uma experiência única e individual que é determinada pela capacidade sensorial de cada um e do impacto que esses impulsos representam na interação com o AV. Por outro lado, a realidade aumentada vem fazer uma simbiose entre o real e o virtual com a introdução de conteúdos e elementos virtuais gerados computacionalmente, que interagem diretamente no ambiente físico presente, proporcionando uma instantânea interação com o utilizador; esta experiência incluiu tanto estimulação sensorial visual como também auditiva, olfativa, háptica o que implica interação com o sistema somatossensorial, tomando a experiência contornos interativos únicos e imediatos.

A RA surgiu nos inícios dos anos 90, quando a crescente criação de conteúdos gerados computacionalmente obteve o seu auge. Primeiramente foram criados objetos simples, primeiro em 2D e posteriormente em 3D, que se fundiam com espaço real quando estes eram usados em dispositivos HMD e uma câmara que captava o espaço em que estava inserido.

Atualmente este conceito tornou-se mais prático, e com o uso de um smartphone ou tablet, permite-nos visualizar o espaço através da câmara embutida no dispositivo, observando-se pelo ecrã a introdução de elementos virtuais criados para interagir com determinados pontos ou localizações previamente definidas por programação na App, tais como o reconhecimento de movimento, localização e padrões de cor, luz e formato, que permitem ao utilizador visualizar elementos novos no ambiente real.

Neste âmbito, destacam-se os seguintes aplicativos móveis e Apps: o mediático Pokémon Go foi a app de RA mais experienciada por todo o mundo; aplicativo lançado em 2016 em formato de jogo, permitia ao jogador encontrar figuras do jogo no terreno onde se encontrava, que só através do smartphone se podiam observar. Esta interação com o mundo real fez com que a realidade do jogador passasse a ser a que era reproduzida no ecrã e não a que os seus olhos observavam, uma relação que se tornou algo perigosa pela sua capacidade de interação com o jogador. Destacam-se também o jogo Ingress, lançado em 2012, pioneiro no campo dos jogos pela introdução desta tecnologia, porém ainda de uma forma muito rudimentar. Este jogo fazia a leitura de mapas e localização, nos quais os locais mais importantes da cidade, património edificado e natural, eram pontos fulcrais para a obtenção de pontos, permitindo também a ligação de pontos entre si. Sendo disputado entre duas equipas, os protetores dos locais e os atacantes responsáveis pela aquisição e ligação dos locais numa rede, obrigava a que o jogador percorresse os espaços pessoalmente, sendo estes pontos georeferenciados só permitindo a sua utilização num raio de 20 metros. Esta tecnologia tem crescido substancialmente a partir de 2010, e até aos dias de hoje já existe uma diversidade de conteúdos considerável, desde aplicativos (Google Goggles), leituras de códigos (QR Code Reader), pesquisa de informação em forma de motor de busca pela captura de imagem,

astronomia (mostrando o posicionamento dos astros em tempo real (Skyview)), decoração de interiores e arquitetura (Amikasa), transformação de desenhos e banda desenhada 2D em 3D (Quiver) ou as App sociais Snapchat e Instagram que acrescentam, alteram ou transformam o rosto da pessoa.

A empresa Oculus Rift desenvolveu em Março de 2016, um aperfeiçoamento dos originais *Oculus Rift*, e introduziu um sistema de manuseamento, em forma de comandos, que está dotado de botões e sensores de posição e movimento capazes de interagir com o AV assim como também criar formas artisticamente. Dispõe da capacidade de desenvolver desenho em três dimensões na verdadeira ascensão da palavra, e nelas o utilizador pode deambular entre os traços criados, uma revelação gigante para os criativos da indústria da criação de conteúdos 3D. Posto isto, esta experiência tem a dualidade de juntar ambas as experiências, RV e RA ao mesmo tempo, pela imersividade e introdução de objetos virtuais ao AV.

As finalidades desta tecnologia são imensas, e destinam-se a um amplo mercado que se encontra recetivo para a acolher. Na maioria dos casos não tem a capacidade de isolar o utilizador num AV, mas tem a possibilidade de aceder de forma simplificada, sem necessidade de recorrer a suportes como óculos de visualização ou HMD, para fruir de conteúdos interativos. Estes fatores têm tornado esta tecnologia bastante promissora.

### **2.3 Fotografia e Vídeo 360°**

A fotografia 360° ou fotografia esférica é uma extensão da fotografia convencional: esta vertente tira partido da captação de imagem panorâmica, animando-a e possibilitando o utilizador de “entrar” dentro da mesma, como se estivesse realmente naquele lugar.

Em 1826, o francês Joseph Nicéphore Niépce conseguiu concretizar o trabalho fotográfico que vinha a desenvolver desde os finais do século XVIII: com o recurso a uma câmara escura, foram capturadas as primeiras impressões fotográficas. Porém, a captura de cada imagem era demorada, e cada heliografia, antecessora da fotografia, demorava cerca de oito horas para ser recolhida numa placa de estanho fotossensível á exposição da luz; estas primeiras experiências, para além de demoradas, por vezes também apresentavam alguns problemas na fixação da imagem, sendo que nalguns casos a impressão fotográfica acabava por não reagir com o material e desaparecia rapidamente. Foi feito um aperfeiçoamento que veio influenciar e revolucionar o mercado, e de certo modo, também a relação do homem com a representação do momento, pelo que este parâmetro refletiu-se posteriormente na arte e na ciência.

O aparecimento da pintura impressionista e pós-impressionista, que primeiramente viu o aparecimento da fotografia como um modelo que vinha retirar o prestígio e o trabalho aos artistas

da escola realista/naturalista, levou a que artistas como Claude Monet, August Renoir ou Edgar Degas desenvolvessem um movimento que veio contrapor essa ideologia e ir mais além daquilo que a fotografia conseguia reproduzir na época, devido às suas limitações de velocidade, qualidade e tonalidade monocromática, através da representação de momentos rápidos e efémeros, aliados a uma técnica mais desprezada dos estilos anteriores na qual desenvolveram os caraterísticos traço livre e sobreposição de cor. Por outro lado, os artistas pós- impressionistas Vincent van Gogh, Paul Gauguin ou Toulouse Lautrec, que deram continuidade ao movimento impressionista, desenvolveram uma técnica em que cada artista tinha a sua capacidade criativa independente que rompia com todos os cânones que vinham do passado clássico, sendo que olhavam para o panorama do mercado fotográfico agora mais desenvolvido e não viam a fotografia já como um “inimigo” mas como outra forma de representação, da qual, por algumas ocasiões, eles próprios tiravam partido para poderem captar o momento e posteriormente representar esse momento através da pintura.

O desenvolvimento científico contribuiu também no panorama da evolução da técnica da fotografia, pela introdução de químicos e emulsionantes capazes de produzir resultados mais detalhados e eficazes diminuindo a perda de registos, ou a revelação de negativos que se tornou um processo mais simples e quase sem falhas, tornando esta tecnologia mais acessível.

Estando de certa forma a fotografia ligada à criação artística, os próprios fotógrafos foram beber o conhecimento da pintura, nos temas e nas composições, como também na pintura panorâmica iniciada em 1787 pelo pintor Robert Barker (como referido no capítulo 2), e a tentativa de através de recrear estes temas através da fotografia. O pioneiro desta técnica foi o austríaco Joseph Puchberger, que em 1843 criou a primeira forma de fotografar imagens panorâmicas com recurso um sistema giratório. Estavam a ser dados os primeiros passos diferenciadores da fotografia tradicional e o aperfeiçoamento das técnicas necessárias, desencadeando o processo evolutivo dos finais do século XIX e inícios do século XX; esta nova técnica teve bastante sucesso, porém era limitada a um público restrito, às elites.

A fotografia panorâmica 360°, como era chamada, tornou-se mais simples de manusear na década de 1950, quando a introdução da película de filme 35mm se tornou *standart*. A primeira vez que se conseguiu levar esta tecnologia para a criação de filmes foi em 1958 com o aparecimento da máquina Panorax Zi, que tinha a capacidade de fazer uma leitura do espaço através de três visores. Esta funcionava através de um conjunto de posicionamento de espelhos que levavam a imagem para a película analógica de filme 35mm; foi de tal forma revolucionária e produzia conteúdos tão aceitáveis que esteve em uso até à década de 1980, sendo que só nesta década houve real atenção para a capacidade de criar conteúdos 360° o que degenerou no aparecimento de novas e mais capazes câmaras 360°, a Globuscope, a Panoscope e a Roundshot. Estas câmaras faziam o uso de uma motorização que produzia um movimento giratório, que depois resultava em imagem 360°.

O vídeo 360° ficou também conhecido por vídeo esférico ou vídeo imersivo, quando este formato de vídeo passou a ser utilizado para produzir AV. Os dispositivos das décadas de 1980 e 1990 produziam conteúdos bastante aceitáveis, porém eram dispositivos de grandes dimensões e dispendiosos, a edição destes conteúdos era árdua e a junção da captura das lentes, a “costura” ou *stitching*, era um processo complicado; no entanto a compreensão da definição de imagem a ter em consideração e a transformação da imagem em forma equiretangular, num formato 2:1, foram avanços significativos para a evolução destes conteúdos.

A expansão de RV e HMD na primeira década do século XX fez renascer a necessidade de criação de AV, tendo como consequência que a indústria da tecnologia entrou em ebulição na perspectiva de alcançar os lugares cimeiros de vendas destes novos dispositivos, que começaram a estar disponíveis a partir de 2013. O mercado dividiu-se em dois núcleos, o mercado profissional e o mercado generalizado de câmaras de consumo pessoal, estes últimos com a capacidade de recolher tanto fotografia como vídeo.



Fig. 7- Rig multicâmara.

A GoPro, empresa responsável pelas câmaras de ação mais vendidas, pegou nos antigos dispositivos das décadas anteriores, compostos por várias câmaras montadas num suporte. Este contava com seis câmaras montadas numa estrutura em forma de cubo, a GoPro Omni e assumiu outro formato mais profissional, assente numa estrutura circular que juntou dezasseis destas câmaras criando o dispositivo mais completo, o GoPro Odyssey. A alta qualidade das câmaras fez deles os mais usados para a criação de conteúdos, porém a sua utilização era pouco intuitiva e a fluidez de trabalho não era a melhor, proporcionando apenas uma imagem em 8K, característica que nem todos os computadores conseguiam suportar, para além de os ficheiros serem gravados em cartões diferentes. O consumidor do século XXI é sensível a estes assuntos e procura sempre dispositivos mais intuitivos e fáceis de usar, e foi assente nessa perceção que outras empresas surgiram com soluções mais eficazes.

O projeto com mais investimento na área foi o Facebook Surround 360º: este dispositivo conta com um conjunto de dezassete câmaras de alta definição, e foi pioneiro na combinação de imagem, vídeo 360º, 3D e transmissão direta de informação via wi-fi. Contudo, este conjunto é muito complexo, de grandes dimensões e muito dispendioso, pelo que acabou por servir de modelo para novas empresas em crescimento neste mercado específico, tais como Nokia OZO, Vuze, Kandao Obsidian ou Insta360 Pro.

O mercado profissional exige outro tipo de atenção, a primazia no detalhe e na qualidade de imagem é fulcral, e o que é produzido em vídeo convencional Ultra HD / 4K, já é considerado qualidade profissional. Estes dispositivos necessitam de qualidades 8K ou superior, e esta necessidade é explicada pela implementação um número de câmaras que varia num conjunto entre quatro e vinte e quatro câmaras com lentes de grande angular. O número de lentes não está estritamente ligado à qualidade de imagem, porém quanto maior o seu número maior será o detalhe da imagem, assim como a luz, tornando-os mais capazes de operar em condições menos iluminadas o que é uma grande vantagem para este tipo de câmaras; mas o que distingue este mercado e o mercado generalizado é a qualidade de imagem.

O mercado generalizado de câmaras de consumo pessoal teve em consideração todos estes fatores e quais a exigências dos consumidores, analisando as falhas que eram apontadas nos dispositivos profissionais. A evolução nesta área teve em consideração três importantes fatores: o tamanho, a portabilidade e a usabilidade; deste modo, a maioria destas câmaras são dotadas de duas lentes de grande angular aliadas ao desempenho do processamento de processadores pequenos mas potentes, e importados da indústria dos smartphones. Desta indústria vieram também muitos outros componentes: os sensores fotossensíveis que recebem a informação das lentes, os sensores de posição e movimento, a conectividade, wi-fi e Bluetooth. A interligação destas tecnologias é tão ténue que a gigante tecnológica Samsung foi responsável pelo lançamento da Samsung Gear 360 em 2016, e este apresenta-se como sendo um dos modelos mais completos, pois oferece uma qualidade de imagem 4K num design característico pela sua pequena dimensão, tornando-se no produto mais vendido no seu segmento, e no seu seguimento e sob sua influência, pequenas Startups e Kickstarters criaram os seus próprios projetos.

Por conseguinte, este mercado tornou-se maior em dimensão pela procura destes produtos, dado que estes tentam trazer para o mercado generalista as evoluções feitas pelas empresas que se destinam ao mercado profissional, apostando no aumento na qualidade de imagem, na programação de softwares e na capacidade de controlo manual das definições da câmara, o que tem feito com que os produtos que se destinam a uso pessoal e recreativo sejam capazes de oferecer resultados muito satisfatórios.

Destacam-se os seguintes modelos:

## Samsung Gear 360, 2017

O modelo da Samsung, que aperfeiçoa o modelo anterior, surge em resposta às exigências do consumidor. Para além de um design renovado, traz uma melhor qualidade de imagem (passa de 3k para 4k), renovados sensores e processamentos dos ficheiros, compatibilidade com mais smartphones, deixando de ser exclusivo o uso de smartphones Samsung.



Fig. 8 - Samsung Gear 2017.

## Insta360 One

Esta empresa criada em 2014 na China foi uma Startup de sucesso, que se tornou líder do mercado. Esta evolução deve-se à persistência e capacidade de produzir produtos que servem as necessidades do consumidor. Destacou-se por abraçar os dois tipos de mercados, a produção de dispositivos profissionais e de uso pessoal, sendo que nestes últimos apostou numa forte interação com os smartphones, na possibilidade de partilha direta e imediata nas redes sociais, na criação de aplicativos móveis e softwares de fácil utilização para qualquer utilizador, assim como nas múltiplas funcionalidades que as suas câmaras oferecem. Fotografia 6K (Raw), vídeo 4K, Timelapse, Slow Motion e estabilização das lentes e conectividade direta ao smartphone, distingue-a da restante concorrência. (Máquina usada para a recolha final de imagens)



Fig. 9 - Insta360 One.

## Gopro fusion

A Gopro Fusion surge nos finais de 2017, como resposta à falta de aceitação dos seus anteriores modelos e à pressão das restantes empresas que se afirmaram no mercado.

