

MESTRADO

MULTIMÉDIA - ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS

ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE VÍDEOS 360° NA EXPERIÊNCIA TURÍSTICA

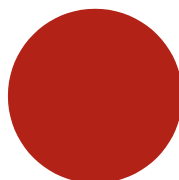
Mariana Magalhães

M

2017

FACULDADES PARTICIPANTES:

**FACULDADE DE ENGENHARIA
FACULDADE DE BELAS ARTES
FACULDADE DE CIÊNCIAS
FACULDADE DE ECONOMIA
FACULDADE DE LETRAS**



Estudo da utilização de vídeos 360° na experiência turística

Mariana de Oliveira Magalhães

Mestrado em Multimédia da Universidade do Porto

Orientador: António Fernando Vasconcelos Cunha Castro Coelho (Professor Doutor)

Coorientador: Maximino Esteves Correia Bessa (Professor Doutor)

14 de Julho de 2017

© Mariana Magalhães, 2017

Estudo da utilização de vídeos 360° na experiência turística

Mariana de Oliveira Magalhães

Mestrado em Multimédia da Universidade do Porto

Aprovado em provas públicas pelo Júri:

Presidente: Rui Pedro Amaral Rodrigues (Professor Doutor)

Vogal Externo: João Miguel Queirós Magno Leitão (Professor Doutor)

Orientador: António Fernando Vasconcelos Cunha Castro Coelho (Professor Doutor)

“To every action there is always opposed an equal reaction”

(Isaac Newton, 1687)

Resumo

A evolução do turismo, decorrente da incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação, tem-se notado quer na forma como é disponibilizada e acedida a informação, como para o modo como se passou a poder adquirir e usufruir de produtos/serviços turísticos. Neste âmbito, o vídeo 360° e a realidade virtual têm-se verificado cada vez mais atuais. Esta dissertação foca-se na análise da utilização combinada destas tecnologias para incrementar a experiência turística. Para tal, são revistas três situações: a visualização de dois vídeos 360° sobre dois locais turísticos distintos, um deles apresentado com equipamento de realidade virtual (mais imersivo) e outro sem equipamento de realidade virtual (menos imersivo); e posteriormente uma visita a esses mesmos locais. Através da comparação destas situações, pretendeu-se: determinar o impacto da “idade” e do “nível de escolaridade” (variáveis independentes) na sensação de presença dos participantes e para o enjoo (“*simulator sickness*”) nas experiências virtuais; por outro lado, procurou-se descobrir se estas variáveis interferem na perceção de “expectativa” e “semelhança” entre o ambiente virtual mais imersivo e a realidade do local.

Esta investigação levou a cabo uma análise qualitativa, com recolha de dados por questionário. Os resultados permitiram compreender que a idade não surtiu um impacto estatisticamente significativo para a sensação de presença dos participantes no ambiente virtual menos imersivo, ao contrário do nível de escolaridade, que revelou impacto para as noções de envolvimento, realismo experienciado e de presença espacial. Para o ambiente virtual mais imersivo, ambas as variáveis demonstraram ter um impacto estatisticamente significativo para a sensação de presença dos utilizadores. Relativamente ao enjoo, constatou-se que, para ambos os ambientes virtuais, apenas a idade causou impacto para o desconforto oculomotor e para o grau de desorientação e de náusea nos participantes. Quanto à “expectativa” e “semelhança” entre o local virtual e o local real, apenas para um dos locais foi possível denotar que a idade e o nível de escolaridade interferem na sua perspetiva. Por último, apurou-se que, independentemente da idade e do nível de escolaridade dos participantes, houve preferência para o uso de equipamento de realidade virtual aquando da visualização do vídeo 360°.

Palavras-chave: Tecnologias de informação e Comunicação. Turismo Virtual. Vídeo 360°. Realidade Virtual. Sensação de Presença. *Simulator sickness*.

Abstract

Due to the incorporation of Information and Communication Technologies in Tourism, its evolution path has been both in the way information is available and accessed and how touristic products/services can be purchased and experienced. Thus, 360° video and virtual reality are an increasingly current reality. This dissertation focuses on studying the combination of these technologies and how they can improve touristic experience. To achieve this, three scenarios are considered: two 360° video visualizations each one associated to two different touristic places, both with and without virtual reality equipment scenarios (more and less immersive), followed by an actual visit to those places. By comparing these situations, it was intended to: determine the impact of “age” and “education level” (independent variables) in participants’ sense of presence and simulator sickness on virtual experiences; also, it was sought to find out how these variables would affect users’ perception of the virtual environment, focused on “expectancy” and “similarity” between more immersive virtual environment and the real places.

This research comprises a qualitative analysis using data collection based on questionnaire. The results allowed to understand that age did not have a statistically significant impact on participants’ sense of presence in the less immersive environment, in contrast with education level, which revealed an impact on involvement, experienced realism and spatial presence concepts. For the more immersive environment, both variables reflected some statistically impact on the users’ sense of presence. For simulator sickness, it was found that, for both virtual environments, only age had impact on participants’ oculomotor discomfort, disorientation and nausea. For “expectancy” and “similarity” notions between virtual place and real place, it was possible to denote only for one of the places that both age and education level interfered with its perspective. Finally, it was found that, regardless of participants’ age and education level, there was a preference for virtual reality equipment usage when visualizing 360° video.

Keywords: Information and Communication Technologies. Virtual Tourism. 360° Video. Virtual Reality. Sense of presence. Simulator sickness

Agradecimentos

Esta investigação não teria sido possível sem os meus orientadores, Professor Doutor António Fernando Vasconcelos Cunha Castro Coelho e Professor Doutor Maximino Esteves Correia Bessa, a quem eternizo o meu obrigada. O seu conhecimento, a sua disponibilidade e todos os seus conselhos tão úteis foram um enorme contributo no desenvolver desta dissertação. Obrigada também ao David Narciso e ao Miguel Melo, da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, pela ajuda fundamental que me prestaram ao longo do trabalho.

Do fundo do coração agradeço à minha família e amigos por toda a motivação e apoio, e por sempre terem acreditado nas minhas capacidades. Em particular, obrigada mãe por cada momento em que fizeste questão de me ouvir falar sobre o trabalho “só mais um bocadinho”; obrigada pai por teres sempre algo tão positivo para me dizer, sobretudo nas alturas de maior cansaço; obrigada João Miguel por todos os teus conselhos e sugestões desde o início desta fase da minha vida académica. Mesmo estando longe por vezes, nada se opôs a que me transmitisses o teu conhecimento.

Obrigada Gui por nunca teres permitido que desmoralizasse, por todas as horas de ansiedade e de mau humor que toleraste, e pelo teu suporte incondicional.

Um enorme obrigada a todos os que participaram na minha investigação, em especial ao Carlos Amadis e à Sara Miranda que me ajudaram a tornar tudo muito mais fácil. Importante é também agradecer à Federação Académica do Porto e à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto pelo apoio no aluguer do autocarro da Junta de Freguesia de Paranhos, indispensável para a concretização da metodologia proposta.

Qualquer um dos mencionados foi imprescindível ao término desta fase.
Muito obrigada.