A Gopro, com mercado afirmado na produção de câmaras destinadas a desportos extremos e de ação, traz novas funcionalidades com este modelo, pois para além de captar vídeo a 5,2K um pouco acima dos modelos que com ela competem, revela uma qualidade de imagem surpreendente e muito detalhada, importante para uma boa imersão RV. Esta câmara oferece também mais características importantes com uma melhor estabilização de lentes e *overcapture*, que trata de retirar vídeo 2D da captura 360°, mas o principal destaque vai para a grande qualidade do software.



Fig. 10 - Gopro Fusion.

## 2.4 Estereoscopia

É um fenómeno que ocorre na visão alguns animais, mas acima de tudo no ser humano, e deve-se à presença de dois olhos, que possibilitam o sentido da visão.

O termo estereoscopia evoluiu do grego, *Stereos* (duro, firme) *skopeo* (ver, observar), e designa o processo de observação a partir de dois recetores de luz - os olhos - assim como o processo que posteriormente se desencadeia de transmissão dos dados recolhidos pelos olhos para o cérebro.

É no córtex visual, situado na parte do posterior do cérebro, que os sinais recebidos pela retina são decodificados e é gerada a sensação de espaço tridimensional. A disposição dos olhos no rosto, paralelamente afastados um do outro, desencadeiam fenómenos como a paralaxe<sup>2</sup>, ao remeter para o cérebro as informações de duas imagens distintas (uma por cada olho) e a inerente leitura da posição, profundidade, tamanho e distância dos objetos. O cérebro funde, coerentemente, essas duas imagens e gera, pelas informações recolhidas pelos olhos, a ideia de um mundo tridimensional.

As primeiras questões acerca deste fenómeno perceptivo foram iniciadas por Euclides, em 280 a.C., e foram essenciais para a compreensão elementar da visão humana, reconhecendo que cada olho captava uma imagem distinta e que a sua fusão traduzia uma compreensão do espaço em profundidade. Já em pleno Renascimento, Leonardo da Vinci também deixou o seu contributo na observação e compreensão do fenómeno perceptivo-visual. Por volta do ano de 1600, Giovanni Battista della Porta criou o primeiro desenho 3D artificial baseado nos estudos de Euclides, e assente em noções empíricas sobre como funcionaria a perceção 3D pelos humanos. Isso foi seguido em 1611, quando foi publicada a obra *Dioptrice* de Kepler, que incluiu uma descrição detalhada da teoria da projecção da visão estéreo humana.

Mas o grande responsável por toda a evolução preconizada nesta área deve-se a Sir Charles Wheatstone, que em 1833 usou pela primeira vez um dispositivo que ele denominou de estereoscópio, partindo da observação de que duas imagens, cada uma representando o campo visual correspondente a cada olho, se fundem no cérebro, gerando a perceção de uma só imagem. Na Exposição Universal de Londres, em 1851, a rainha Vitória experimentou esta tecnologia e ficou perplexa com a sua utilização, passando a ser mecenas deste género de criações, financiando também a proliferação de dispositivos estereoscópicos pelas cortes de toda a Europa.

---

<sup>2</sup> - A paralaxe define-se pela distância horizontal entre a imagem da esquerda e da direita do mesmo objeto, simultaneamente captada pelo observador. Existem quatro tipos de paralaxe: zero, positiva, negativa e divergente. A paralaxe zero ocorre quando os dois recetores de imagem estão colocados no mesmo ponto de foco, sendo que a distância entre eles é zero. A paralaxe positiva, por sua vez, reporta-se ao facto de os recetores e o ponto de foco estarem afastados, entre 0 e Y (sem um limite estipulado), dando a sensação que os objetos se encontram distantes. A paralaxe negativa é exatamente o inverso da positiva: a distância entre os recetores e o foco gera um valor negativo, dando a sensação de proximidade e criando a sensação de objeto "sair" do écran. Por fim, a paralaxe divergente ocorre quando os recetores não estão numa distância e num foco correto, causando um efeito de desalinhamento das imagens em que uma e outra não podem ser combinadas, provocando mesmo algum desconforto visual na sua observação.

Com o surgimento da fotografia, desde logo se percebeu que a sua utilização permitiria, de forma prática, um resultado mais aproximado do real. Muitos artistas deste período contribuiriam para a evolução da técnica fotográfica estereoscópica, facto que se verificou também em solo nacional: na Golegã (Santarém) Carlos Relvas, destacou-se como um importante fotógrafo que dedicou a sua vida à arte da fotografia e em particular à fotografia estereoscópica.

Carlos Relvas era filho de José Farinha Relvas de Campos, proprietário de grandes campos e empresas agrícolas da região. Nascido na alta burguesia da época, nas suas viagens pelas capitais da Europa fascinou-se pela cultura francesa e por toda a emergente agitação mecânica e tecnológica dos finais do século XIX. Ao regressar a Portugal, Carlos Relvas foi pioneiro na fotografia no nosso país, mas a sua ambição era sair além-fronteiras e ser também reconhecido lá fora. Transformou a sua habitação num estúdio especialmente desenhado para o efeito (é na atualidade casa-museu com o seu nome, e é um edifício de grande valor patrimonial e histórico; aqui foram fotografados os mais ilustres à época, entre eles a família Real Portuguesa). As valências deste estúdio iam muito além da fotografia tradicional, e a criação de fotografias estereoscópicas fizeram grande parte do seu percurso profissional, destacando-se a presença de dispositivos de visualização estereoscópicos que compunham o seu ateliê. Como pretendia, obteve reconhecimento dos seus trabalhos no exterior do país, e não só conseguiu entrada na Sociedade Francesa de Fotografia, como foi também merecedor de importantes prémios, como a medalha de ouro na Exposição da União Central das Artes Decorativas, no Palácio da Indústria de Paris.



Fig. 11 - Fotografia estereoscópica, Carlos Relvas.

A nível internacional muitos foram o que fizeram parte desta emergente inovação enquanto oportunidade de criação promovendo ainda mais a sua utilização; mas devido ao aparecimento do cinema e principalmente devido ao impacto que este teve do outro lado do Atlântico (Estados Unidos da América), verificou-se uma queda na procura deste formato de visualização. De qualquer modo esta inovação estava para ficar, e em 1932 Edwin Land patenteou um processo para a produção de filtros polarizados que, eventualmente, levaram ao desenvolvimento de filmes 3D de cores. Este processo consistia na separação, em esquerda e direita, que poderia ser conseguida usando os filtros de polarização em vez do canal de cores. Land também aperfeiçoou um processo fotográfico 3D denominado *vectography*.

A descoberta do *anaglyph 3D* deu-se ainda no século XIX, mas devido aos rudimentares equipamentos da época era quase impossível criar algum tipo de resultados efetivos: estes dispositivos em forma de óculos, com uma lente de cor vermelha e outra de azul ciano, visualizam a projeção que geralmente é transmitida com as cores ao inverso das cores dos óculos, isto é, o olho com lente vermelha vê projeção ciano, e a lente ciano vê a projeção vermelha. Esta inovação atingiu grande sucesso e moldou a relação do utilizador com a imagem e a relação imersiva com o ecrã durante as décadas de 1920 e 1930, mas foi perdendo mercado nos anos seguintes para a indústria cinematográfica *hollywoodesca*, caindo então no esquecimento até aos finais do século XX, quando a gravação em vídeo se tornou mais acessível e capaz de produzir conteúdos com qualidade, não só os filmes mas também na indústria de entretenimento e videojogos. Todas estas variantes tiraram partido do regresso desta tecnologia, e desde então tem-se assistido a um desenvolvimento grande nesta área.

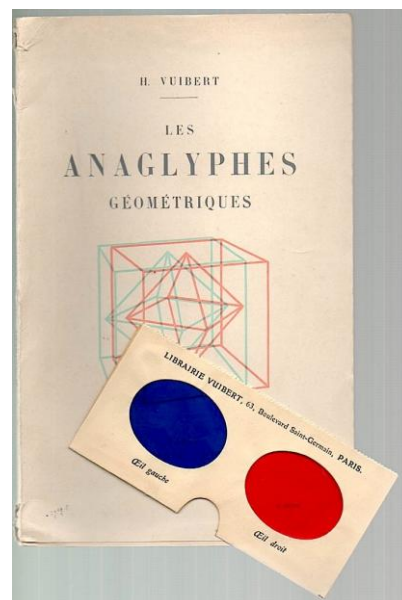


Fig. 12- Anaglyph 3D.

Os *anaglyph 3D* foram assim substituídos por óculos polarizadores 3d, que se impuseram no mercado como alternativa aos velhos óculos de cores. Estes últimos implicam uma produção de baixo custo e com resultados diferentes dos anteriores. Foi no início do novo milénio, por volta do ano 2000, que a IMAX desenvolveu um projetor 70 mm que permitia a visualização 3D através de filtros polarizadores, continuando os estudos que tinham sido feitos no século XIX, quando se produziu o *nicol prism*, um filtro polarizador capaz de responder a feixes de luz num determinado ângulo e posição das lentes, geralmente colocadas a 68°, que variava consoante o feixe de luz que os olhos captavam e o cérebro interpretava como tratar-se de um objeto 3D.

Decorria a década de 2011 quando empresas como a Sony, a Panasonic e a JVC disponibilizaram para o mercado projetores e televisores capazes de produzir e transmitir conteúdos 3D em formato estereoscópico, tanto para o mercado profissional como para o consumidor geral, técnica esta que ficou conhecida como *RealD 3D*.

Paralelamente estava também a surgir uma técnica muito mais avançada na visualização de imagem, a *active shutter 3D system*, que consistia num sistema 3D de obturador ativo; embora esta técnica apresentasse custos mais elevados de produção, vinham contudo combater os efeitos negativos que os filtros polarizadores provocavam no espectador, desde tonturas e enjoos. Este novo sistema dispunha de um sistema de bloqueio ou permissão de passagem da imagem para o olho, isto é, fazia uma alternância no bloqueio de passagem de informação entre o olho esquerdo e direito: uma tarefa realizada em microssegundos sendo que a visão humana é incapaz de se aperceber da alternância, em que cada olho capta individualmente o objeto de uma perspetiva diferente, sendo depois a imagem fundida no córtex visual do cérebro.

O HMD foi outro mecanismo que pegou nestes fundamentos anteriormente apresentados e desenvolvidos, nomeadamente a partir do estereoscópio tipo *Brewster*, que modernizou; apresenta contudo atualmente mais ou menos a mesma estrutura que apresentava na época. Este novo dispositivo é capaz de produzir conteúdos com uma qualidade inigualável, a capacidade imersiva é ímpar em todos os aspetos, e a capacidade de leitura que o utilizador apreende aliada à possibilidade de interagir com os espaços em si não se restringe a uma imagem estática. É frequente o uso de imagens 360° em que o utilizador não é só um espectador, podendo deslocar-se pela imagem aumentando o nível de interação; no entanto só muito recentemente, em 2015, se teve a possibilidade de produzir conteúdos sob a forma estereoscópica 360° 3D, cujo processo consiste na captação de imagem por câmaras específicas com oito ou mais lentes que criem ângulos de visão suficientes para a sua visualização, sendo que em cada direção estão dispostas duas lentes que fazem a leitura da esquerda e da direita, que depois serão apresentadas no ecrã do dispositivo que fornecerá a leitura ao utilizador sob forma de lentes polarizadas.

## 2.5 QR code

O código *QR code* foi criado com o intuito de responder à necessidade de ultrapassar as barreiras linguísticas e culturais, que o mercado globalizado dos finais do século XX impôs.

Para responder aos sucessivos avanços tecnológicos da Internet, este código foi-se desenvolvendo quase ao mesmo ritmo que este novo meio de comunicação, à medida que este se espalhou por todos os cantos do globo e tornar-se parte integrante do quotidiano do consumidor atual. Expandindo-se a partir do Japão, onde surgiu em 1994 pelo impulso da empresa Denso Wave, assentou no facto da indústria automóvel ser um sector importante na economia deste país, com consumidores por todo o globo, e tal urgiu a necessidade de contornar os obstáculos linguísticos e culturais dos mais diversos locais de exportação, não se tornando apenas num mecanismo de venda como também num mecanismo de identificação e partilha de informação.

Masahiro Hara foi o responsável pela criação deste código, aperfeiçoando o utilitário código 2D (o tradicional código de barras), que desde os anos de 1960 contribuiu para uma melhor organização e facilidade de pagamento. Atribuiu-lhe um novo carácter e função, aumentando-lhe a capacidade de conter um número muito maior de informação ao passar dos tradicionais 12 dígitos para um ínfimo de informações, sendo estas numéricas, alfanuméricas, binárias (8bit) e kanji (em japonês), as quais possibilitam um ínfimo de combinações para as mais diversas funções. O mercado exterior não demorou a reconhecer as vantagens deste projeto, e passados três anos, em Outubro de 1997, a internacional AIM (Associação para Identificação e Mobilidade Automática) reconheceu este código como forma oficial de identificação.



Fig. 13 - Qr code

A utilização deste tipo de formato ultrapassou largamente o pretendido aquando da sua criação, e teve um papel muito importante na universalização de produtos no mercado mundial. Mas não se ficou por aqui, pois, entretanto, passou a introduzir outros conteúdos, como criptografia, URL de páginas e sítios da Web, lojas virtuais, pagamentos, jogos de vídeo e armazenamento de dados. E à medida que se ia difundindo, novos melhoramentos iam sendo incrementados, tornando o código, para além de mais fiável e utilitário, com uma organização

gráfica e codificação mais elaborada, assim como a possibilidade de uma leitura em 360° do símbolo, minimizando a margem de erro.

Foi já na segunda década do século XXI que este código atingiu um alcance ainda maior, pela introdução dos Smartphones no quotidiano da população, o que promoveu a procura destes conteúdos. A utilização da câmara do telemóvel como ferramenta de leitura dos códigos, que antes eram somente feitos por aparelhos que recorriam a tecnologia laser para os ler, simplificaram a tarefa do utilizador, alterando a forma como interagimos hoje com os produtos. Em suma, como consumidores, interagir com os *QR code* é quase inevitável pois eles estão por toda a parte, nos produtos embalados (onde contêm informações sobre o produto e referência ao local de origem e produção), nos cartões de embarque dos transportes públicos, como forma de identificação, como forma de pagamento (associados a contas de crédito ou Bitcoin, App's ou redes sociais), como também na indústria dos vídeo jogos. Têm-se, contudo, verificado um nicho de má utilização dos *QR code*, para a transmissão de *malware* que viola a privacidade do utilizador, ao permitir a utilização de funcionalidades do Smartphone, embora e felizmente ainda num número muito reduzido. Neste sentido, a utilidade destes conteúdos tem-se adaptado recorrentemente à relação do cliente com o mercado e à interação deste com os produtos.

## Capítulo 3- Análises morfológica e patrimonial

### 3.1 Morfologia da cidade

A cidade da Covilhã situa-se na vertente sul da Serra da Estrela, a cerca de 700m de altitude. Estende-se num esporão rochoso, situado no sopé da serra, e é ladeada por duas ribeiras, a Ribeira da Goldra e a Ribeira da Carpinteira.

Capital de concelho, do distrito de Castelo Branco, província da Beira Baixa, ocupa uma área de 550 Km<sup>2</sup>, com uma população de 51.797 habitantes (segundo dados apurados pelo Censos 2011), distribuídos pelas 21 freguesias que compõem o concelho.

A cidade tem uma história muito rica, e daí advém o seu potencial cultural: localizada numa área povoada desde o Neolítico, tem registos da presença romana datável do século III a.C., das invasões bárbaras e da ocupação muçulmana que se fixou por quase quatro séculos nesta região. Após a reconquista cristã foi-se erguendo enquanto povoado e construindo a sua própria identidade entre os vestígios multiculturais deixados, por todos estes povos que nela passaram.

No século XVII, o Conde da Ericeira, vedor de D. Pedro II, fundou a primeira fábrica-escola dos lanifícios, resultado direto da implementação das leis *Pragmáticas*<sup>3</sup> no reino. Seguiu-se, no pós-Terramoto de 1755, a Real Fábrica de Panos fundada por Marquês de Pombal no ano de 1763, edifício que atualmente alberga parte das instalações de Universidade da Beira Interior. No seguimento, novas fábricas se ergueram ao longo dos anos nas margens das duas ribeiras acima referidas. A existência de cursos de água que faziam mover os mecanismos fabris, a forte atividade pastoril essencial como fonte de matéria-prima, e a existência de mão-de-obra, foram fatores que levaram a que a população passasse de uma subsistência essencialmente agrícola para uma nova realidade operária, destacando a Covilhã com o título de *Manchester portuguesa*. Os lanifícios alavancaram a economia da cidade e conseqüentemente isso repercutiu-se na realidade circundante: surgiu a necessidade de criar infraestruturas rodoviárias que ligassem a cidade ao exterior para uma rápida exportação da matéria produzida, e impulsionou também o crescimento da malha urbana com a construção de novos bairros habitacionais para os trabalhadores e de casas senhoriais para os proprietários, para além de toda uma rede viária interior que ligava as áreas habitacionais ao local de trabalho, às áreas comerciais, às igrejas e conventos, às áreas de lazer e recreativas, praças, jardins e ao centro da cidade.

---

<sup>3</sup> - As *Pragmáticas*, leis mercantilistas que defendiam que o reino devia produzir em vez de importar produtos, foi inspirada nas leis *colbertistas*, implementadas em França pelo ministro de Estado e da Economia de Luís XIV, Jean-Baptiste Colbert.

Desde a segunda metade do século XIX até ao primeiro quartel do século XX, a cidade da Covilhã viveu a sua época de ouro, cresceu e floresceu e deixou importantes marcos arquitetónicos: casas senhoriais, propriedade dos abastados proprietários das fábricas, ergueram-se nas artérias principais da cidade, como também foram construídos edifícios públicos como a Câmara Municipal, o Teatro Municipal, o edifício do Banco de Portugal e o traçado da Avenida Marquês d'Ávila e Bolama, que transformaram por completo a morfologia medieval do centro da cidade.

A segunda metade do século XX trouxe a globalização e a competitividade para as empresas da cidade e da região, pela pressão crescente do mercado externo, principalmente dos países asiáticos. Empresas habituadas ao protecionismo estatal, tiveram como principal mercado as colónias do Ultramar, tática que após o 25 de Abril de 1974 resultou inevitavelmente na falência quase generalizada do tecido industrial da cidade. Paralelamente, durante este período a sua população atingiu níveis máximos, o que provocou a construção de uma série de edifícios e bairros residenciais pelos mais diversos pontos da cidade alargando ainda mais a malha urbana, e nas últimas décadas apostou-se em novas infraestruturas, tais como o Hospital da Cova da Beira, a Biblioteca Municipal, e no crescimento da Universidade da Beira Interior (antigo Instituto Politécnico da Covilhã), que não apenas aposta na recuperação do património industrial que se encontrava abandonado como também na construção de novos Polos Universitários, assumidos como parte integrante da urbanização crescente.

### **3.2 Património edificado**

A cidade da Covilhã, tem um conjunto patrimonial de imóveis de grande importância histórica e cultural, assim como também um conjunto de infraestruturas que delinearão toda a estrutura da cidade. Encontram-se marcas da presença humana neste território desde a Pré-História, que dadas as condições excelentes para o desenvolvimento da pastorícia, a fixação humana foi-se implementando nas encostas, junto às ribeiras da Goldra e da Carpinteira.

A primeira grande estrutura erguida na cidade foi a muralha defensiva, financiada pelo Rei D. Sancho I, o *Povoador*, que no ano de 1186 concedeu foral à Covilhã. A malha urbana desenvolveu-se intramuros, e fora deles construíram-se dois Conventos, o Convento de São Francisco, no século XIII, e Convento de Santo António, de frades capuchos, no século XVI, que tiveram um importante papel na evangelização e propagação da fé cristã, num território com considerável população judaica e, posteriormente, cristã-nova.

A abundante presença de matéria-prima associada ao conhecimento efetivo do fabrico de peças de vestuário a partir da lã, fez deste território lugar privilegiado e de renome nas cortes de diversos monarcas portugueses: benesses régias concedidas por parte de D. Manuel I, de D. Sebastião ou de D. Pedro II, foram contributo decisivo para que no reinado de D. José I, e sob os

auspícios do Marquês de Pombal, fosse este lugar o escolhido para a Real Fábrica de Panos, acontecimento decisivo para que posteriormente se vissem as principais ribeiras ladeadas por complexos fabris.

O património civil mais relevante é composto por palacetes e casas de habitação pertencentes às famílias mais ilustres da cidade, entre eles os proprietários das unidades fabris que laboraram na cidade entre os séculos XVIII e XX (considerando que o auge construtivo se deu entre os finais do século XIX e o primeiro quartel do século XX). Destacam-se também neste contexto as construções como a Câmara e Teatro municipais localizadas no centro da cidade, assim como também o Banco de Portugal, o Palacete do Jardim, Clube União e a Casa das Morgadas (atual sede local do Partido Comunista Português).

No contexto religioso, a salientar os Conventos de São Francisco e Santo António, que originalmente ergueram os seus espaços conventuais e locais de culto em lugares mais recolhidos da malha urbana medieval, mas que atualmente são espaços emblemáticos inscritos na própria cidade.

### 3.2.1 Arte urbana

O projeto Wool é um projeto independente levado a cabo por um conjunto de criativos e artistas da cidade, que têm como objetivo promover a cultura e património da cidade através da arte urbana. O projeto começou em 2011, por impulso de Pedro Seixo Rodrigues, Lara Seixo Rodrigues e Elisabet Carceller, o seu objetivo teve como base a promoção do património da cultura da cidade estando ligada à indústria das lãs, produto este que dá o nome ao projeto “Wool”, lã em inglês palavra homófona da palavra “Wall” que significa parede, local que serve de suporte para a criação das obras. As paredes dos edifícios com mais ou menos importância histórica, têm vindo a ser intervencionadas ao longo dos anos, artistas nacionais e internacionais têm se deslocado a esta cidade deixando a sua assinatura artística ao longo das edições que o projeto tem operado.

A presença de artistas como o Vhils, Tamara Alves, Bordallo II ou Btoy, têm tornado este certame artístico o mais importante da Beira Interior e dos mais importantes do país, sendo distinguindo com o prémio “Best Wall of 2014” pelo site, *Street Art News*. Em primeiro lugar ficou a obra “Owl eyes” de Bordallo II, pseudónimo de Artur Bordalo, jovem artista português licenciado em Artes Plásticas pela faculdade de Lisboa, desenvolveu um estilo muito próprio, que denota um cuidado com o meio ambiente e com a preservação da Natureza, as reutilizações de lixo espalham as temáticas do consumismo e desperdício.

André Farto que dá pelo nome de Vhils, recebeu também por esta altura o 4º prémio de arte urbana, por uma obra efetuada em Lodz, Polónia, estilo esse que começou a ganhar forma com

sua participação na primeira edição deste festival, a técnica de escultura em baixo relevo esculpida na parede em conjunto com a pintura de retrato, são marca de referência deste artista. As suas obras podem a ser visitadas na rua Visconde da Coriscada (2011) e no data center Altice Covilhã (2013). Para além destes, passaram por aqui também um vasto grupo de artistas que com as suas obras permitiram dar uma nova cor às ruas da Covilhã.

No decorrer das edições e paragens por falta de verbas, o projeto foi crescendo e tornando-se vital para o reaproveitamento do centro histórico, Freguesia de Santa Maria, outrora a mais populosa da cidade que depois do encerramento das fábricas dos lanifícios e uma enorme vaga de emigração nos anos 1970 e 1980 deixaram esta zona de volutas, o festival não só tem promovido a sua requalificação como se tem espalhado por outros pontos da cidade, provocando o mesmo efeito. Atualmente os organizadores, encontram-se nos espaços “A Tentadora” em forma de loja de artesanato local, disponíveis para informar e acompanhar os visitantes em visitas guiadas pelas ruas da cidade.

### **3.2.2 Património Civil**

Relativamente ao Património Civil, distinguem-se os edifícios com traços arquitetónicos mais relevantes, com especial destaque para a construção do empreendimento central da cidade composto pela Câmara Municipal, Teatro Cine Covilhã, Caixa Geral de Depósitos e Edifício do CTT, como exemplos de Arte Nova destacam-se, Palacete do Jardim, o Banco de Portugal e o Clube União. A herança patrimonial deixada pela industria dos lanifícios também deixou marcas patrimoniais nos últimos quatro séculos com principal desenvolvimento entre os finais dos século XIX e dos séculos XX, rasgaram-se as principais artérias de ligação da cidade ladeadas de edifícios residências dos industriais da manufatura dos lanifícios, assim como, bairros destinados ao alojamento dos funcionários fabris, localizado nas imediações das fábricas.

A Casa das Morgadas é dos primeiros exemplares das casas senhoriais da cidade. Mandada erigir por Simão Tavares Cardoso em 1642, proprietário de uma das fábricas a operar na cidade. Este edifício conta com dois pisos, uma capela privada, com destaque para o salão nobre, o “Salão dos Continentes”, no qual se encontra uma pintura de retábulo alusiva aos descobrimentos e à cultura dos continentes, esta pintura a óleo executada nos finais do século XVII pelo pintor Manuel Pereira de Brito (Serrão, Mendes, Silva, 2016).

O Teatro-Cine Covilhã faz parte de um conjunto arquitetónico composto pela Câmara Municipal, Caixa Geral de Depósitos e o edifício dos CTT. Este planeamento urbanístico iniciou-se no primeiro quartel do século XX e deu lugar à praça central da cidade, com ligação às principais artérias, rua António Augusto Aguiar e Marquês de Ávila e Bolama. O teatro Cine sucede ao Teatro Calleya localizada no mesmo local foi inaugurado em 1924, apresenta uma planta retangular com

uma torre central que se eleva até um terraço superior. Os edifícios circundantes apresentam as mesmas características arquitetónicas, piso térreo em arcos de volta perfeita e dois pisos superiores e janelas simétricas.

O Banco de Portugal, também da responsabilidade do arquiteto Ernesto Korrodi, foi projetado em 1922. Este edifício manifesta características singulares para a época, apresentando uma planta retangular, onde se ergue uma frontaria simétrica em três secções situando-se na central a entrada para o edifício, encontrando-se esta a um nível mais baixo do que as restantes. Estruturalmente, este edifício enquadra-se na arquitetura neoclássica, com alguns apontamentos de elementos de Arte Nova, em particular nas janelas e nas suas proteções.

### **3.2.3 Património Industrial**

As instalações fabris dedicadas aos têxteis, que pontilham as encostas dos dois cursos de água mais importantes da cidade, as ribeiras da Goldra e da Carpinteira, revelam as unidades mais antigas que laboraram desde finais do século XVII até às instalações mais recentes e modernizadas, algumas com nova utilização, destacando-se a Real Fábrica Veiga, que é atualmente parte integrante do complexo do Museu de Lanifícios da Universidade da Beira Interior, onde também se inscreve a Real Fábrica de Panos.

A Real Fábrica Veiga é formada por um conjunto de três imóveis em pedra de cantaria, situados nas margens da ribeira da Goldra fundada por José Mendes Veiga em 1734, a partir de uma oficina de tinturaria já existente naquele local, a fábrica desenvolveu-se a partir desta tinturaria que servia de apoio à fábrica real dos Panos localizada nas imediações. Em 1834 este complexo assumiu a sua estrutura completa passando a laborar em todos os setores da transformação da lã, contando também com um espaço comercial destinado a armazém e escritórios. Durante a época de ouro da transformação das lãs, de 1835 a 1891, este complexo empresarial detinha cerca de duas dezenas de unidades fabris, empregava 400 trabalhadores duas rodas hidráulicas e uma máquina a vapor e consumia mais de 180.000 Kg de lã, assim como, a criação de escolas de fiação espalhadas pelos concelhos da Covilhã e Fundão. A real fábrica Veiga foi dos complexos industriais com mais longevidade, laborou ininterruptamente desde o final do século XVIII e o início do século XX, em 1916 este complexo torna-se autónomo e disponibilizou as suas instalações que estavam a ficar desatualizadas a outras empresas que ocuparam este espaço até aos anos 1990.

A Real Fábrica dos Panos foi das mais importantes manufaturas do Estado fundada por D. José I, em 1764, no seguimento das políticas de impulso industrial levadas a cabo por Marquês de Pombal. Tinha como finalidade organizar e concentrar no mesmo edifício várias oficinas que já laboravam pelos diversos pontos da cidade, deste modo acabaram por certificar a qualidade da produção. Esta escola-fábrica teve também a capacidade de acolher crianças órfãs e abandonadas e

aqui eram mantidas em regime de internato. A sua construção de grandes dimensões com cerca de 6000 metros quadrados foi posteriormente acrescentada durante o reinado de D. Maria I, crescendo a sua área para 10000 m<sup>2</sup>. A fábrica funcionou até ao último cartel do século XX, quando esta se viu desatualizada e sem maquinaria eficiente que fizesse frente à concorrência.

Em 1885 este espaço foi cedido pela Câmara Municipal para a instalação do regimento de infantaria que o ocupou até meados do século XX, em 1973 funcionou aqui a repartição das finanças, dois anos mais tarde instalava-se o Instituto Politécnico da Covilhã, que deu origem à atual universidade da Beira Interior. Em 2005, foi inaugurada o núcleo museológico da industrialização dos lanifícios.

A fábrica Campos de Melo também conhecida por Fábrica Velha foi um complexo industrial de importante valor patrimonial, fundada em 1677 pelo Conde da Ericeira criando a Fábrica Nacional de Sarjas e Baetas. Devido à sua localização privilegiada na ribeira da Carpinteira este complexo foi alvo de cobiça sendo traspasada inúmeras vezes entre os industriais mais influentes da cidade, fato este que aguentou a manufatura durante mais alguns anos que os seus homónimos, laborando até meados do século XX, não conseguindo acompanhar a concorrência internacional.