Índice

1. Introdução	1
1.1 Motivação.....	2
1.2 Problema, Objetivos de Investigação e Hipóteses	3
1.3 Metodologia de Investigação	5
1.4 Estrutura da Dissertação.....	7
2. Revisão Bibliográfica.....	8
2.1 Introdução	8
2.2 Turismo Tradicional.....	9
2.2.1 A evolução da promoção turística.....	12
2.3 Realidade Virtual	14
2.3.1 Presença e Imersão num ambiente virtual.....	18
2.3.1.1 Medição da sensação de presença em ambiente virtual	20
2.3.2 Sistemas de realidade virtual.....	25
2.3.2.1 Sistema Virtual Não imersivo	25
2.3.2.2 Sistema Virtual Semi-Imersivo	27
2.3.2.3 Sistema Virtual Imersivo	29
2.3.3 Classificação da experiência virtual.....	33
2.4 O Vídeo 360°	33
2.4.1 Câmaras de gravação de vídeo 360°.....	36
2.4.2 Processamento do vídeo 360°.....	38
2.5 Turismo Virtual.....	40
2.5.1 Potencialidades do Turismo Virtual.....	44
2.5.2 Limitações do Turismo Virtual	46
2.6 Resumo ou Conclusões	47
3. Metodologia de investigação	49
3.1 Amostra.....	49
3.2 Desenho experimental.....	52
3.3 Captura dos vídeos.....	54

3.4	Procedimento experimental.....	56
3.5	Inquéritos por questionário	57
3.5.1	Questionário sociodemográfico	58
3.5.2	Questionário de Presença (<i>IPQ</i>).....	59
3.5.3	Questionário de <i>simulator sickness</i> (<i>SSQ</i>).....	59
3.5.4	Questionário de comparação entre a EV e a visita.....	60
4.	Resultados.....	62
4.1.1	Resultados do Questionário Sociodemográfico	62
4.1.2	Resultados do <i>SSQ</i>	63
4.1.3	Resultados da experiência virtual menos imersiva	66
4.1.4	Resultados da experiência virtual mais imersiva	68
4.1.5	Resultados do <i>IPQ</i> aplicado às EV's	70
4.1.6	Resultados do contraste entre a EV e a visita aos locais.....	71
5.	Conclusões	73
5.1	Limitações e Trabalho futuro	75
6.	Referências	77
7.	Anexos	85
7.1	Declaração de consentimento informado, livre e esclarecido para participação em investigação	85
7.2	Questionário Sociodemográfico.....	87
7.3	<i>IPQ</i> (Versão portuguesa)	88
7.4	<i>SSQ</i> (Versão Portuguesa).....	90
7.5	Questionário de comparação entre as EV's e a visita	91

Lista de Figuras

Figura 1: <i>HMD</i> inicialmente criado por Philco (à esquerda), e posteriormente desenvolvido por Sutherland (à direita)	17
Figura 2: <i>Sensorama</i>	17
Figura 3: <i>Cinerama</i>	18
Figura 4: Medição da sensação de presença numa EV	21
Figura 5: <i>Google Earth</i>	26
Figura 6: Modo <i>Street View</i> do <i>Google Earth</i>	26
Figura 7: <i>Google Art Project</i>	27
Figura 8: Sistema Virtual não imersivo com projeção em ecrã e com recurso a <i>Shutter Glasses</i>	28
Figura 9: <i>HTC Vive</i>	30
Figura 10: <i>Oculus Rift</i>	30
Figura 11: <i>Samsung Gear VR Headset</i>	30
Figura 12: <i>PlayStation VR</i> (Sistema adaptável à <i>PlayStation 4</i>)	31
Figura 13: <i>Google Daydream View</i>	31
Figura 14: Sistema de múltiplas câmaras: em ação (à esquerda) e desarmado (à direita)	34
Figura 15: <i>Giroptic 360 Cam</i>	36
Figura 16: <i>Ricoh Theta S</i>	37
Figura 17: <i>Samsung Gear 360</i>	37
Figura 18: <i>LG 360 Cam</i>	37
Figura 19: <i>Luna 360</i>	38
Figura 20: Criação de um panorama - antes e depois dos ajustes de cor	38
Figura 21: Conjunto de processos que originam o vídeo panorâmico	39
Figura 22: <i>AirPano</i>	42
Figura 23: <i>Ascape VR</i>	42
Figura 24: <i>VR Showcase</i> (<i>Screenshot</i> a partir de iOS)	43
Figura 25: Plataforma web “ <i>Tourism Australia</i> ”	44
Figura 26: Plataforma mobile “ <i>Tourism Australia</i> ”	44

Figura 27: Desenho experimental	53
Figura 28: São Leonardo da Galafura (Peso da Régua)	54
Figura 29: Capela Nova/Igreja de S. Paulo (Vila Real)	55
Figura 30: Material usado para a captação dos vídeos	55

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Distribuição da amostra por idade e género	50
Gráfico 2: Distribuição da amostra por nível de escolaridade e género	51
Gráfico 3: Distribuição da amostra por idade e nível de escolaridade	51
Gráfico 4: Distribuição da amostra por idade e por nível de escolaridade, de acordo com a classificação proposta	52
Gráfico 5: Sintomas relatados pelos participantes no SSQ, antes e após a EV mais imersiva	64
Gráfico 6: Tempo despendido na visualização do vídeo menos imersivo, de acordo com o grupo etário	66
Gráfico 7: Tempo despendido na visualização do vídeo menos imersivo, de acordo com o nível de escolaridade	67
Gráfico 8: Tempo despendido na visualização do vídeo mais imersivo, de acordo com o grupo etário	68
Gráfico 9: Tempo despendido na visualização do vídeo mais imersivo, de acordo com o nível de escolaridade	69
Gráfico 10: Preferência dos utilizadores quanto ao recurso a equipamento de RV	72

Lista de Tabelas

Tabela 1: Constructos implicados no questionário de comparação entre a EV e a visita aos locais	61
Tabela 2: Principais conclusões das EV's e da comparação entre os locais virtuais e os locais reais	75

Abreviaturas e Símbolos

AV / AV's	Ambiente Virtual / Ambientes Virtuais
DO	Desconforto Oculomotor
DP	Desvio Padrão
EV / EV's	Experiência Virtual / Experiências Virtuais
<i>IPQ</i>	<i>IGroup Presence Questionnaire</i>
IRTS	<i>International Recommendations for Tourism Statistics</i> (Recomendações Internacionais para as Estatísticas de Turismo)
M	Média
OMT	Organização Mundial de Turismo
PO	Poder Observado
RV	Realidade Virtual
SS	<i>Simulator Sickness</i>
SP	Sensação de Presença
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
<i>SSQ</i>	<i>Simulator Sickness Questionnaire</i>
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
TT	Turismo Tradicional

1. Introdução

A presente investigação procura determinar as potencialidades do vídeo 360° para a área do turismo em Portugal, analisando qual o papel do equipamento de Realidade Virtual (RV) para a sua visualização. Como tal, é atribuído principal destaque as áreas de turismo, RV e vídeo 360°.

Até ao momento, é ainda escasso o uso de ferramentas de RV para a promoção de destinos turísticos. A apresentação de informações turísticas nas agências de viagens centra-se ainda, com muita frequência, em folhetos impressos, sobretudo com ocorrência de texto e imagens, o que acarreta maiores dificuldades quanto a alterações/modificações e elevados custos de produção e distribuição (Chioua, Wanb *et al.*, 2008; Espelt, Fernández *et al.*, 2000).

A evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), nomeadamente o aparecimento da Internet, possibilitou, entre outras inovações, novas formas de disponibilizar e de aceder à informação, o que pode ser contemplado como uma mais-valia tanto para as empresas como para os clientes (Alves, Alves *et al.*, 2015).