### **3.2.4 Património Religioso**

A cidade é dotada de diversas construções religiosas: ao longo dos anos foram erigidos inúmeros espaços de oração à fé cristã, devido à presença da multiculturalidade vivida durante os séculos de presença muçulmana e mais tardiamente da comunidade judaica; tal fez com que houvesse uma necessidade de evangelização conseguindo o clero atrair fundos da corte e de doações para a construção de capelas e igrejas, assim como também a instauração de ordens beneméritas, e o papel dos monges franciscanos responsáveis pela construção do mosteiro de São Francisco e de Santo António. Durante os séculos XVIII, XIX e XX as construções religiosas devem-se principalmente a doações por parte dos industriais dos lanifícios.

A Capela de São Martinho, atualmente localizada nas instalações da Universidade da Beira Interior remonta ao século XII, e assume-se como exemplar único do Românico na cidade. A sua estrutura tem vindo a ser alterada ao longo do tempo, apresentando contudo ainda uma arquitetura robusta e de poucas aberturas, característica deste estilo; contou anteriormente com uma torre sineira e paredes adornadas por azulejos que foram posteriormente demolidos aquando da intervenção de restauro no século XX. A capela foi classificada como Imóvel de Interesse Público em 1963 (IPP-Decreto nº 45327, DG nº 251 de 25 de Outubro de 1963).

A Igreja de Nossa Senhora da Conceição estava integrada no convento de São Francisco, que no século XIII se instaurou aqui; a sua fundação remete-nos para Frei Gualter e Frei Zacarias,

companheiros de São Francisco de Assis (MENDES 2016, p. 87). Esta construção foi intervencionada nos séculos seguintes, e é possível observar diversos estilos arquitetónicos, desde o Gótico (capelas tumulares do século XVI) ao Estilo Nacional e Joanino. Posteriormente à extinção das ordens conventuais e do convento em 1834, este espaço passou a ser igreja matriz com paróquia própria em 1884, e foi reformulada a fachada principal com a construção de uma torre sineira mantendo-se o portal original em forma de arco de volta quebrada com três arquivoltas, ao estilo Gótico. A sua planta em cruz latina é composta por sacristia e anexos, e conta ainda com uma casa mortuária. Foi classificada como Imóvel de Interesse Público em 1986 (IPP-Decreto nº1/86, DG nº 02 de 3 de Janeiro de 1986).

O Convento de Santo António foi fundado em 1553, sob a égide do Provincial Frei Miguel de Abrantes. Na sua Fundação, este convento acolheu doze monges efetivos que se dedicavam à manufatura de buréis e lanifícios. O espaço ocupado pela cerca do Convento contava com igreja, dormitório, manufatura de lanifícios, celeiro e terras de regadio. Em 1884 o convento foi adquirido pelo artista Morais da Silva Ramos depois da ordem ser extinta, aqui residiu até à sua morte. Posteriormente é adquirido pela Câmara Municipal que oferece o espaço à Santa Casa da Misericórdia, que aqui instalou o hospital D. Maria Pia. No século XX passou para propriedade de privados, acabando por ficar devoluta até à aquisição por parte da universidade da Beira Interior que aqui instalou os serviços centrais e reitoria.

A Igreja da Misericórdia situa-se na zona central da cidade junto aos edifícios principais, Câmara Municipal, Teatro e entidades bancárias. A Santa Casa da Misericórdia instaurada na cidade em 1557 deu início à construção desta igreja em 1601 conta com um teto e elementos ornamentais de estilo Barroco conferidos pela reconstrução do final do século XVII. Destaca-se a pintura, na capela-mor duas telas obra do pintor Manuel Pereira de Brito (Mendes, 2016) e, na nave, o teto obra do pintor mestre António Lopes.

### **3.2.5 Parques públicos e zonas verdes**

Os parques urbanos construídos na malha urbana do município assim como a sua flora envolvente, são parte integrante da cidade. Estes espaços permitem o lazer assim como o contacto direto com a natureza e os animais.

O Jardim Público construído junto à Igreja de Nossa Senhora da Conceição ocupa os antigos terrenos do Convento de São Francisco, foi durante o século XX local onde se realizavam festas populares e a feira de Santiago, remodelado em 2001 no sentido de oferecer um espaço verde renovado com pontos atrativos e espaços infantis, conta com passadiços em madeira, lagos, fontes de luz e um espaço relvado e arborizado.

O Jardim do Lago é um espaço de grandes dimensões que contém estabelecimentos de restauração e bar, envolvidos por um lago artificial com uma queda de água e percursos pedonais, com a possibilidade de realizar passeios de barco e gaiyota. Este local é habitado por animais aquáticos e aves marinhas. O espaço está junto à piscina-praia que funciona durante os meses de verão. As oportunidades de lazer deste local são imensas.

O parque de manutenção, a caminho da Serra da Estrela é um espaço em estado selvagem no qual foram introduzidos percursos pedestres e equipamentos de manutenção com o objetivo de disfrutar do ambiente natural enquanto se pratica atividade física.

### **3.2.6 Miradouros**

A cidade da Covilhã pela sua morfologia está disposta no sopé da serra que possibilita a observação de locais com vistas privilegiadas sobre a cidade e o espaço envolvente, paralelamente, as construções de alguns edifícios também oferecem as mesmas condições.

Estes pontos estratégicos apresentam uma singularidade única principalmente durante o amanhecer de inverno, no qual se pode observar a condensação de água a baixa altitude, na gíria conhecido como o “mar da Covilhã”. Nesta perspetiva, também a construção de espaços como as Portas do Sol, Jardim Público, a torre da Igreja de São Tiago ou o Miradouro de Nossa Senhora da Conceição, se revelam infraestruturas que além de servirem os seus propósitos de lazer ou oração, foram também pensados para espaços nobres com vistas privilegiadas assentes no sopé da serra e sobre a cidade.

As Portas do Sol localizadas sobre a muralha defensiva erguida por D. Sancho I, tem vista sobre a ribeira da Goldra até à serra da Gardunha, assim como, até à antiga fronteira do reino de Castela. Recentemente este local foi intervencionado pelo projeto “Wool”, no qual as paredes dos edifícios que delimitam este espaço servem de suporte a obras de arte urbana, bem como a construção de uma estrutura que oferece proteção e permite uma fácil deslocação pelo espaço.

O miradouro do Jardim Público, está localizado junto ao parque urbano mais central da cidade, tem uma vista sobre o polo empresarial e da ribeira da carpinteira como também da encosta da serra da Estrela até Belmonte.

O miradouro da Nossa Senhora da Conceição localiza-se junto às residências universitárias de Santo António. Esta construção possui um jardim arborizado e uma calçada que liga a uma estátua erguida no século XX em honra da Virgem Santíssima que protege a cidade e os seus habitantes. Dada a sua cota e posição na encosta conta com uma vista para a ribeira da Goldra e a zona baixa da cidade. Este local foi utilizado durante longos anos como recinto para a bênção das pastas.

### **3.2.7 Elevadores e conectores**

Este conjunto de infraestruturas criadas para facilitar a deslocação pedestre pela cidade, tornaram-se locais vitais para a mobilidade dos transeuntes. Pensados para as pessoas com mais idade ou com défice de mobilidade, estes avanços no terreno permitem a deslocação a pé em declive acentuado, tornando-se a “imagem de marca” da cidade. A construção da Ponte da Carpinteira, dos ascensores de São João e da Goldra facilitaram substancialmente uma visita pedestre pela cidade.

A Ponte da Carpinteira ergue-se sobre a ribeira com o mesmo nome na sequência de um plano de mobilidade do município que permita a ligação do centro da cidade com a zona dos penedos altos. Esta obra arquitetónica da autoria do arquiteto João Carrilho da Graça e do engenheiro Adão Fonseca estende-se entre as margens da ribeira com uma distância de 220m e 52m de altura, a sua estrutura composta por duas vigas paralelas que se apoiam em quatro pilares de betão, revestidos por blocos de granito, o tabuleiro em forma de “U” é revestido a madeira de Azabé, inaugurou a 6 de Setembro de 2009. A meio do seu tabuleiro quando este atinge a sua cota máxima é possível observar-se o património industrial ainda existente.

O elevador de Santo André está em funcionamento desde 2009, consiste num elevador inclinado paralelo às escadas graníticas, estende-se num percurso de 60 metros com uma inclinação de 29 graus com capacidade para oito pessoas. Faz a ligação da rua Marquês d’Ávila e Bolama e o Mercado Municipal tornando-se um dos trajetos mais importantes de mobilidade do centro da cidade.

O Funicular de São João de Malta foi inaugurado em 2013, faz a ligação entre a rua Mateus Fernandes ao largo de São João, consiste numa trajetória curvilínea que se estende numa distância de 200m com um desnível de 72m, com capacidade para 15 esta instalação promove uma deslocação mais eficaz sobre um ponto de difícil acesso da cidade.

Os elevadores do Jardim Público complementam o percurso entre os Penedos Altos e o centro da cidade. Constituído por dois elevadores e patamares que ligam estes dois pontos, este local não só tem a função utilitária e funcional de transporte como também permite a observação sobre a encosta da serra da Estrela e o polo industrial.

### **3.3 Percursos**

No âmbito deste projeto, promove-se a elaboração de percursos pedestres com o principal

intuito de ligação dos principais pontos de destaque da cidade. Estes percursos são disponibilizados *online*, através da plataforma Google Maps, identificados cromaticamente os distintos percursos e pontos, sendo que nestes pontos encontram-se informações e imagens do local.

A distinção de entre os percursos foi elaborada por tema, nomeando-se: património artístico, património civil, património industrial e património religioso, assim como também as zonas verdes e parques públicos e os conectores e ascensores que fazem a ligação entre os níveis de declive da cidade, assim como os locais de interesse patrimonial abordados no capítulo anterior. Existe a possibilidade de o visitante poder seleccionar cada um dos percursos, conforme a sua preferência, podendo deste modo fazer uma seleção dos locais de interesse pessoal ou somente seguir a rota.

Para uma melhor fluidez no percurso, elaboraram-se dois percursos: o percurso curto e o percurso longo. O primeiro contempla uma deslocação rápida e eficiente pelos pontos de principais pontos de interesse da cidade. O percurso longo, é destinado a um público que possua mais tempo para fazer uma visita mais alargada e completa da cidade.

Em comum, todos os percursos têm a necessidade de recorrer a um ponto de partida, um local de recolha onde estará disponível o flyer com o Qr code, que faz ligação direta ao Google Maps, assim como um dispositivo VR para se adquirir e tirar partido total da experiência. Está previsto que este local seja a galeria Tinturaria, por estar sob alçado camarária e pela proximidade dos principais locais de interesse e vias de acesso aos restantes pontos.

O percurso curto, inicia-se então na Tinturaria, seguindo-se a visita pelo património industrial rumo ao Museu de Lanifícios, de seguida continua-se em direção do parque da Goldra, com subida no elevador com o mesmo nome, que faz a ligação à Rua Marquês de Ávila Bolama, na qual existe a possibilidade de visitar a capela de São Martinho e o arco de volta perfeita, ambos inscritos na Universidade da Beira Interior, ou então seguir rumo ao elevador de Santo André, que liga ao Mercado Municipal, como também ao miradouro, Portas do Sol, onde se inicia o roteiro *Wool* que promove a arte urbana da cidade; segue-se em direção à igreja de Sta. Maria Maior, passando pelo teto da Casa das Morgadas e continuação pelas obras do projeto *Wool*. Em aproximação ao centro da cidade, fazer uma visita ao Teatro-Cine Covilhã, à Câmara Municipal ou à Igreja da Misericórdia. O percurso termina no Jardim Público, passando antes pela janela manuelina, Antigo Liceu e Igreja de Nossa Senhora da Conceição. Este percurso tem uma duração média de uma hora e meia a duas.

O percurso longo, é destinado a um público que possuí de mais tempo para fazer uma visita mais completa pela cidade. Tendo como referência o mesmo ponto de origem, aqui surge a opção de poder visitar em detalhe o património industrial, dirigindo-se ao museu dos lanifícios ou subindo ao Pólo da Engenharias da Universidade da Beira Interior, seguindo colina acima ao encontro do

antigo bairro residencial dos trabalhadores fabris e dados complexos empresariais, entre as quais uma ainda em funcionamento. Descendo até à igreja de Nossa Senhora de Fátima, segue-se caminho pela Rua Marquês d'Ávila e Bolama em direção ao elevador de Santo André que liga à Rua António Augusto de Aguiar.

## Capítulo 4 - Público-alvo

O público-alvo deste estudo foca-se essencialmente no turista que dirige à Serra da Estrela, *ex-libris* do património natural do território português. O inverno é a época do ano em que se regista um maior número de visitas à Serra da Estrela. Dada a ocorrência de neve e a possibilidade de praticar desportos de inverno, trazem à cidade um grande volume de visitantes de todos os pontos do país assim como também turistas estrangeiros. Estando a cidade da Covilhã localizada no sopé do principal acesso ao maciço superior, tem sido utilizada apenas como local de passagem e não como ponto de potencial turístico. É assim objetivo deste projeto a criação de percursos que possibilitem a visita pela cidade, num curto espaço de tempo, para que o turista permaneça algum tempo na cidade e não seja só local de passagem.

O turista itinerante é o principal destinatário: embora as empresas do setor hoteleiro estejam a criar dinâmicas de captação turística, é contudo primordial que seja o município a tomar a iniciativa, e que seja esta entidade a colocar ao dispor dos visitantes a cultura e o património. A cidade está intrinsecamente ligada ao setor dos lanifícios e esse é o seu maior potencial, e percebeu-se o interesse que esta temática pode provocar, quando se reuniram uma série de elementos para promoção do património industrial - a reabilitação de antigas fábricas, o Museu de Lanifícios, a Galeria Tinturaria ou a mais recente aposta privada, a New Hand Lab (em conjunto com a divulgação feita pelo grupo Wool, que difundiu a uma escala nacional e internacional a cultura covilhanense através da arte, projetando a imagem da cidade para o exterior). Mas a dificuldade da localização e deslocação pelos pontos de interesse não eram viáveis para um tipo de turista itinerante que dispõe de pouco tempo para conhecer um local que não é o seu destino, e foi nesse sentido que para este projeto foi criado um percurso pelos pontos principais da cidade, projetado para uma caminhada de aproximadamente duas horas e meia. A abrangência deste projeto pode-se também é aplicável a quem se desloca propositadamente à cidade e quer passar mais tempo na mesma, para esta opção foi criado um percurso mais completo.

O cerne deste projeto também é aplicável aos estudantes que vêm dos mais diferentes pontos do país ou do estrangeiro, e tenham a possibilidade de ter conhecimento dos principais pontos de interesse que a cidade oferece.

Não obstante, também os residentes no município poderão usufruir desta ferramenta: o município está em constante mutação e a criação ou remodelação de infraestruturas nas quais nunca tiveram oportunidade de entrar e visitar, faz deste projeto uma oportunidade de conhecerem o seu próprio património - pensando em primeiro lugar nas pessoas que por deficiência física e/ou motora não se podem deslocar facilmente pela cidade, indo assim a cidade ao seu encontro.

## Capítulo 5 - Turismo e acessibilidade

### 5.1 Turismo

O conceito e definição de Turismo tem origem do vocábulo latino *turnus*, que significa volta, “giro” viagem ou movimento de sair e retornar ao local de partida (Andrade, 1992).

A Organização Mundial do Turismo / Nações Unidas, define o termo Turismo como sendo “atividade que as pessoas realizam durante as suas viagens e permanência em locais distintos da sua residência habitual, por um período de tempo inferior a um ano consecutivo, com fins de lazer, negócios e outros. O conceito de Turismo é definido assim pelo período de tempo que um indivíduo de desloca e retorna ao local de partida.

Particularizando, o turismo é um fenómeno socioeconómico, que consiste no deslocamento temporário de um ou mais indivíduos de forma voluntária, podendo a sua função assumir diferentes vertentes. A saída do local habitual para outro gera um conjunto de interações, culturais, socioeconómicas e ecológicas entre os que se deslocam e os que recebem - emissores e recetores (Mata, 2014). O conceito de “turista” pode ser assim qualificado e distinguido pelas seguintes ações e fatores:

Viajante: pessoa que visita um local diferente, no qual tem residência fixa, com fins distintos, das quais exerce nesse país.

Turista: Viajante temporário que permanece no mínimo 24h, ou pernoita, no local que visita e cujas finalidades de viagem possam ser classificados nos seguintes parâmetros: férias, negócios, distração, saúde, estudo, religião, desporto, congressos, etc.

Excursionista: viajante temporário que permanece menos que 24h, não pernoita no local de visita, e cujas finalidades sejam iguais às dos turistas. São também apelidados de “visitantes de um dia”, sendo género que viaja normalmente em grupo, por exemplo, em expedições ou cruzeiros<sup>3</sup>.

Para compreender a origem e evolução do Turismo, temos de recuar até à Pré-História, e à necessidade de procura de bens de subsistência, de trocas de produtos e de melhores condições de vida. A expansão territorial e as crenças foram também responsáveis por deslocamentos constantes, porém o termo foi-se aproximando mais daquilo que é nos nossos dias a partir da Antiguidade

---

<sup>4</sup> - A importância desta divisão foi criada meramente para fins estatísticos mais precisos.

Clássica: Heródoto foi dos primeiros viajantes da história a relatar as suas viagens, abordava assuntos como alojamentos destinados a viajantes que eram construídos junto às ligações principais entre cidades ou países, e como o número de viajantes estava a aumentar.

Da Antiguidade Clássica até à Idade Moderna, o Turismo classificava-se maioritariamente pelo fato de que as viagens serviam para satisfazer a necessidade comercial, eventos políticos e religiosos, episódios relativos à saúde e ao estudo. Como exemplo, as trocas comerciais da Rota da Seda, que unia o Oriente ao Ocidente, os Descobrimientos e a expansão marítima, as peregrinações a Santiago de Compostela, a Meca ou à Terra Santa, e já mais tardiamente a partir do século XVII a catalogação do território assim como o *Grand Tour*, hábito gerado no seio das famílias abastadas, e que consistia numa viagem pela Europa, tendo destinos obrigatórios como Paris, Roma, Florença e Veneza, estendendo-se alguns um pouco mais além contemplando Atenas ou São Petersburgo. Alguns dos autores escreveram obras literárias a narrar as suas aventuras, a exemplo *Viagem a Itália*, de Goethe, *Memoires d'un turiste*, de Stendhal, ou *Le Rhin*, de Victor Hugo.

Pode entender-se então que a atividade turística era, até há relativamente pouco tempo, uma atividade complexa que derivava da necessidade de deslocamento da população; o turismo tradicional, sigla *TT*, foi um fenómeno que só apareceu posteriormente à segunda Guerra Mundial, sendo que as novas vias de comunicação e a massificação dos transportes vieram facilitar a deslocação entre lugares, e o *boom* económico permitiu que qualquer indivíduo da classe média/baixa tivesse a oportunidade de sair para um local diferente de onde residia para poder fruir de novas experiências pessoais e culturais, ou somente para descanso do dia-a-dia. Estes fatores deram início a uma nova tendência que tem aumentado exponencialmente, e já é usual qualquer cidadão estar predisposto a praticar esta atividade. Registou-se que desde o ano de 2015 que cada vez mais jovens, com idade compreendida entre 15 e 30 anos, estão a viajar cada vez mais e para destinos mais longínquos dos aqueles onde residem, o chamado *world tourism*.

## 5.2 Turismo virtual

Fruto do desenvolvimento tecnológico, também afetou a indústria do turismo, pelo que tem vindo a sofrer alterações significativas, por consequência do aumento do conteúdo online, que acaba por influenciar o comportamento do consumidor. Desde a década de 1990 que o setor do turismo tenta adaptar-se a estas mudanças galopantes, que exigem a especialização das agências de viagens e profundos conhecimentos quanto à forma de comercializar os produtos turísticos. Modelos de gestão têm sido equacionados para promover novas maneiras de chamar à atenção do consumidor cada vez mais exigente (Espelt, Fernández et al., 2000). Autores defendem que o novo consumidor se trata de alguém mais conhecedor, mais exigente e mais culto, “cansado das ofertas tradicionais, que abandona a passividade para se tornar um sujeito mais dinâmico e participativo” (Espelt, Fernández et al., 2000, p. 75).

O turismo virtual é um conceito criado por Molina (2004), referente ao uso de ambientes naturais e ambientes artificiais, também designado de “Turismo Artificial” (Williams & Hobson, 1995).

O turismo virtual surge na tentativa de melhorar e modernizar o já obsoleto turismo tradicional, com a introdução de conteúdos cada vez mais aproximados do real, e existentes no destino pretendido, sejam estes sob formato de fotos, vídeos ou RV, podendo o turista fazer uma visita prévia aos locais.

Graças aos recursos de RV, aos computadores, aos conteúdos multimédia e à Internet, o mercado pode oferecer um serviço/produto, “que só restringe a viagem para quem está excluído do mundo digital” (Ghisi e Macedo, 2006). Deste modo, já várias plataformas proporcionam experiências em viagens virtuais por diversas partes do mundo, e não só permitem conhecer alguns destinos turísticos sob este tipo de formato como também tomar parte deles. Comparativamente às plataformas existentes - o Google Maps e o Google Street View - que permitem uma visita virtual, estes conteúdos são orientados para a reprodução em dispositivos móveis e recorrendo somente ao uso de equipamento simples de RV ou Google Cardboard, é possível proceder à sua visualização. Algumas delas são a *AirPano*, que disponibiliza acesso através do website<sup>20</sup> e de uma aplicação para Android, a *Veer*, a *Ascape VR* e a *VRShowcase*, aplicações disponíveis para iOS e para Android.

De qualquer modo a implementação deste conceito não traz só vantagens, existem limitações na implementação de RV no turismo, tanto para as agências como para os consumidores destes conteúdos, pelos custos inerentes e pelo fato de a visita não ser suficiente para se experienciar as vivências sociais e culturais dos locais, afastando-o assim do real e de uma deslocação física ao local. Têm surgido até relatos de problemas sentidos quando à utilização de RV e da visualização destes ambientes virtuais, reportando que falhas no posicionamento de câmara ou estabilização provocam no consumidor efeitos colaterais, tais como dores de cabeça, vertigens e náuseas (efeitos designados como *simulator sickness*). Por outro lado, este tipo de consumo limita as vivências, as memórias físicas e as recordações, quando comparadas a visita física (Sussmann & Vanhegan, 2000), assim como também afeta social e economicamente países cuja sobrevivência está em grandemente dependente do turismo, acabando a população por sofrer com a redução do número de turistas o que se traduz numa perda económica vital.

Em suma, o turismo virtual tem um papel muito importante na divulgação e reconhecimento de locais, permitindo uma experiência visual que testemunha se aquele local de destino se enquadra com os desejos antes mesmo de viajar. Este sistema não tem a capacidade de substituir uma deslocação física e real ao local, porque este não oferece as condições de fruição e imersão total, pela ausência de indicadores que estimulem outros sentidos que não somente a visão.

### 5.3 Acessibilidade

A utilidade do projeto vai além da vertente unicamente turística, tem também uma componente dedicada aos habitantes da cidade que por motivos de maior não se possam deslocar ao local, sejam estes de natureza física que dificulte o acesso aos locais, ou por condições de saúde e de mobilidade, possam assim ter acesso à visualização do património da cidade da mesma forma que qualquer outra pessoa.

Este processo passa pela demonstração da visualização através de um dispositivo RV, na qual os utentes das instituições cooperantes - APPCDM e Lar de São José - tenham a possibilidade de fruir de uma experiência visual, muitos deles pela primeira vez, dos locais escolhidos para figurarem neste projeto, que conta também com um panorama completo dos pontos principais da cidade.

Recolheu-se um vídeo no qual, os idosos utentes da instituição poderem visitar os locais sem terem de se deslocar fisicamente ao local. Foi uma experiência muito enriquecedora, nenhum dos 23 participantes tinha fruído de uma experiência imersiva, foi então registado as reações e os sentimentos produzidos a partir da colocação do HMD, as sensações de imersão e presença real no local foram episódios de grande êxtase e surpresa acompanhado por muitos sorrisos e lágrimas de saudade, quando “entravam” em locais que já não entravam á anos.

Associado a estas funcionalidades, está inerente a criação de um spot de visualização, sendo referenciados dois locais onde se pode aceder aos conteúdos, não se centrando estes apenas na acessibilidade mas também no serviço do marketing.

## Capítulo 6 - Marketing

O projeto tem uma vertente promocional do património do Município da Covilhã, de tal modo que foi necessário delinear um conjunto de estratégias de marketing:

*O Marketing é uma atividade, que conta com um conjunto de instituições e processos para criar, comunicar, entregar e trocar ofertas que tenham valor para os consumidores, clientes, parceiros e sociedade em geral (American Marketing Association).*

A aplicação dos fundamentos básicos do Marketing, apesar deste ser um projeto sem retorno monetário, não o torna diferente no sentido em que se deve ter em consideração os fundamentos base desta área de estudo e retirando dela conhecimentos técnicos que permitam atingir os objetivos.

Primeiramente este processo passou por uma análise e escolha dos mecanismos mais eficazes, que permitissem passar a mensagem de valorização e interação do património, recorrendo a flyers, a fotografias e a um vídeo promocional. Os primeiros têm a função de divulgar a existência do projeto, assim como a obtenção de informação mais detalhada do mesmo, disponibilizada através de um *Qr code* impresso no verso; tanto as fotografias como o vídeo promocional fazem parte do processo de divulgação digital para ser difundida pelas redes sociais.

A divulgação por evento/acontecimento também faz parte da estratégia delineada para chamar a atenção do público, estando dirigida principalmente para os habitantes da cidade a criação de um stand de visualização, no qual é permitido ao espectador a oportunidade de usar um dispositivo RV, no qual estão disponíveis alguns dos conteúdos que se podem encontrar pelos percursos da cidade.

### 6.1 Imagem gráfica

O logótipo para este projeto foi idealizado com o propósito de ser um elemento identificativo do mesmo, cuja visualização correspondesse a um elemento específico de comunicação para com o público, buscando assim descobrir se as pessoas são capazes de reconhecer o logótipo apenas pelo seu aspeto visual. O logótipo é a forma com que o nome da marca é apresentado graficamente, usando apenas tipografia ou conciliando tipografia e símbolo. Neste caso usamos uma tipografia que complementasse o símbolo. Antes iniciarmos o esboço, realizámos a uma breve pesquisa que nos conduziu aos primeiros testes. Inicialmente tivemos a

ideia de como é sinalizado o 360º: como é uma novidade para o mundo a informação é um bocado escassa, ou seja, foi difícil poder retirar algum tipo de imagem visual que nos pudesse dar bases para idealizarmos algo inovador. Pegamos nos aparelhos de captação de 360º e começamos a olhar para as suas formas, sendo que todas retratavam formas circulares. Foi destes pequenos aparelhos que veio a inspiração e são os seus círculos que dão forma ao logótipo em si.

Ao iniciarmos a criação do logótipo fizemos esboços em papel, não tendo ainda uma ideia definida sobre o que poderia vir a ser a sua identidade. Nesta altura a dúvida era entre representar uma imagem multimédia ou utilizar apenas as iniciais do seu nome, tornando o logótipo mais pessoal. Depois de uma pequena reflexão sobre o que poderia representar esta marca, chegamos à conclusão que a maneira mais fácil seria utilizar uma tipografia que representasse precisamente o que queríamos transmitir.

Estas foram algumas das experiências na conceção da identidade, tentativas de conseguir chegar a um conceito final. Para isso foi preciso focarmo-nos no que nos rodeia, pois a visão e a perceção são fatores importantes para uma boa compreensão visual. Optou-se pela utilização da linha, que contém uma dinâmica própria e uma enorme energia. Não é estática e é um elemento visual expressivo do esboço pois a sua natureza linear e fluída reforça a liberdade de experimentação; sabemos que a linha vai para algum lado mas neste caso pretendíamos transmitir que a linha andasse às voltas de algo, mas não sabíamos exatamente o que seria.

Por fim chegou-se à conclusão que seria uma forma circular que andaria à volta da numeração, fundamentando então o chamado "360º". A opção na parte tipográfica foi algo difícil de encontrar porque queríamos uma tipografia de linha fina e simplista e de preferência não serifada, e a escolha da fonte recaiu sobre a PremierLigD (regular), que é uma tipografia que transmite simplicidade com as suas formas largas e redondas dando assim uma melhor clareza em termos de visualização. Em termos cromáticos, a escolha recaiu em apenas duas cores, o azul esverdeado e o preto, que se complementam entre si, ou seja, são duas cores que se harmonizam pois o azul é uma cor fresca e tranquilizante, que se associa com a parte mais intelectual da mente, e por ser uma cor fria retrata bem a cidade da Covilhã. A cor é de fato uma informação essencial pois é uma das mais intensas experiências visuais em que todos temos em comum, e constitui uma fonte de valor inestimável para os comunicadores visuais, pois no nosso dia-a-dia compartilhamos os significados associados à cor cujo padrão de estímulos é comum a todos.

O resultado final revelou uma solução simples, que pretende transmitir ao público o tipo de projeto com que estão a interagir ou a interpretar, numa identidade imediatamente reconhecível para que no futuro possam lembrar-se deste pequeno conceito e associem a este logótipo uma determinada ideia.

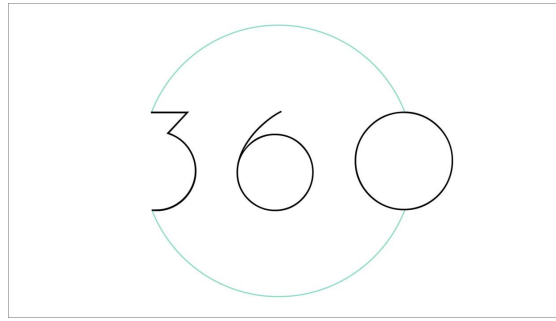


Fig. 7 - Logótipo branco.