A RV tem aplicações em várias áreas, nomeadamente na arquitetura, na educação, em diversos âmbitos da medicina, na psicologia (nomeadamente para o tratamento de fobias), na engenharia, no turismo, entre outras (Carlin, Hoffman *et al.*, 1997; de Menezes, 2008; Ellis, 1994; Martínez, 2011; Netto, Machado *et al.*, 2002; Schuemie, Van Der Straaten *et al.*, 2001). No contexto particular do turismo, os avanços tecnológicos têm propiciado novas formas de conceber uma viagem, produzindo sensações iguais ou similares às que os indivíduos obtêm na realidade. Estas sensações são garantidas num Ambiente Virtual (AV) (ou mundo virtual, como designam vários autores (Abrash, 2014; Barfield, Zeltzer *et al.*, 1995; Slater & Steed, 2000; Slater, Usoh *et al.*, 1995; Youngblut, 2003)), para que o utilizador possa conhecer um local sem que, para isso, tenha que mover-se (Gomes & Araújo, 2012) e sem que se sinta um mero observador passivo (Kalawsky, 2000). As tecnologias de RV colmatam esse panorama de passividade, atuando como um método poderoso de interagir com os computadores, capaz de atribuir ao utilizador o poder de decisão, com base nos seus gostos e preferências. A RV confere aos turistas inúmeras facilidades, quer aquando da eleição do destino turístico, como durante a sua estadia (por exemplo visitando virtualmente locais de interesse próximos, de forma a concluir se merecem a sua visita). A RV é capaz de transmitir ao utilizador a sensação de estar num local, sem efetivamente lá se

encontrar, o que a pode tornar apenas complementar ao Turismo Tradicional (TT) enquanto auxílio na tomada de decisão, como pode acabar por substituí-lo por completo (Turismo Virtual), que, como será abordado, só fará sentido nalguns cenários particulares (por exemplo, para indivíduos fisicamente incapacitados).

Pretende esta investigação esclarecer o papel do vídeo 360° em contexto de promoção turística, a partir do conceito de “presença”, comparando a sua perceção em duas Experiências Virtuais (EV’s) e tendo em conta a “expectativa” e a “semelhança” entre o local virtual e o local real.

1.1 Motivação

Esta investigação surge com o crescente interesse que detenho sobre o vídeo 360° e a RV. Para além de serem temáticas cada vez mais atuais, transversais a vários domínios, quando aplicadas ao âmbito do turismo, permitem inovar na forma de apresentar destinos turísticos, quer no canal *online*, como nas agências de viagens físicas.

A tecnologia dos equipamentos de RV tem vindo a evoluir significativamente, quer a nível tecnológico, como de *design*. Tem-se tornado mais acessível à população geral, com custos cada vez mais reduzidos, e o seu *design* tem vindo a melhorar significativamente, fatores que contribuem para o seu uso nos mais diversos meios de propagação de informação. A aposta na promoção de produtos/serviços com recurso a RV tem-se tornado, por isso, um panorama mais atual, nomeadamente no turismo (Klie, 2016).

Em termos de movimentação económica, o turismo é uma atividade muito importante para o desenvolvimento de um país, sendo o seu crescimento iminente. As pessoas procuram incessantemente pelo novo e por experiências inéditas, e o turismo é uma área com fortes potencialidades para dar resposta a este desejo (Flecha, 2002; Ghisi & Macedo, 2006).

O contexto em que surgiu a ideia de aliar a RV com o turismo, prende-se com um caso pessoal, relativo à última viagem que realizei: o destino que visitei, em pouco se assemelhava ao que me foi “vendido” na agência de viagens, tendo acabado por defraudar as minhas expectativas; as informações acerca do local que pretendia visitar eram aliciantes, mas não o suficiente para que tivesse absoluta certeza de que aquele destino seria da minha preferência, ou que seria o meu eleito.

Pretendeu este exemplo pessoal demonstrar que, existindo uma perspetiva mais objetiva e detalhada do local a visitar, a representação mental do local pode tornar-se mais realista. Por conseguinte, a eleição do destino turístico torna-se mais simplificada e clara, o que, mais provavelmente, resultará numa experiência turística mais positiva. Como referem Rafael e Almeida (2014), a imagem que os turistas formam sobre o destino ainda antes de o visitar –

Introdução

representação mental – é formada por um conjunto de elementos que surtem um forte impacto no processo de decisão e escolha do destino turístico. Foi, por isso, com base nesta experiência pessoal que se considerou a “expectativa” e a “semelhança” entre o local virtual e o local real como constructos fundamentais para o sucesso da promoção dos destinos turísticos.

É, portanto, importante refletir sobre o papel da RV para os turistas, no sentido de apurar a Sensação de Presença (SP) que é capaz de lhe transmitir, comparativamente à sensação transmitida aquando da visita presencial ao local. Nesta investigação recorre-se ao vídeo 360° para o testar, uma vez que se trata de um formato capaz de garantir ao turista uma vasta e detalhada informação sobre o local turístico, graças ao extenso panorama que consegue abranger. O vídeo 360° é uma realidade emergente, que tem revolucionado o panorama audiovisual atual, e que se tem mostrado capaz de, aliado à RV, satisfazer o utilizador, centrando-o no foco da ação, a partir do qual consegue visualizar qualquer detalhe à sua volta.

1.2 Problema, Objetivos de Investigação e Hipóteses

Por se tratar de um bem de natureza intangível, isto é, que não se pode testar antes de se tomar a decisão de comprar (Ghisi & Macedo, 2006), a implicação de ferramentas que originem uma maior envolvimento no utilizador, pode constituir um importante recurso para a área do turismo (*ibid.*).

A inovação das TIC para a evolução do setor do turismo é um tópico alvo de inúmeros estudos (Buhalis & Law, 2008; Chioua, Wanb *et al.*, 2008; Flecha, 2002; Guttentag, 2010; Rafael & Almeida, 2014; Ukpabi & Karjaluoto, 2016; William & Martell, 2008). Inserida nesse âmbito, esta dissertação foca-se no contributo do vídeo 360° para a promoção de destinos turísticos, comparando a SP obtida pelos turistas em AV com a sua perceção de cumprimento da “expectativa” e de “semelhança” entre o local virtual e o local real. Para isso, são apresentados nas EV's dois vídeos sobre dois locais turísticos distintos, sendo um exibido com e a outro sem recurso a equipamento de RV, originando, respetivamente, uma Experiência Virtual (EV) mais imersiva e uma EV menos imersiva. A comparação realizada entre estas EV's e a visita dos turistas ao local, permitirá concretizar os objetivos de investigação que se impõem.

De acordo com alguns autores (Abrash, 2014; Wijnand A Ijsselsteijn, de Ridder *et al.*, 2000; Lessiter, Freeman *et al.*, 2001) e (Budruk *et al.* (2008), Littrel *et al.* (1993) e Waitt (2000), como referido em Guttentag (2010)), a SP numa experiência turística virtual não só está dependente da imersão da EV, bem como de algumas características pessoais dos indivíduos, tais como a idade, o género, a nacionalidade, o nível de escolaridade, o tipo de turismo realizado e a última experiência de viagem. A este propósito, Guttentag (2010) sugere que é importante existir um estudo quanto ao uso da RV na promoção de destinos turísticos, de acordo com uma segmentação sociodemográfica, de forma a perceber os fatores que afetam a SP dos utilizadores.

Estudos recentes provam que o género não interfere na percepção do AV imersivo (Heydarian, Carneiro *et al.*, 2015), nem na SP dos utilizadores (Melo, Sampaio *et al.*, 2016) bem como na percepção de presença espacial (Day, 2015), pelo que esta investigação não contempla essa variável. A segmentação sociodemográfica será realizada, portanto, de acordo com as variáveis “idade” e “nível de escolaridade”. Por conveniência, este estudo cinge-se apenas à população portuguesa, não sendo possível uma análise sociodemográfica de acordo com a nacionalidade, cujo fator pode interferir também nos resultados, como referido.