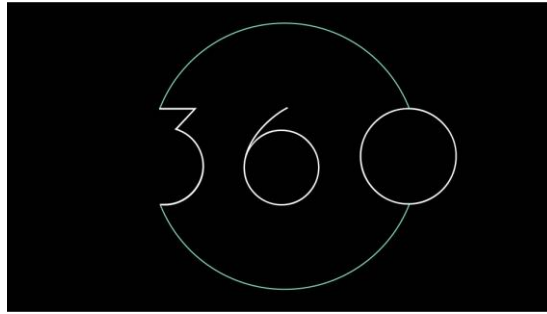


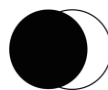
Fig. 8 - Logótipo preto.

Este é o logótipo final que consiste na numeração "360" suportado na expressão tipográfica do nome, e um círculo meio quebrado.

Cor:



#90CDBF



#000000

C: 48%      R: 144  
M: 0%        G: 205  
Y: 32%      B: 191  
K: 0%

C: 91%      R: 0  
M: 79%      G: 0  
Y: 62%      B: 0  
K: 97%

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

0123456789

Fig. 9 - Tipografia, PremierLigD.

## 6.2 Flyer

O flyer é o meio de comunicação utilizado para a promoção do projeto.

Este suporte de informação tem as especificações que respondem às necessidades que o projeto compreende. Permite a possibilidade de introdução de conteúdos informativos e de divulgação do projeto, como também permite a introdução de um *Qr code*, que hiperliga a um mapa (Google Maps), com todos os locais a visitar identificados e com rotas pedestres delineadas que vão ajudar o visitante a deslocar-se pelos pontos da cidade.

Este suporte permite a dualidade entre a comunicação física e digital, por se tratar de um elemento físico, tangível, que perdura no tempo, tanto o qual for preservado ou estiver em condições que não ponham em risco a sua integridade, como também a serve de apoio para encaminhar o visitante para o meio digital.



Fig. 11 - Flyer, frente.



Fig. 10 - Flyer, verso.

## 6.3 Visualização web

A visualização Web é feita a partir da interação com os *Qr codes* espalhados pelos locais de interesse identificados. Estes pontos estão posicionados e identificados através da plataforma, Google Maps e disponibilizados em flyers, assim como a visualização de conteúdos em formato de vídeo e imagem animada, disponíveis através da rede sharing, Youtube, plataforma esta que permite armazenar e divulgar informação, especialmente vídeo 360° (também chamado de vídeo esférico). A utilização via smartphone permite que seja possível a reprodução de conteúdo estereoscópico, que aliado a um rudimentar HMD possibilita a que o visitante possa imergir dentro

do AV. A escolha destas plataformas prende-se pela resposta simples e funcional, pretendendo-se que a interação do visitante com a cidade seja mais intuitiva e eficaz, durante a sua deslocação.

A plataforma Google Maps dispõe de uma complexa e enorme rede de ruas e pontos de interesse, que tende a distrair o visitante por pontos de carácter menos importante; deste modo criou-se uma rede destinada à visita pelos melhores pontos patrimoniais e naturais que a cidade da Covilhã tem para oferecer. Todos os pontos e rotas definidas estão respetivamente assinalados no mapa, e foi feita uma seleção por rotas específicas e já referidas: Rota Wool, Rota do Património Industrial, Rota do Património Religioso, Rota das Zonas Verdes, miradouros e ascensores e conectores. Esta divisão é uma vantagem para uma deslocação mais eficiente, contornando as dificuldades impostas pelas ruas sinuosas da cidade, pelo que também foram pensadas para as pessoas com limitações motoras.

A seleção das rotas e pontos de interesse estão diferenciados por cores, facilitando a compreensão dos mesmos, estando estes também interligados com os identificadores *Qr code* colocados nos locais. Por sua vez estes estarão colocados sobre um fundo com a cor da rota respetiva, para que no terreno seja facilmente reconhecível que aquele local pertence à rota X.

Uma das contrapartidas que estas plataformas revelam é a divulgação indevida de conteúdos, estando estes em modo público. O acesso livre dado para a manipulação e visualização dos mesmos faz com que a necessidade de ir ao local específico se perca, e de uma maneira geral, a partilha dos conteúdos pode ser feita a partir de qualquer local, através do link da página ou vídeo.

Esta situação foi posta em causa, mas o upload das imagens para o Google StreetView ainda piorava a situação, além de não permitir a visualização em RV - depois da sua entrada, não há hipótese para retrocesso, pois as imagens ficam alojadas nos servidores da Google sem retorno. Assim, não existiram alternativas viáveis para a introdução de conteúdos noutra plataforma.

#### **6.4 Stand de visualização**

O stand de visualização foi a forma encontrada para poder levar os conteúdos recolhidos, quer no interior e no exterior, ao público no geral, sem que este seja obrigado a possuir um *smartphone* ou a adquirir um HMD. Este stand é itinerante, e deslocar-se-á esporadicamente ou sempre que seja necessário levar a cidade às pessoas, com dispositivo pronto para reproduzir os conteúdos 360° recolhidos pela cidade.

A sua vertente informal permite que o património da cidade seja levado a um maior número de pessoas, seja qual for a sua condição, e que de certo modo se desencadeie um contacto visual e

imersivo na experiência, sem que seja necessário percorrer a cidade em busca das rotas e dos pontos referenciados. Esta valência do projeto foi pensada com o intuito de divulgar a cidade em feiras e eventos, assim como a sua promoção em dias nobres, como o Dia da Cidade, ou não menos importante pelas instituições existentes na cidade, escolas, lares, etc.

## Capítulo 7 - Processo de Criação

O processo de criação do presente projeto compõe o múnus do projeto em si, no que toca ao tempo dispensado a esta fase. Em primeiro lugar, a catalogação dos principais pontos a destacar, e quais os de principal relevância para recolha de imagens; de seguida procedeu-se à edição das imagens recolhidas; depois de terminada a edição procedeu-se aos testes experimentais, visando com os resultados melhorar a experiência virtual; seguiu-se a publicação destes conteúdos alojando-os na web; por último, desenvolveu-se a divulgação e promoção do projeto.

Foi feita uma pesquisa que consistiu numa pesquisa e seleção dos principais pontos de interesse da cidade da Covilhã, seguindo-se a análise morfológica dos espaços. No seguimento desenvolveu-se a catalogação e distinção dos pontos associados em grupos, tendo como perspetiva a organização dos percursos - património civil, industrial, religioso ou arte urbana, como também a seleção, neste contexto, dos locais mais emblemáticos da cidade.

A cidade da Covilhã tem um património material edificado muito grande, espalhado pelas colinas da cidade, com forte incidência no património industrial, que os lanifícios ali produzidos e difundidos pelo país e pelo mundo alavancaram toda a construção civil e religiosa construída na cidade. A escolha foi criteriosa, a mantendo o foco na ideia principal do desenvolvimento deste projeto, indo ao encontro da valorização urbanística da cidade, tendo em conta o seu potencial cultural e turístico.

No caso dos interiores dos edifícios, foi este um processo igualmente demorado devido aos pedidos de autorização para acesso que tiveram de ser entregues a cada entidade responsável pelos mesmos. Quando recolhidos os pedidos, avançou-se para a recolha e captação de imagens do interior dos locais. Esta fase revelou-se um processo longo e moroso, desde a deslocação aos diversos locais espalhados pela cidade, a procura pelos períodos do dia e das condições meteorológicas ideais (reportando-nos aos registos do exterior);

O processo de recolha e edição de conteúdos 360° é muito distinto dos processos fotográficos e videográficos convencionais, seja na captura como no tratamento de imagem. Esta tecnologia impõe toda uma preparação teórica e prática no seu uso, tratando-se de captação de imagem “all around” (Ben Claremont, 2016), o que torna todo o processo mais meticuloso na preparação e composição da imagem final, pois é preciso ter em mente um certo número de fatores, tais como a localização em relação ao espaço, a luminosidade direta e por fim o mais importante, mas mais difícil: conseguir não fazer parte da imagem. Esta condicionante obriga o operador de câmara a sair de cena, e a comandar a câmara por App ou com recurso a temporizador, um processo que implica o afastamento da câmara em relação à composição, pelo que é preciso previamente analisar o espaço e observar os melhores pontos e ângulos - para este projeto, optou-se pela captação de imagem a uma altura média de 1,75m para simular a altura média de uma

pessoa, pretendendo-se com isto aproximar a experiência do real o mais possível.

A escolha pela câmara utilizada, a insta360 One, reflete muito sobre o produto final criado, pois é dotada de muitas capacidades entre as quais o controlo manual das definições (como explicado no segundo capítulo, ponto 2.3), a qualidade de imagem, o detalhe e a luz em muito diz respeito ao equipamento utilizado, a compreensão que o seu pequeno sensor e ISO baixo compensam com as lentes brilhantes, que contudo em locais de intensa luminosidade direta, criam uma sobre exposição na imagem no qual se perde todo o detalhe na zonas claras janelas, focos de luz, e luz solar.

Deste modo exigiu-se uma maior compressão nesta temática, no qual se passou a registar os conteúdos numa velocidade mais alta nos quais as zonas escuras e sombras ficariam sub expostas; porém estas zonas podiam ser trabalhadas em edição, Adobe Lightroom ou Photoshop. Este processo tornou-se inicialmente eficaz mas ao longo do registo dos diferentes locais, em que as condições luminosas variaram drasticamente, este método tornou-se insuficiente e sem capacidade de produzir uma imagem limpa e com a qualidade suficiente para ser visualizada em RV<sup>4</sup>.

A luminosidade é um fator de importa para a imagem 360°, pois os grandes focos de luz ou exposição solar podem arruinar por completo uma imagem. É de evitar captar imagens nestas condições, pois a sobre-exposição de luz é impossível de tratar em editores de imagem como o Photoshop ou Lightroom; para bons resultados é assim imperativo evitar captar imagens durante as horas de maior intensidade solar, e escolher horários como o nascer ou o pôr-do-sol (em caso de exterior; em interiores dever-se-á ter cuidado com a iluminação artificial incidente). Deve também ter-se em consideração detalhes como a captação do tripé ou outros objetos indesejados, a proximidade ou o afastamento indevido do primeiro plano de modo a que este não fique nem muito próximo ou afastado para uma boa visualização quando observado em HMD.

Ao longo do projeto foram testados inúmeros softwares para este fim, e durante este período de acompanhou-se o aparecimento de novos programas de transformação e edição de conteúdos 360°, tendo sido utilizados: Elecam360 Converter, Panoweaver 8, ptGui, Gopro VR, Kolor, Veer Editor (app), Collect (app). Estes aparelhos têm-se tornado mais eficazes e capazes de produzir conteúdos sem quaisquer erros ou distorções, as máquinas mais recentes fazem já o *stiching* internamente através da ligação ao smartphone, porém em baixa qualidade, servindo apenas para uso pessoal, pois a nível mais profissional este processo é impraticável. As câmaras constituídas por 4 ou mais lentes, ou com suporte superior a 4K, necessitam obrigatoriamente de fazer o *stiching* das imagens computacionalmente.

---

<sup>4</sup> - Serve o propósito na medida que as capacidades de fotografar em RAW e filmar a 4k em Log, trazem uma ampla vantagem na edição dos conteúdos, os ficheiros com um tamanho de imagem, de 6912 x 3456 em fotografia e 3840 x 1920 a 30 fps (frames por segundo) em vídeo.

A obrigatoriedade de fugir de plano e estar distante da máquina condiciona manobrá-la no que toca ao controlo de funções: estas máquinas são muito mais limitadas em termos de funcionalidades do que as máquinas tradicionais, têm sempre a mesma abertura focal, a velocidade do obturador é mais lenta e com mais capacidade de se estender em longa exposição, devido ao fato de serem dotadas de sensores pequenos que apesar de capazes de recolher boa definição tem limitações na recolha de luz quando esta é escassa, o ISO também é um fator negativo pois não tem capacidade de se estender até grandes números, o que significa que um ambiente interior ou para uma fotografia noturna pouco iluminada, é inevitável o aparecimento de ruído na imagem. Dadas estas condicionantes, houve a necessidade de recorrer a um processo chamado HDR, *high dynamic range*, que se traduz na recolha de duas ou mais imagens, com diferentes velocidades de obturação e ISO, em que uma das imagens se apresentará sobre exposta e outra com falta de exposição. No seguimento houve a necessidade de se captar uma imagem mediana entre elas para lhe inculcar detalhe e cor, particularmente aplicada no caso dos interiores de edifícios com portadas ou janelas para o exterior, em que esta câmara revelou não ter a capacidade de obter bons resultados em ambos os registos, tendo sido usado este processo para obter uma imagem uniforme tanto do interior como do exterior do edifício.

A edição destes conteúdos decorre de um processo muito singular, sendo que as câmaras usadas são doadas de 2 lentes, grande angulares ou *fisheye*, que captam imagem num raio de 180°/220°/240°, a captura de imagem é particular a cada uma das lentes, e é preciso recorrer a um software específico para transformar estas duas imagens circulares (fig.) num ficheiro único, numa imagem equiretangular com um formato 2:1.



Fig. 12 - Transformação da captura das lentes

Posteriormente a este processo, iniciou-se a correção de cor, luz e ajustes de posição. A maioria das fotografias foi captada em RAW, formato que precisa de tratamento especial em programas de fotografia, tendo sido utilizados para este fim o Adobe Lightroom e Photoshop.



Fig. 13 - Premiere CC 2018, edição de vídeo 360

Este processo tem o nome de *stitching*, e cada máquina usa o seu software específico da marca, pois só estes compreendem as informações necessárias para a junção mais coerente, sem que a imagem final tenha distorções ou qualquer outra deficiência que seja perceptível. Para este projeto, o Insta360 Studio foi utilizado na maioria das imagens, por se destacar pela fiabilidade e interface intuitivo.