Uma vez que parte deste estudo envolve a utilização de equipamento de RV, considerou-se pertinente avaliar como a imersão pode afetar os indivíduos, dados os vários relatos de mal-estar associados ao seu uso (Baños, Botella *et al.*, 2004; Costello, 1997; Marantz, 2016; Robertson, Card *et al.*, 1993).

Em síntese, destacam-se como principais objetivos desta dissertação:

1. Constatar se existe interferência da idade e da escolaridade na SP dos utilizadores num AV menos imersivo (sem recurso a equipamento de RV);
2. Constatar se existe interferência da idade e da escolaridade na SP dos utilizadores num AV mais imersivo (com recurso a equipamento de RV);
3. Perceber se existe impacto da imersão provocada pelo AV menos imersivo, para o bem-estar dos indivíduos, de acordo com a sua idade e com o seu nível de escolaridade;
4. Perceber se existe impacto da imersão provocada pelo AV mais imersivo, para o bem-estar dos indivíduos, de acordo com a sua idade e com o seu nível de escolaridade;
5. Estabelecer uma comparação entre a percepção do local representado no AV mais imersivo e a realidade do local, de acordo com a “semelhança” entre os locais e a “expectativa” dos utilizadores, tendo em conta a sua idade e o seu nível de escolaridade;
6. Definir a preferência dos utilizadores quanto ao recurso ou ao não-recurso a equipamento de RV, para a apresentação de vídeo turístico a 360°;
7. Concluir se a visualização de vídeo 360° se pode verificar uma mais-valia para os turistas.

Pretende-se, desta forma, dar resposta às seguintes questões de investigação:

- Q1. A idade e o nível de escolaridade são fatores que podem afetar a SP dos utilizadores num AV menos imersivo?
- Q2. A idade e o nível de escolaridade são fatores que podem afetar a SP dos utilizadores num AV mais imersivo?
- Q3. De acordo com a idade e com o nível de escolaridade dos indivíduos, os seus sintomas foram afetados pela imersão transmitida pelo AV menos imersivo?
- Q4. De acordo com a idade e com o nível de escolaridade dos indivíduos, os seus sintomas foram afetados pela imersão transmitida pelo AV mais imersivo?
- Q5. A idade e o nível de escolaridade afetarão a percepção de “semelhança” e de “expectativa” entre o local representado na EV mais imersiva e o local real?

Introdução

- Q6. Qual a preferência dos utilizadores quanto à utilização de equipamento de RV para a visualização de vídeo turístico a 360°?
- Q7. A visualização de vídeo 360° aliado à RV pode constituir uma mais-valia para a promoção de destinos turísticos em Portugal?

Quanto às hipóteses, pressupõe-se que:

- H1. tanto a idade como o nível de escolaridade afetarão a SP dos participantes no AV menos imersivo;
- H2. tanto a idade como o nível de escolaridade afetarão a SP dos participantes no AV mais imersivo;
- H3. nem o nível de escolaridade nem a idade sairão impacto no bem-estar dos indivíduos aquando da imersão provocada pelo AV menos imersivo;
- H4. o nível de escolaridade não sortirá impacto no bem-estar dos indivíduos aquando da imersão provocada pelo AV mais imersivo; por outro lado, julga-se que a idade dos indivíduos irá interferir com o seu bem-estar aquando da imersão provocada pelo AV mais imersivo. Julga-se que o agravamento dos sintomas será tanto maior quanto maior o grau de imersão da EV, pelo que se supõe que no AV mais imersivo haverá uma tendência para o agravamento dos sintomas, comparativamente ao AV menos imersivo;
- H5. indivíduos com idades superiores e indivíduos com mais baixos níveis de escolaridade tenham uma melhor perceção quanto à “semelhança” e quanto à “expectativa” entre o local virtual e o local real. Esta suposição deve-se ao facto de se considerar que quanto mais alta a faixa etária e quanto mais baixo o nível de escolaridade dos indivíduos, menor probabilidade existe de estes terem familiaridade com RV. Neste sentido, julga-se que o seu impacto será mais significativo para este grupo, uma vez que se tratará de uma experiência nova;
- H6. os participantes darão preferência à EV que lhes garanta maior grau de imersão, ou seja, à EV com recurso a equipamento de RV. Pensa-se que, embora existam relatos de algum desconforto associado à visualização através de equipamento de RV (Baños, Botella *et al.*, 2004; Costello, 1997; Marantz, 2016; Robertson, Card *et al.*, 1993), a sensação de imersão sentida pelos utilizadores colmatará essa questão;
- H7. Conseguindo transmitir uma boa perceção de “semelhança” entre o local virtual e o local real, e não denegando a “expectativa” dos indivíduos, pensa-se que o vídeo 360° aliado à RV constituirá uma mais-valia para a promoção de destinos turísticos em Portugal.

1.3 Metodologia de Investigação

Esta investigação leva a cabo um estudo experimental, através da aplicação de questionários com resposta em escala, cujos dados obtidos foram meramente quantitativos.

Para concretizar os objetivos propostos, foram realizadas inicialmente duas EV's com 45 participantes, nas quais se apresentavam dois locais turísticos em formato de vídeo 360°, tendo sido uma realizada de forma menos imersiva (apenas com recurso a um rato para movimentar a cena no monitor do computador, e a uns *headphones*) e a outra de forma mais imersiva (com recurso aos *Oculus Rift DK2* e a uns *headphones*).

Após estas EV's, os participantes visitaram ambos os locais visualizados virtualmente. Este procedimento permitiu a realização de uma análise comparativa entre a SP dos participantes em cada um dos Ambientes Virtuais (AV's) menos e mais imersivo. Foi assim possível concluir em qual dos AV's os utilizadores relatam uma maior SP, de acordo com a sua idade e com o seu nível de escolaridade. A obtenção destes dados ocorreu com recurso à aplicação de um inquérito por questionário (*IPQ - Igroup Presence Questionnaire*) após cada uma das EV's, o qual teve por objetivo medir a SP dos utilizadores em cada uma delas. Concluem-se assim as duas primeiras questões de investigação propostas (Q1 e Q2).

Dados os vários relatos de *Simulator Sickness (SS)* após as EV's, constatados por vários autores (Baños, Botella *et al.*, 2004; Costello, 1997; Marantz, 2016; Robertson, Card *et al.*, 1993), aplicou-se ainda um questionário (*SSQ - Simulator Sickness Questionnaire*) com o objetivo de medir os efeitos secundários sentidos pelos utilizadores em cada uma das EV's realizadas. A análise dos seus resultados permitirá determinar, de acordo a idade e com o nível de escolaridade dos participantes, a influência do *SS* para a SP dos utilizadores. O seu resultado permitirá responder às questões de investigação Q3 e Q4.

Após estas duas EV's foi também pedido aos participantes que, de acordo com a sua experiência, elessem o método de visualização que tinham considerado mais interessante (com ou sem equipamento de RV), o que permitirá concluir H5.

Os locais visualizados nas EV's foram posteriormente visitados pelos mesmos participantes que, no fim de cada visita, avaliaram a sua “expectativa” e a sua perceção quanto à “semelhança” entre o local virtual e o local real. A “semelhança” e a “expectativa” constituem, por isso, os constructos base do questionário criado com o intuito de comparar o local virtual com o local real. A análise destes questionários permitirá dar resposta à sexta questão de investigação proposta (Q6). Por sua vez, com base neste questionário será depreendido o último objetivo de investigação (Q7): com base na perceção de “semelhança” e de “expectativa”, aferir-se-á a capacidade do vídeo 360° para a promoção de destinos turísticos.

A análise e tratamento dos dados relativos ao *IPQ*, ao *SSQ* e ao Questionário de comparação entre o local virtual e o local real foi realizada tendo por base uma análise e tratamento estatístico, para a qual foi utilizada a versão 24 do *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* em Windows 10.

Introdução

1.4 Estrutura da Dissertação

Para além da introdução, esta dissertação contém mais 6 capítulos. No capítulo 2. é descrita a revisão bibliográfica, cuja abordagem contempla os seguintes temas: Turismo Tradicional (subcapítulo 2.2), Realidade Virtual (subcapítulo 2.3), Vídeo 360° (subcapítulo 2.4), Turismo Virtual (subcapítulo 2.5), e os vários subtemas com eles relacionados. O estudo prévio sobre a matéria já existente dentro desses tópicos é fundamental para definir a pertinência e o contributo desta investigação.

O seguinte capítulo (Capítulo 3.) foca a metodologia de investigação usada para dar resposta às questões inicialmente colocadas. Neste capítulo é definida a amostra (subcapítulo 3.1), é traçado o desenho experimental (subcapítulo 3.2), e é descrito o processo da captura dos vídeos 360° usados (subcapítulo 3.3), bem como todo o procedimento envolvido na metodologia usada (subcapítulo 3.4). Ainda no mesmo capítulo, são também detalhados os vários questionários aplicados aos participantes (subcapítulo 3.5).

No capítulo 4. encontram-se os resultados obtidos com a aplicação dos questionários, cujas conclusões serão reveladas posteriormente, no capítulo 5.

Por último, os capítulos 6. e 7. referem-se, respetivamente, às referências bibliográficas e aos anexos da dissertação.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Introdução

Para esta investigação é importante focar, em particular, as áreas do Turismo, da RV e do Vídeo 360°, conceitos fundamentais para a concretização deste estudo. Para isso, inicialmente, realiza-se uma análise ao Turismo Tradicional - subcapítulo 2.2 - e à evolução da promoção turística - subcapítulo 2.2.1 -, que se deu em paralelo com a evolução das TIC, como explicação para o aparecimento de novas formas de fazer turismo.

De seguida, é dedicado um subcapítulo à RV - capítulo 2.3 -, responsável pela transição do TT para o Turismo Virtual, que introduziu a possibilidade de realizar EV's, nomeadamente, experiências turísticas virtuais, com várias finalidades. Procura-se também destacar, no subcapítulo 2.3.1, a noção de presença sentida pelo utilizador numa EV, visto que esse será um fator de avaliação nesta investigação, cujos resultados contribuirão significativamente para responder às questões de investigação propostas inicialmente. Ainda inserido no capítulo de RV, procura-se descrever não só o seu conceito, como desenvolver as experiências a que este dá origem, que se distinguem consoante o grau de imersão que oferecem em: experiência virtual não-imersiva - subcapítulo 2.3.2.1 -, experiência virtual semi-imersiva - subcapítulo 2.3.2.2 - e experiência virtual imersiva (ou totalmente imersiva) – subcapítulo 2.3.2.3 . Por outro lado, a classificação relacionada com a EV obtida, será abordada no subcapítulo 2.3.3.

Tendo em conta a forte e atual presença do vídeo 360°, e sendo este um dos principais focos desta investigação, o subcapítulo 2.4.1 compreende uma análise a alguns dos equipamentos que permitem a sua gravação e, o subcapítulo 2.4.2 aborda o seu aparecimento e o processo por que passa até à sua composição.

Após ter sido abordado um dos principais intervenientes do processo evolutivo por que passou o TT - a RV - analisa-se o resultado dessa evolução: o turismo virtual – subcapítulo 2.5-, que tem transformado o modo como se concebe todo o processo envolvido na concretização de uma viagem. Neste subcapítulo de turismo virtual insere-se um levantamento das suas principais potencialidades (subcapítulo 2.5.1) e limitações (subcapítulo 2.5.2) atualmente.

Por último, no subcapítulo 2.6, apresenta-se um resumo de todo o capítulo de revisão bibliográfica.

2.2 Turismo Tradicional

Pensa-se que o turismo terá surgido para fins religiosos, mais concretamente, aquando da necessidade da organização de peregrinações, que visavam a procura de locais com elevada importância social, histórica e cultural (MacCannell, 1973).

O significado de turismo tem sofrido fortes alterações, não existindo ainda uma definição única e consensual. Desde 1937 que se procura estabelecer uma definição unânime sobre o termo. A *International Union of Official Travel Organizations (IUOTO)*, correspondente à atual *United Nations World Tourism Organization (UNWTO)*, em português “Organização Mundial do Turismo” (OMT), procurou, desde então, desenvolver a sua definição. Em 1963, na *Conferência das Nações Unidas sobre o Turismo e as Viagens Internacionais*, em Roma, surgiu uma definição, muito difundida atualmente, proposta em parceria pela *IUOTO* e pela Organização das Nações Unidas (ONU), de acordo com Pakman (2014, p. 9) que refere tratar-se da:

“Atividade desenvolvida por uma pessoa que visita um país diferente daquele de sua residência habitual, com fins distintos do de exercer uma ocupação remunerada, e por um período de tempo de pelo menos 24 horas.” (IUOTO/ONU, 1963)

Mais tarde, em 1991, na *Conferência Internacional sobre Estatísticas de Viagens e Turismo* (ou *Conferência de Ottawa*), a OMT procurou harmonizar a terminologia deste e de vários outros conceitos inseridos no âmbito do turismo, como forma de “priorizar o objetivo de alcançar uma linguagem comum que facilitasse a identificação e colheita de informações na área do turismo no nível mundial” (Pakman, 2014, p. 10). Nesse sentido, surgiu a seguinte definição, considerada pela OMT, como mais ampla e flexível, como mencionado em Pakman (2014, p. 10):

“O turismo compreende as atividades realizadas pelas pessoas durante suas viagens e estadias em lugares diferentes de seu entorno habitual, por um período de tempo consecutivo inferior a um ano, tendo em vista lazer, negócios ou outros motivos.” (OMT, 1991)

Uma das mais recentes definições foi proposta em 2008, desta vez pela ONU e pela OMT, na *International Recommendations for Tourism Statistics (IRTS)*. Esta apresenta o turismo como um fenómeno decorrente do movimento das pessoas da sua zona de residência habitual, destacando o “prazer” como motivação (Pakman, 2014, p. 18):

“O turismo é um fenómeno social, cultural e económico, que envolve o movimento de pessoas para lugares fora do seu local de residência habitual, geralmente por prazer.” (IRTS, 2008)

Revisão Bibliográfica

Em resultado das definições propostas para “turismo”, surge também a necessidade de clarificar outros termos relacionados, como é o caso de “turista” ou “visitante que pernoita” (“*Tourist*” ou “*Overnight visitor*”), de “viajante” (“*traveller*”), de “visita” (“*visit*”) e de “visitante” (“*visitor*”). As definições mais recentes destes termos remetem para o ano 2008, e são descritas pela IRTS, como referido no *Glossário de Turismo da World Tourism Organization* (UNWTO, 2014, p. 12):

É considerado “turista” aquele cuja viagem inclui estadia de pernoita. No caso de não existir pernoita, trata-se de um “excursionista” (IRTS, 2008). Por sua vez, um “viajante”:

“é alguém que se desloca entre diferentes locais geográficos, por qualquer motivo, e por um qualquer período de tempo.”¹ (IRTS, 2008)

A definição de “visitante” difere da de “viajante” apenas pelo período de tempo que dura a viagem. Um “visitante” é, então, considerado como um viajante que sai do seu ambiente normal, por um período inferior a 1 ano, por várias razões (negócios, lazer ou interesses pessoais). Por sua vez, o conceito de “visita” diz respeito à viagem realizada entre diferentes lugares, não lhe sendo imposto um período de duração (UNWTO (2014).

De acordo com as várias definições, conclui-se que o TT implica a deslocação física do indivíduo para um ou para vários locais, não necessariamente dentro do seu próprio país. Como tal, estão implícitos alguns fatores necessários para a realização de uma viagem, como: a distância para chegar ao destino, o tempo despendido na viagem e os custos associados a todo o processo (incluindo os de alojamento e de alimentação no local). De acordo com Santos (2014), os principais entraves para a concretização de uma viagem física são: a “indisponibilidade financeira”, a “falta de tempo (para viajar ou para permanecer no local)”, o “desinteresse ou falta de vontade (falta de motivação para viajar)”, entre outros (por exemplo questões de saúde ou profissionais, mobilidade reduzida, etc.). (Santos, 2014, p. 4)

As motivações que levam o turista a querer viajar surgem do seu imaginário e prendem-se com a ideia de lazer e escape da sua rotina.

No caso dos turistas portugueses, por vários anos, o destino de férias eleito cingia-se ao espaço Ibérico, sendo que as viagens de longo curso, sobretudo por exigirem custos elevados e um grande tempo de viagem, eram muito pouco frequentes. Ao longo do tempo, as férias para lá de Portugal e Espanha tornaram-se uma prática cada vez mais comum (Correia & Moço, 2005). Como tal, a aquisição de produtos turísticos tem sido maior.

De acordo com Correia e Crouch (2003), como citado em Correia e Moço (2005), a decisão de aquisição de um produto turístico contempla três fases: pré-decisão, decisão de compra e

¹ Citação traduzida da original: “[A traveler] is someone who moves between different geographic locations, for any purpose and any duration.”

avaliação pós-compra. Na primeira, o turista identifica as suas necessidades e motivações. A segunda fase corresponde à etapa de pesquisa de informação, a partir das quais recria o “cenário perceptual do destino” (também designado “representação mental do destino” em Rafael e Almeida (2014)) e analisa comparativamente as diversas ofertas. Ainda nesta fase, o turista começa a formar as suas expectativas, com base nas informações que vai consolidando. Na última fase, na fase de pós-compra, o turista avalia, de acordo com a experiência vivida, se as expectativas que criou foram correspondidas no período da viagem. O nível geral de satisfação do turista está dependente da confirmação das suas expectativas. Consequentemente, um turista mais satisfeito irá, mais provavelmente, recomendar aquele destino a outras pessoas (amigos e familiares) (Correia & Moço, 2005).

O turismo trata-se de um bem de natureza intangível, o que significa que não se pode testar antes de se tomar a decisão de comprar. A aquisição de um produto turístico pressupõe apenas a obtenção de uma informação ou de um conjunto de informações geradas pela agência de viagens. Nesse sentido, o viajante adquire “o direito a um produto” que se baseia, “unicamente, na informação antecipada” que lhe é oferecida (Ghisi & Macedo, 2006, p. 2). De acordo com os autores (*ibid.*), “os produtos turísticos não existem quando são adquiridos”. A evolução das TIC em muito tem contribuído para a forma como se processa o turismo. Embora a intangibilidade do turismo seja uma realidade inalterável, é possível melhorar o processo que envolve a decisão de compra do turista.

De acordo com Cho (2002), como citado em Rafael e Almeida (2014, pp. 30, 31), “(...) a natureza intangível dos produtos turísticos requer o uso de grande representação através de elementos visuais, fotografias e gráficos”, de forma a que a imagem transmitida se assemelhe o mais possível à realidade que se pretende retratar. De acordo com Ghisi e Macedo (2006), é o recurso a apresentações multimédia que proporciona a atual tendência e a sobrevivência da estrutura do turismo, o que tem dado origem a uma “sociedade cada vez mais virtualizada” (*ibid.*).

Mais do que os elementos verbais, os elementos visuais constituem um recurso essencial na transmissão de informação turística, revelando aspetos cénicos dos destinos de forma mais realista e clara, e tendo-se concluído serem mais memoráveis para os indivíduos (Chioua, Wanb *et al.*, 2008). Por sua vez, informações mais realistas e claras contribuem para a otimização da formação da representação mental do destino turístico no turista. Como referem Rafael e Almeida (2014, p. 42), é a representação mental que o turista adquire que influenciará a sua decisão de escolha do destino:

“Na perspetiva das teorias clássicas a imagem de destino é vista como uma representação mental, formada por um conjunto de atributos que definem o destino, largamente reconhecida na literatura como fator de sucesso para qualquer destino turístico e com forte impacto no processo de decisão e escolha do destino.” (*ibid.*)

Revisão Bibliográfica

Adicionalmente, como verificado pela OMT (1999), de acordo com Ghisi e Macedo (2006, p. 5), uma representação mental positiva não só é um fator aliciante para o turista, como é capaz de criar ou reforçar a sua decisão de compra/consumo de um produto/serviço. Os autores defendem que todos estes fatores contribuem para a obtenção de uma experiência turística mais positiva (*ibid.*).

Conclui-se, face ao exposto, que a comunicação se revela um recurso fundamental na promoção turística, dada a natureza intangível que caracteriza o turismo. A aquisição de um produto turístico “sacrifica um bem tangível (dinheiro) em prol de um benefício intangível (expectativas) antes do acontecido” (Correia & Moço, 2005, pp. 63, 64) e, por isso, tende a existir algum apreensão por parte dos turistas aquando da fase da decisão de compra.

O turismo é, portanto, uma área que deve apostar fortemente na comunicação, de forma a conseguir transmitir a informação de forma intensiva, ativa e dinâmica, e a facilitar o processo de tomada de decisão do consumidor (Rafael & Almeida, 2014).

2.2.1 A evolução da promoção turística

O Turismo Tradicional, também designado, de acordo com a sua versão preliminar em relação à tecnologia, “Turismo 0.0” ou “Turismo Desconectado” (William & Martell, 2008) surge antes da era da Internet (Tiago & Veríssimo, 2014). Nessa época, a comercialização de produtos turísticos ocorria por duas grandes linhas de distribuição: telefone e agências de viagens (Espelt, Fernández *et al.*, 2000). Os operadores turísticos internacionais organizavam pacotes de viagens, que eram posteriormente vendidos pelas agências de viagens tradicionais - fontes essenciais de informação turística na altura (Flecha, 2002; Tiago & Veríssimo, 2014). Até então, a forma mais comum de disponibilizar informação era feita unicamente com recurso a catálogos impressos, com texto e algumas imagens (Bãneş & Bogluţ, 2013; Chioua, Wanb *et al.*, 2008). Contudo, a evolução das TIC foi proporcionando novas formas de o fazer, nomeadamente, através do canal *online*, minimizando o papel das agências de viagens físicas (Flecha, 2002).

O desenvolvimento de uma “sociedade de informação digital”, que surge aquando dos primeiros anos da Internet, leva ao aparecimento da *Web 1.0*, que o turismo acompanha, levando à designação de “Turismo 1.0” (Fernandes, 2015). A *Web 1.0* passou a permitir um melhor acesso à informação: os turistas passaram a poder pesquisar e ler as mais variadas ofertas de turismo em páginas *web* de alguns micro *sites* existentes (Kavoura & Stavrianea, 2014), nomeadamente acerca de hotéis, que começavam a tirar proveito desta nova era para “seduzir” mais turistas (Fox, 2008). Esta primeira fase da *Web* demarca o início do *eTourism*, assim designado por Buhalis em 2003, cujo conceito diz respeito à atualização do sistema turístico de acordo com o avanço da Sociedade de Informação (William & Martell, 2008). O termo *eTourism* designa, de forma abreviada, o uso das TIC no âmbito do turismo, de acordo com Buhalis e Law (2008).