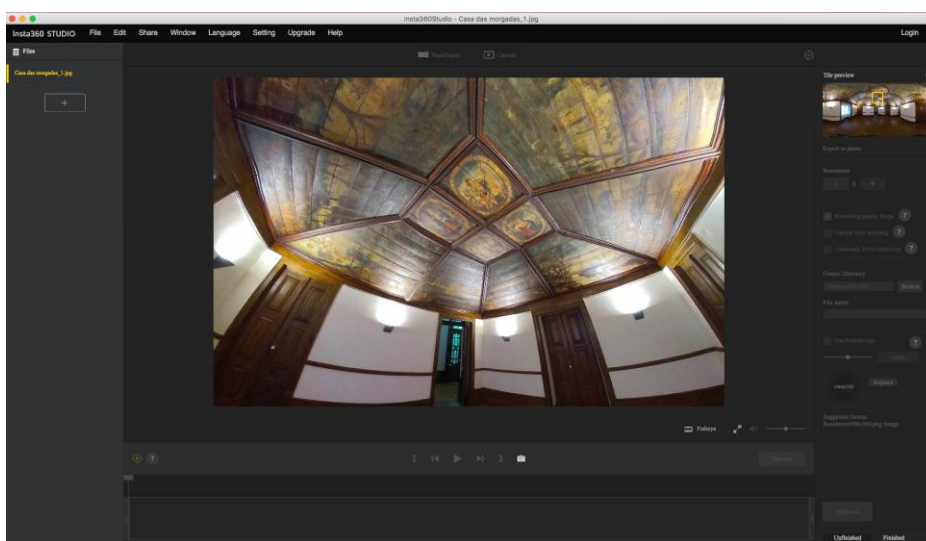


Fig. 20 - Transformação da captura das lentes em fotografia esférica

Em vídeo, repete-se o processo anterior de *stitching*, com a agravante da maioria dos softwares de edição destinada a vídeo 360° ou não eram gratuitos, ou não ofereciam muitas funcionalidades. O problema foi resolvido em Março de 2017 com um Plug-in Moka AE para Adobe After Effects, no entanto este revelou-se pouco intuitivo, e só em Novembro de 2017 ficou disponível para Adobe Premiere CC 2018, um setor exclusivo para tratamento de conteúdos 360° e RV. Estas novas atualizações vieram trazer inúmeras funcionalidades possíveis de executar no vídeo, desde o preview esférico como resultado final, o alinhamento de objetos e texto em modo espacial, assim como o alinhamento de imagem, corretor de posição inicial, eliminação de ruído, entre

outros, que anteriormente passavam por um software especializado para cada função, fazendo com que o ritmo de trabalho fosse mais penoso e demorado.

Neste âmbito, estes novos softwares têm permitido a que a criação de conteúdos seja mais intuitiva e que um número maior de pessoas possa criar os seus próprios conteúdos. Foram feitos testes experimentais dos conteúdos em ambiente visual, e esta experiência contribuiu para perceber certas limitações e erros quando estes conteúdos eram gerados em RV.

A publicação online, também conhecido como *upload*, é a fase de partilha para plataformas web: até aqui usava-se um software com a função de incutir a informação de que se tratava de um ficheiro 360°, inscrita no código do ficheiro, e só deste modo plataformas como o Facebook ou Youtube o reconhecia como tal; porém, softwares como Adobe Premiere CC 2018 ou Final Cut Pro X (última versão), já exportam o ficheiro com estes dados inculcados, sendo que para finalizar só é necessário um espaço e a informação à plataforma que este se trata de um ficheiro 360°.

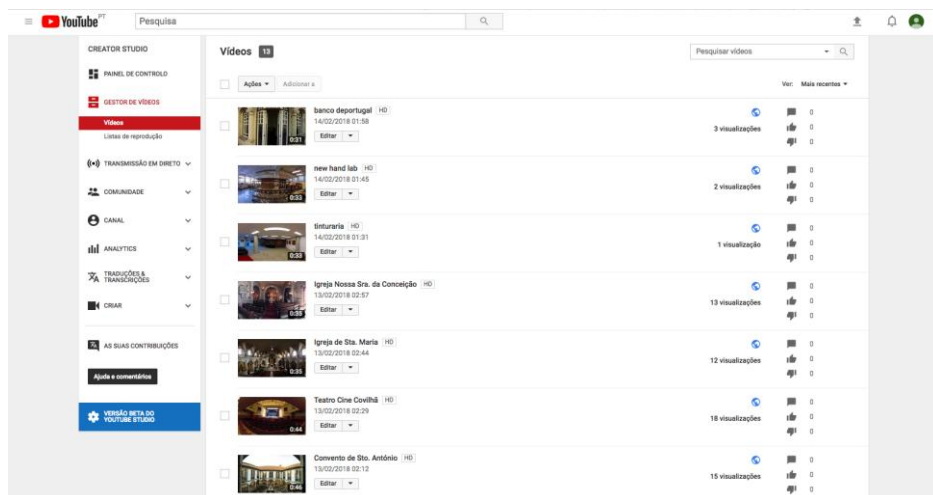


Fig. 21 - Alojamento dos conteúdos na web, Youtube



Fig. 22 - Visualização da imagem em estereoscopia através do Youtube

A criação de conteúdos gráficos, que fazem a distinção e a caracterização do trabalho em si, a criação do logotipo e posteriormente materiais de difusão de informação com os flyers ou com o cartaz, são elementos identificativos do projeto cuja imagem principal é o logótipo. O flyer ocupa também um lugar principal, funcionando como o primeiro ponto de interligação do meio real para o meio digital: possui um QR code com hiperligação ao Google Maps onde toda a informação acerca dos percursos e locais a visitar está discriminada. Ambos os formatos gráficos foram trabalhados em Adobe Illustrator, é programa de criação gráfica vetorial ideal para produzir este tipo de conteúdos. A linguagem utilizada foi aproximada do minimalismo, quer pela cor quer pela forma, e utiliza tipografia simples e não serifada. Para completar todo o mecanismo de interligação entre os estados físico e digital, os QR codes, são imprescindíveis, pois permitem ao utilizador um fácil e cómodo acesso aos hyperlinks alojados na plataforma Youtube na qual se visualiza o conteúdo final, em formato imagem esférica, 360°.

Posto isto, seguiu-se a documentação e produção de conteúdos audiovisuais que complementam e dinamizam o projeto, a criação de um vídeo promocional (que simula uma visitante a utilizar na prática o sistema de interligação dos espaços arquitetónicos através do QR code, e a aceder ao interior dos edifícios através de vídeos 360° do interior), assim como também foi produzido um mini vídeo em parceria com o Lar São José, sito na cidade da Covilhã, no qual os idosos utentes da instituição, maioritariamente habitantes da cidade, poderão visitar os locais sem terem de se deslocar fisicamente ao local. Esta última foi uma experiência muito enriquecedora, pois nenhum dos 23 participantes tinha experimentado a utilização de um HMD e fruído de uma experiência imersiva, fato revelado pela expressão das reações pela sensação de presença no local.



## Conclusão

O facto de a cidade da Covilhã ser morfológicamente caracterizada por um acentuado declive implica que o turista/consumidor se veja obrigado a estabelecer uma comunicação ativa e dinâmica por entre a cidade. Nesses moldes, pretendemos desenvolver com este projeto a possibilidade de este ter ao seu dispor uma visita guiada e interativa, através da qual poderá visitar/participar e apreender o desenvolvimento e cultura da cidade.

A análise das diversas áreas de estudo em que incide este projeto contribuíram para uma compreensão mais alargada do mercado, ao mesmo tempo que o enriqueceu, o que torne este projeto pioneiro pela simbiose entre diversas áreas de estudo que aborda e pela abordagem prática no terreno.

O processo de desenvolvimento deste projeto foi revelando cada vez mais simplificado devido aos sucessivos avanços tecnológicos vividos no último ano, possibilitando concretizá-lo na medida em que se reuniram os fatores essenciais para que a criação de conteúdos e tratamento de imagens pretendidos fossem alcançados, pelo recurso à utilização de equipamento mais avançado e próximo do profissional, e pela utilização das plataformas online de *sharing*, que veiculam uma comunicação mais direta e imediata.

A abordagem de funcionalidades como a RV e RA, que normalmente apenas têm alguns pontos em comum, dependem neste projeto totalmente uma da outra, pois a estas está inerente a interação entre códigos QR e os locais de recolha para experiência virtual, contributo fundamental para o tornar possível.

A captação de imagens 360° dos locais que servem de ambiente da experiência RV são conteúdos inéditos, dos quais ainda não existia a possibilidade de serem registados nestes formatos, e o seu contributo assenta principalmente na mais-valia de que estes registos não se limitarão a uma mera recordação como também acompanharão o estado de conservação dos espaços o do seu desenvolvimento, no caso dos espaços que eventualmente irão ser intervencionados (Teatro Cine, banco de Portugal).

Contudo, a experiência virtual não tem a capacidade de substituir a viagem ou deslocação física aos espaços em si, embora possibilite contornar barreiras espaciais, temporais e outras relativas às condições do local. Mas a sua vertente de acessibilidade promove a visita àqueles que, estando apenas de passagem pela cidade, de outro modo não teriam a possibilidade de a fazer. Resumindo, este projeto abre as portas da cidade da Covilhã, estimulando o conhecimento do seu património, com recurso ao turismo virtual que se tem revelado fundamental e cada vez mais capaz de preencher lacunas na nossa sociedade.



## Referências Bibliográficas

- Burdea, G. C. & Coiffet, P. (2003) *Virtual reality technology* (2 ed. Vol. 1): John Wiley & Sons.
- Claremount, bem (2016) *A beginners guide to tiny planet photography*, Ebook, Austrália
- Costello, P. (1997). Health and Safety Issues associated with Virtual Reality - A Review of Current Literature. Retrieved from <http://www.agocg.ac.uk/reports/virtual/37/37.pdf>
- Cutting, J.E. (1997) *Behavior research methods, instruments and computers*, Psychonomic Society, Wisconsin, EUA.
- Ghisi, L. & Macedo, S. (2006) “Turismo virtual on-line: um estudo em sites brasileiros que divulgam o turismo”. Paper presented at the III CONVIBRA (Congresso Virtual Brasileiro de Administração).
- Guttentag, D. A. (2010) *Virtual reality: Applications and implications for tourism*. *Tourism Management*, 31(5), pp. 637-651 (disponível online em: «<http://dx.doi.org/10.1016/j.tourman.2009.07.003>»).
- Latta, J. N. & Oberg, D. J. (1994) *A conceptual virtual reality model*. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 14(1), 23-29.
- Mata, F. J. & Quesada, A. (2014) “Web 2.0, Social Networks and E-commerce as Marketing Tools”, *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 9(1), 56-69 (Disponível online em: «[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-18762014000100006](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-18762014000100006)»).
- Mendes, Maria do Carmo Raminhas (2016), *A Palavra da Imagem: ideologias, funções e percepções na linguagem pictórica em Portugal (A Diocese da Guarda 1668-1750)*, tese para obtenção do grau de Doutor em História, na especialidade de História da Arte, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Serrão, Vítor, Mendes, Maria do Carmo, Silva, Ricardo (2016), *As pinturas do Salão dos Continentes na Casa das Morgadas e a arte na Covilhã no início do século XVIII*, Câmara Municipal da Covilhã, Covilhã.
- Sherman, William R. CRAIG, Alan B. (2003), *Undeerstanding virtual reality*, Morgan Kaufmann Publishers, Illinois.
- Stuart, Rory (2001), *The Design of Virtual Environments*, Barricade books, Canadá.
- Sussmann, S. & Vanhegan, H. (2000). Virtual Reality and the Tourism Product Substitution, AIS Electronic Library (Disponível online em: «<http://aisel.aisnet.org/ecis2000/117/>»).



## Referências eletrônicas

History of virtual reality (Acesso em fevereiro de 2017), virtual reality society

<https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html>

<https://venturebeat.com/2017/06/08/whats-next-for-360-degree-photography/>

<https://www.oculus.com/rift/#oui-csl-rift-games=star-trek>

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Joseph\\_Nic%C3%A9phore\\_Ni%C3%A9pce](https://pt.wikipedia.org/wiki/Joseph_Nic%C3%A9phore_Ni%C3%A9pce)

<https://microsites.lomography.com/spinner-360/history/>

<https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/pres.1997.6.4.355>

<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/svr/2004/ferramentas2.pdf>

<https://www.youtube.com/watch?v=vElSTcGd4zs>

<http://www.samsung.com/global/galaxy/gear-360/specs/>

ht <https://www.insta360.com/product/insta360-one/?inspm=77c1c2.77102f.0.0>

<https://shop.gopro.com/EMEA/cameras/fusion/CHDHZ-103-master.html>

Visão monocolar, São Paulo Disponível em:

[http://www.visaomonocular.org/Banco\\_de\\_Arquivos/Artigos/Estereoscopia\\_Abordagem\\_Basica.pdf](http://www.visaomonocular.org/Banco_de_Arquivos/Artigos/Estereoscopia_Abordagem_Basica.pdf)  
(Acesso maio de 2017),

<http://www.woolfest.org/about/organization-partners/>

<https://www.youtube.com/channel/UCEEqLv7lVwOOLnwxuuhQFuQ>

<https://www.youtube.com/channel/UCAjSHLRJcDfhDSu7WRpOu-w>

<https://www.youtube.com/channel/UCd0Yn5SKGaujdxCwk2TwmoA>

[https://www.youtube.com/channel/UCUFJyy31hGam1uPZMqcjL\\_A](https://www.youtube.com/channel/UCUFJyy31hGam1uPZMqcjL_A)

<https://www.youtube.com/watch?v=X75HRh3UTl0>

<https://www.youtube.com/watch?v=9dBcdYossal>

<https://www.youtube.com/watch?v=Q-vu8kgjHks>

<http://www.ubimuseum.ubi.pt/n01/docs/ubimuseum-n01-pdf/CS3-pinheiro-elisa-silva-manuel-santos-a-covilha-paisagem-cultural-evolutiva.pdf>

<http://www.bilbao360walk.com/>

<http://www.world-turism.org>

<http://infoportugal.pt/2017/06/30/realidade-virtual-experiencias-imersivas-com-videos-360o/>

<http://wide.pt/>

<http://www.spin360vr.pt/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Sword\\_of\\_Damocles\\_\(virtual\\_reality\)](https://en.wikipedia.org/wiki/The_Sword_of_Damocles_(virtual_reality))

<https://www.digitalprinting.co.uk/blog/5-reasons-use-flyers-promote-special-events/> (Acesso a 26 Janeiro de 2017)

## Fonte de Figuras

Figura 1. <http://www.gatsbyonline.com/passions/histoire-de-la-photographie-panoramique-333406/>

Figura 2. <http://www.silverscreeningroom.com/2014/05/the-year-is-1953.html>

Figura 3. <https://www.avadirect.com/blog/the-history-of-virtual-reality/>

Figura 4. <http://www.techradar.com/news/gaming/oculus-rift-has-lost-its-touch-by-pricing-itself-out-of-the-vr-market-1329118>

Figura 5. <http://www.cgmagonline.com/2016/07/29/playstation-vr-requirements-detailed/>

Figura 6. [https://pt.wikipedia.org/wiki/Google\\_Cardboard#/media/File:Google-Cardboard.jpg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Cardboard#/media/File:Google-Cardboard.jpg)

Figura 7. <http://www.samsung.com/au/wearables/gear-360-2017-sm-r210/>

Figura 8. In <https://www.vistek.ca/store/VideoCamcorders/418959/insta360-one-action-vr-camera-for-iphone-67-series.aspx>

Figura 9. <http://elproducente.com/gopro-fusion-360-vr-camera-review/>

Figura10.