A segunda fase da *Web* – *Web 2.0* – caracteriza-se pela interação e é orientada para o utilizador (Fernandes, 2015). Em paralelo com a transição da *Web 1.0* para a *Web 2.0*, também o Turismo 1.0 evoluiu para Turismo 2.0 (William & Martell, 2008), verificando-se, de igual modo, uma maior centralização no turista.

A filosofia da *Web 2.0* trouxe um enorme impacto para as estratégias de comunicação de várias empresas de turismo. A publicidade convencional, que até então era desenvolvida de forma unidirecional, acabou por dar lugar à publicidade bidirecional, em que o consumidor se torna parte ativa e passa a ter o direito de selecionar a informação que considera relevante, ao mesmo tempo que evita conteúdo indesejado (Delàs, 2008). O conteúdo passa a ser gerado também pelos utilizadores, em comunidades que permitem a partilha e a colaboração na sua criação (Fernandes, 2015). A *Web 2.0* foi responsável pela criação de plataformas de *Social Media*, como por exemplo, as redes sociais (Mata & Quesada, 2014). A sua utilização permite acesso à informação de forma mais simplificada, o que desperta a atenção dos consumidores e, ao mesmo tempo, das empresas: para os consumidores, a vantagem baseia-se no facto de poderem partilhar os seus interesses e as suas experiências; para as empresas, o foco é precisamente a potencial influência que essas informações repercutirão nos demais utilizadores. Se, por um lado, os utilizadores têm a oportunidade de tecer e partilhar ideias, opiniões, críticas e elogios, por outro lado, as empresas podem dar utilidade a esses mesmos comentários, aproveitando para a criar novas estratégias de negócio (Alves, Alves *et al.*, 2015). Estas características da *Web 2.0*, de acordo com William e Martell (2008), devem contribuir para obedecer a três regras fundamentais:

1. melhorar a produtividade, com base no conhecimento transmitido pelas empresas e pelos destinos;
2. conjugar conhecimentos numa plataforma comum (*Web*), na qual se podem interrelacionar outros conhecimentos, em torno de um sistema de redes; e
3. fazer do conhecimento e da transferência de conhecimento o motor da rede. O conhecimento deve auto-organizar-se e autodesenvolver-se, com base na colaboração dos seus utilizadores.

William e Martell (2008) consideram que o objetivo do Turismo 2.0 se baseia na criação de redes entre pessoas e empresas. De forma cíclica, o conhecimento gerado nessas redes acaba por produzir mais conhecimento, graças ao ambiente de colaboração, partilha e produtividade que se verifica na rede (*ibid.*). Este ambiente de partilha de conhecimento remete para o conceito de “inteligência coletiva” – o conhecimento gerado por vários utilizadores (Fernandes, 2015; Ukpabi & Karjaluoto, 2016; William & Martell, 2008).

Estas características inerentes ao aparecimento da *Web 2.0*, levaram a que o processo de organização de uma viagem, que implica a procura de recursos como bilhetes de avião, alojamento, aluguer de carro, pacotes de viagens reservas de cruzeiro, entre outros, se tornasse simplificado (Wen, 2012). Por outro lado, os produtos turísticos passaram a ser acedidos e consumidos de outra forma. A *Web 2.0*, para além de fornecer informações relevantes e de forma

Revisão Bibliográfica

fácil e rápida, é responsável pela introdução do *eCommerce* (Ukpabi & Karjaluoto, 2016). No âmbito do turismo, o *eCommerce* despoletou um grande impacto no orçamento da indústria hoteleira. De acordo com a página de Estatísticas *Statistica*, no ano 2015, as receitas das agências de viagens *online* rondaram os 340 biliões de dólares, como mencionado em Ukpabi e Karjaluoto (2016).

A evolução da *Web 2.0* para a *Web 3.0*, caracterizada por Eftekhari, Barzegar *et al.* (2011) como uma “versão amadurecida” da *Web 2.0*, faz uso das tecnologias semânticas para conhecer os utilizadores e detetar as suas necessidades. A obtenção de informação torna-se ainda mais simplificada para os utilizadores com a *Web 3.0*. O turismo, uma vez mais, acompanha esta tendência, levando à designação de “Turismo 3.0”.

A *Web 3.0* veio facilitar todo o processo de viajar, não só aquando do planeamento da viagem, mas também quando o turista já se encontra no seu destino e pretende procurar, por exemplo, meios de transporte, restaurantes, alojamento, serviços, informações sobre a meteorologia, eventos, itinerários, centros comerciais, vida noturna, aluguer de carros, ou quaisquer outras utilidades ou atrações turísticas do local (Minić, Njeguš *et al.*, 2014). Neste sentido, torna-se muito importante o ambiente de inteligência coletiva que é criado nas plataformas de *social media*, como o *TripAdvisor*, que permite que o turista obtenha informações e tome a sua decisão com base em experiências anteriores de outros turistas (Fernandes, 2015; Ukpabi & Karjaluoto, 2016).

De facto, a evolução das TIC ofereceu ao setor turístico a facilidade de criar, alterar e atualizar conteúdos para os consumidores, fazendo chegar a mensagem ideal aos potenciais clientes. Assim, começou a estabelecer-se uma relação mais próxima entre as agências de viagens e o público geral. O aparecimento da Internet possibilitou novas formas de, não só criar, apresentar e atualizar informação relativa a produtos turísticos, como de comercializar diretamente com o turista (Espelt, Fernández *et al.*, 2000), o que se verifica uma mais-valia tanto para o cliente como para a agência que comercializa o produto turístico.

2.3 Realidade Virtual

O termo “Realidade Virtual” não possui uma definição unânime (Burdea & Coiffet, 2003; Guttentag, 2010). Trata-se de um conceito abrangente, muitas vezes definido com base nas experiências próprias de cada investigador, o que acaba por criar inúmeros significados (Netto, Machado *et al.*, 2002).

Latta e Oberg (1994) criaram uma definição para RV, baseada no que é, no seu objetivo, na forma como se faz, e nos seus efeitos, cujo resultado se pode traduzir na seguinte aceção: A RV é uma interface computadorizada para sistemas perceptivos e musculares humanos, que insere o

participante num ambiente que não é normalmente ou facilmente experienciado (como o caso dos simuladores de voo). Faz uso da tecnologia para criar um ambiente realista, cujos efeitos podem ser experienciais ou operacionais, ou seja, podem originar uma experiência pessoal significativa, ou contribuir para a realização de determinadas ações no AV, respetivamente (*ibid.*).

Um “ambiente virtual” consiste num mundo tridimensional eletronicamente criado, no qual constam representações reais (ou imaginárias) interativas, multissensoriais e tridimensionais de entidades, objetos e processos, com o qual os participantes de uma EV podem interagir (Barfield, Zeltzer *et al.*, 1995). Estes mundos podem ser apresentados com recurso apenas a um computador ou recorrendo a material de RV (Mania & Chalmers, 2001).

Hand (1996) considera que a RV pode ser definida como:

“o paradigma pelo qual usamos um computador para interagir com alguma coisa *que não é real, mas que pode ser real enquanto a usamos*”² [itálico do autor]. (Hand, 1996, p. 107)

Para exemplificar a sua definição, o autor (*ibid.*) evoca uma situação real do quotidiano - o ato de pentear o cabelo em frente a um espelho: ao fazê-lo, as pessoas não se preocupam com o facto de o que veem no espelho ser apenas uma imagem, algo não real, não palpável; as pessoas continuam a usar o espelho, porque este consegue “fazer corretamente o seu trabalho e melhor do que se não existisse de todo”. À semelhança do que acontece na situação descrita, em sistemas de RV, os utilizadores lidam com estímulos artificiais como se de estímulos reais se tratassem, podendo interagir com objetos que não se encontram fisicamente nesse ambiente (*ibid.*).

De acordo com Burdea e Coiffet (2003), a RV assenta num conceito constituído por imersão, interação e imaginação - “Os três I’s da realidade virtual” (“*The three I’s of virtual reality*”). A “imaginação” remete para a capacidade mental dos indivíduos para percecionar coisas inexistentes. Para os autores (*ibid.*), é a imaginação que vai definir o grau de “imersão” no AV. A “interação”, por outro lado, é independente desses conceitos e diz respeito à possibilidade de o utilizador interagir com o AV.

Para Lisnevskaja (2016), a RV transporta os utilizadores da sua realidade física para um AV, sendo que o seu grau de imersão está dependente do uso de um dispositivo de RV. Trata-se de um fenómeno em que uma realidade ilusória é retratada na mente do utilizador, envolvendo, geralmente, a simulação de objetos reais em computador. Pode incluir a monitorização dos movimentos do utilizador, sincronizando-os em conformidade com a imagem e o som que são exibidos (Carlin, Hoffman *et al.*, 1997). Na prática, a RV permite ao utilizador navegar num AV

² Citação traduzida da original: “[...] we might define virtual reality] as the paradigm whereby we use a computer to interact with something *which is not real, but may be considered to be real while using it.*” [itálico do autor]

Revisão Bibliográfica

em tempo real, movendo-se e explorando 6 graus de liberdade (*6DOF*, do inglês “*Six degrees of freedom*”), de forma intuitiva (Lisnevskaja, 2016; Netto, Machado *et al.*, 2002). Os *6DOF* correspondem aos seis tipos de movimento possíveis fisicamente: para a frente/para trás, para cima/para baixo, para a esquerda/para a direita, inclinação para cima/para baixo, angulação à esquerda/à direita e rotação à esquerda/à direita (Netto, Machado *et al.*, 2002). Esta interação com o AV verifica-se graças ao uso de dispositivos não-convencionais, responsáveis pela sensação de tridimensionalidade, como luvas de dados – “*datagloves*”, que permitem ao sistema de RV reconhecer os movimentos da mão do utilizador que a veste e manipular diretamente os objetos (Sturman & Zeltzer, 1994) – ou de capacetes de visualização e controlo (Kirner (1996), como referido em Netto, Machado *et al.* (2002)).

Embora a RV seja um conceito inovador, a ideia de introduzir o utilizador num AV adveio antes da verdadeira ascensão deste termo (Williams & Hobson, 1995). Williams e Hobson (1995) creem que o termo terá sido cunhado por Myron Krueger, em meados da década de 70, aquando de uma abordagem teórica para compreender a interação humano/computador. Por outro lado, Netto, Machado *et al.* (2002) argumentam que, nessa altura, Krueger apenas se referia ao termo “Realidade Artificial”, pelo que consideram que a primeira grande abordagem à RV partiu de Jaron Lanier, no início dos anos 80, e que terá sido este autor quem realmente terá dado origem ao termo. Jaron Lanier, CEO da VPL, ter-se-á referido à RV aquando de uma abordagem “às realidades tridimensionais implementadas com óculos de visualização estereoscópica e luvas”, de acordo com Krueger (1991), como citado em Steuer (1993). de Araujo e Kirner (1996) corroboram esta hipótese, referindo que o termo foi aplicado “para diferenciar as simulações tradicionais feitas por computador de simulações envolvendo múltiplos usuários em um ambiente compartilhado” (de Araujo & Kirner, 1996, pp. 4, 5).

Existiram também alguns termos que já manifestavam uma aproximação ao conceito da RV. Por exemplo, em 1984, William Gibson referiu-se ao termo “*cyberspace*”, para designar aquilo que atualmente se descreve como um AV (Ellis, 1994; Netto, Machado *et al.*, 2002). Gibson descrevia este conceito como um mundo multissensorial em que era possível “entrar” e explorar. Usando implantes corporais, os indivíduos podiam transmitir informação multissensorial diretamente para o computador. Iniciava-se, assim, a noção de interação com o nível virtual (Netto, Machado *et al.*, 2002).

Outras aproximações ocorreram ainda antes da década de 70, com o *HMD* (*Head-mounted Display*), o *Sensorama* e o *Cinerama* (Costello, 1997).

O *HMD* (Figura 1) remete para os primeiros trabalhos científicos na área dos dispositivos de RV, em 1958. Philco desenvolveu “um par de câmaras remotas e o protótipo de um capacete com monitores, que permitiam ao usuário um sentimento de presença quando dentro de um ambiente” (Comeau (1961), como citado em Netto, Machado *et al.* (2002)). Mais tarde, em 1965, o

desenvolvimento deste equipamento teve continuidade por Ivan Sutherland, altura em que adquiriu realmente a designação “HMD” (Ellis, 1994). Tratava-se de um dispositivo para usar na cabeça, ou como parte de um capacete, que possuía integração com um pequeno monitor ótico em cada olho, garantindo imagens monoculares ou bi-oculares. Era designado “*The Ultimate Display*” (Costello, 1997). De acordo com Netto, Machado *et al.* (2002), o HMD é um dos dispositivos de RV mais populares, tendo em conta a sua grande capacidade de isolar o utilizador do mundo real.

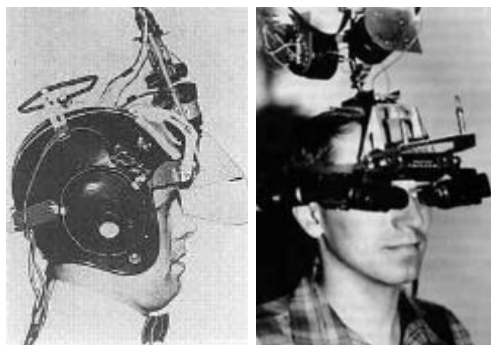


Figura 1: HMD inicialmente criado por Philco (à esquerda), e posteriormente desenvolvido por Sutherland (à direita)

(Fonte da imagem à esquerda: <http://wearcam.org/ar/>;
Fonte da imagem à direita: <http://www.medienkunstnetz.de/assets/img/data/2662/bild.jpg>)

O *Sensorama* (Figura 2) foi um dispositivo criado por Heilig, em 1962, que recorria os sentidos da visão, do olfato, da audição e do tato, para recriar a SP num passeio virtual de motociclo, assim descrito por Steuer (1993):

“Os utilizadores veem passar as ruas de Manhattan, ouvem o rugido do motociclo, e os sons da rua, cheiram o fumo dos outros carros e a pizza a ser cozinhada nos restaurantes ao lado da estrada, e sentem as vibrações do guiador”³. (Steuer, 1993, p. 12)



Figura 2: Sensorama

(Fonte da imagem: <http://www.mortonheilig.com/InventorVR.html>)

³ Citação traduzida da original: “Users see the Manhattan streets go by, hear the roar of the motorcycle and the sounds of the street, smell the exhaust of other cars and pizza cooking in roadside restaurants, and feel the vibration of the handlebars.”

Revisão Bibliográfica

Por sua vez, o Cinerama (Figura 3) tratava-se de um método cinematográfico que, através de ecrãs de grande dimensão, recriava uma grande SP nos utilizadores. Surgiu em Nova Iorque, mais concretamente no Broadway Theatre, em 1952, em resposta à crescente popularidade da televisão do início dos anos 50, e à conseqüente descida das vendas de bilhetes de cinema. O Cinerama fazia uso de um ecrã curvo que gerava panoramas de 146°, no qual eram projetadas as imagens, simultaneamente por 3 projetores de 35mm. Incluía ainda um sistema de 7 canais de som que incrementava o impacto de presença psicológica (