<https://1.bp.blogspot.com/YyBFJtBeAw/WiJpC4n2lOI/AAAAAAAAAB1A/bPjxw0hu3gAHbxbkUHGPBkbK8iFAnJpwwCLcBGAs/s1600/1181625.jpg>

Figura 11. Cristiano Santos, 2017

Figura 12. Cristiano Santos, 2017

Figura 13. <http://freakfonts.com/fonts/garamond-premier-pro-light-display-font-download.html>

Figura 14. Cristiano Santos, 2017

Figura 15. Cristiano Santos, 2017

Figura 16. [https://www.toolfarm.com/blog/entry/tutorial\\_tuesday\\_360\\_vr\\_round\\_up](https://www.toolfarm.com/blog/entry/tutorial_tuesday_360_vr_round_up)



# ANEXOS



Mosteiro de Sto. António



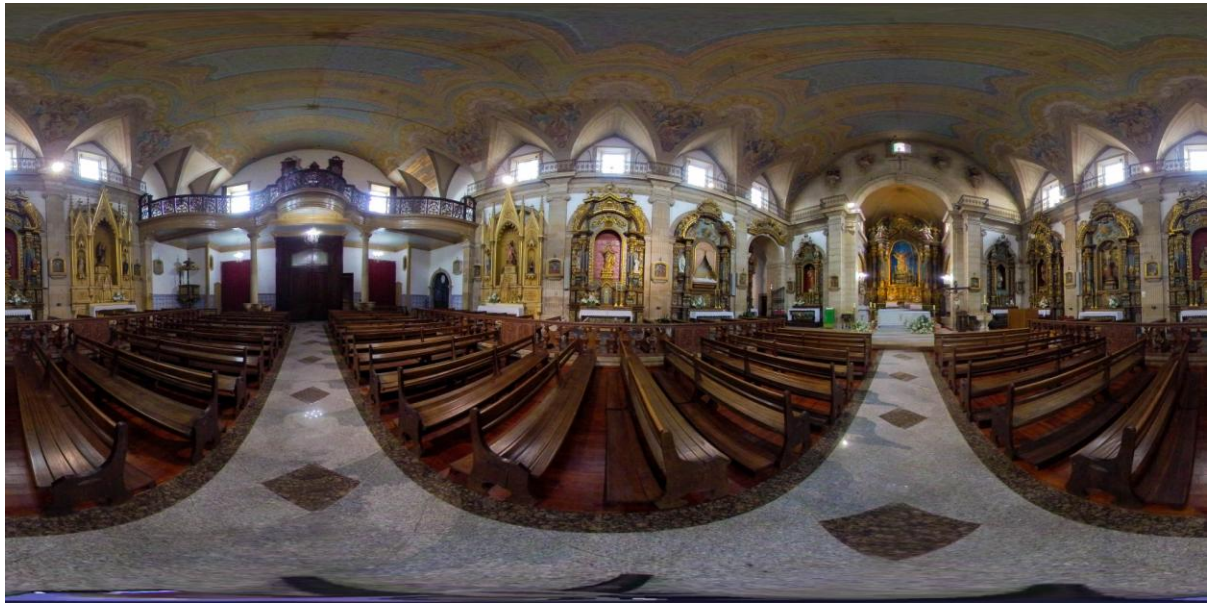
Mosteiro de Sto. António



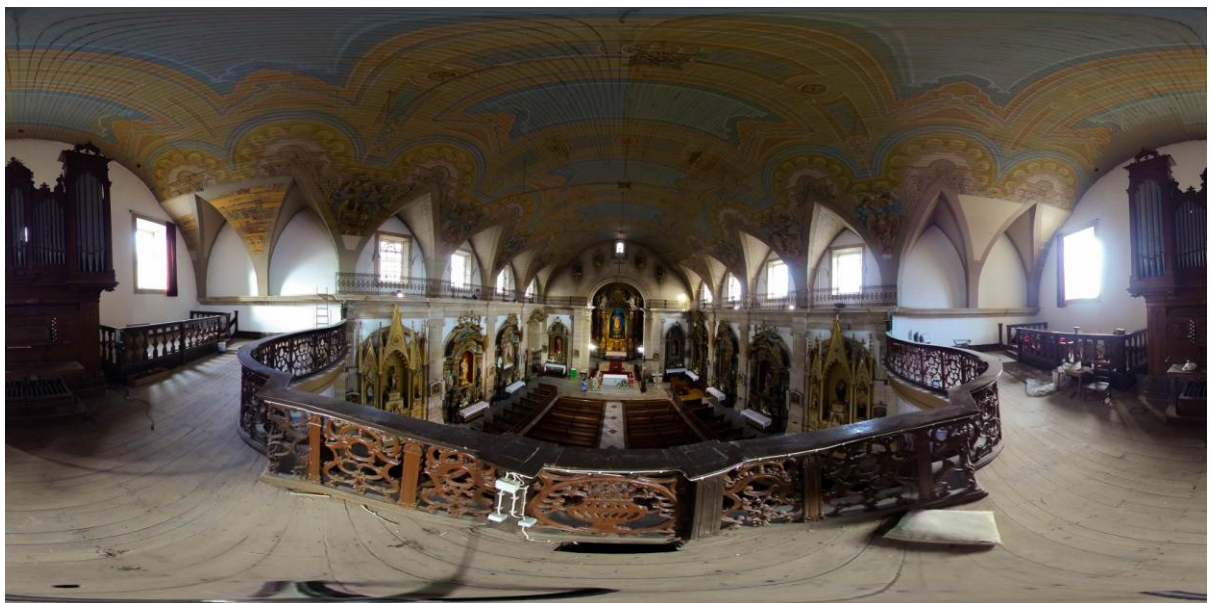
Vista central, Igreja da Misericórdia



Vista do coro, Igreja da Misericórdia



Vista central, Igreja de Nossa Senhora de Santa Maria Maior



Vista do coro, Igreja de Nossa Senhora de Santa Maria Maior



Vista do altar, Igreja de Nossa Senhora da Conceição



Vista central, Igreja de Nossa Senhora da Conceição



Salão dos Continentes, Solar das Morgadas



Salão dos Continentes, Solar das Morgadas



Câmara Municipal da Covilhã



Teatro Municipal da Covilhã



Bosoletti, Wool



Samina, Wool



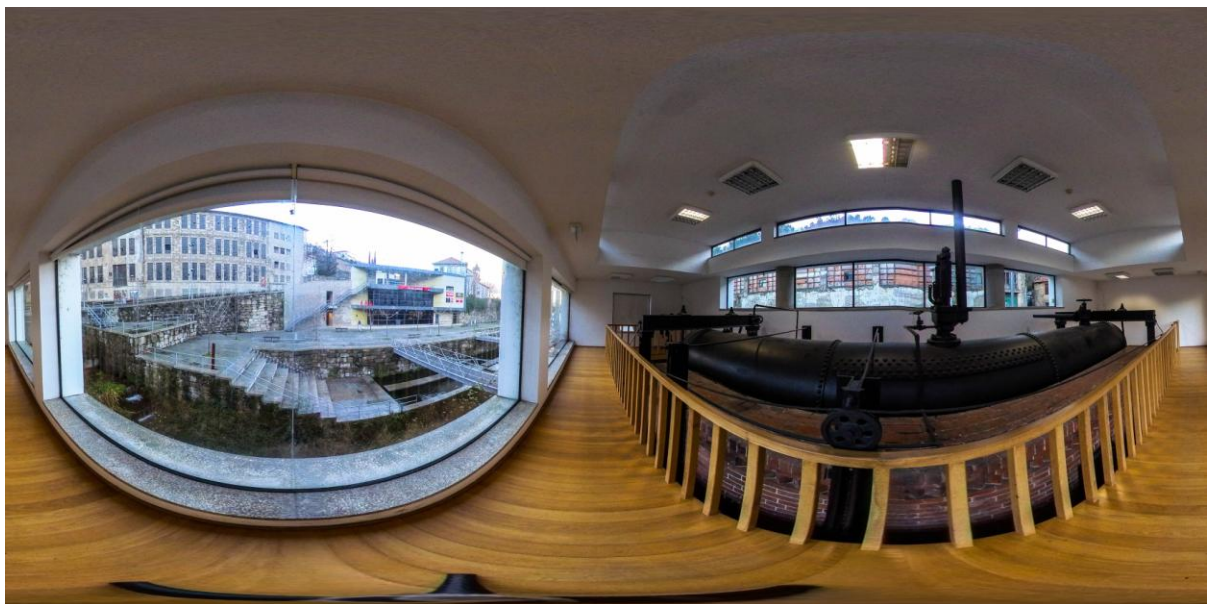
Bordalo II, Wool



Arm Collectivo, Wool



New hand Lab



Tinturaria



Museu dos lanifícios



Museu dos lanifícios



Jardim das Artes



Jardim do Lago



Jardim da Goldra



Miradouro e monumento de Nossa Senhora de Fátima



Miradouro das portas do sol



Miradouro da ponte pedonal sob a ribeira da Carpinteira



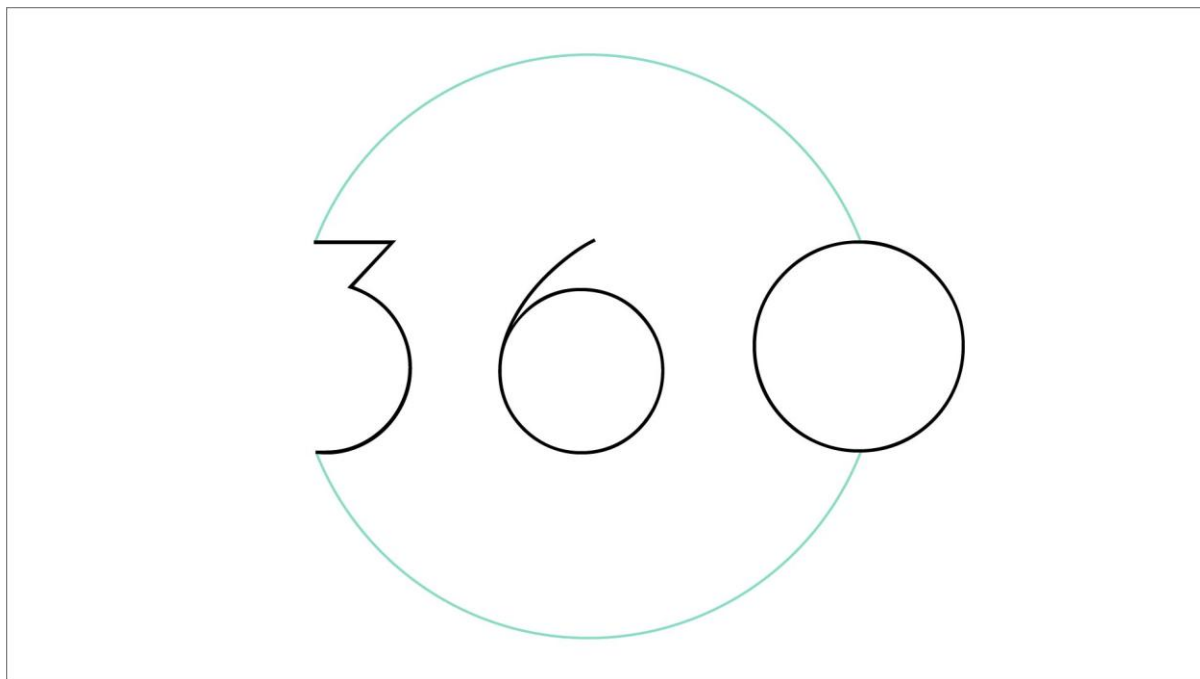
Pelourinho, zona centro da cidade



Janela Manuelina



Qr codes dos locais



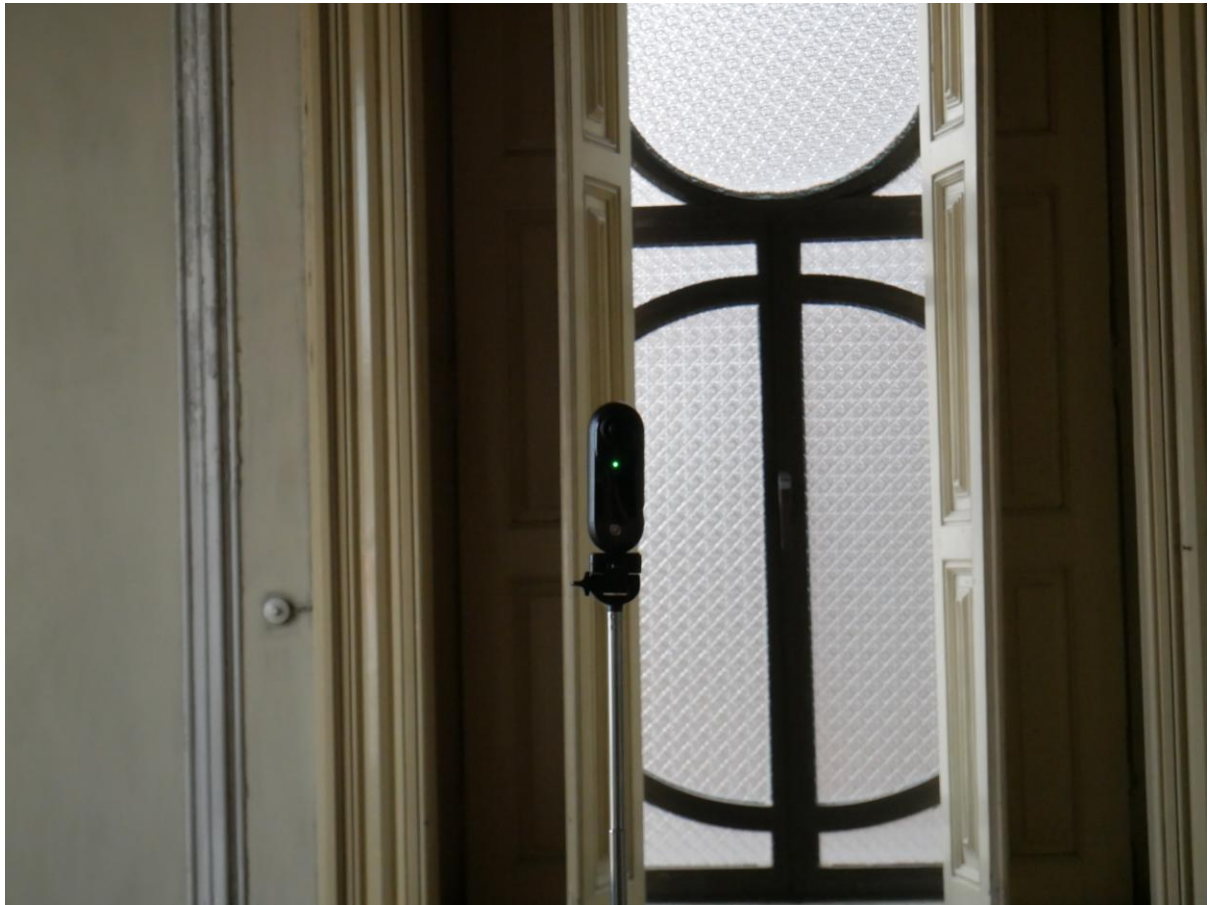
Logotipo Covilha360



Flyer, Covilha360



Merchandising, Covilha360



Captação de imagem

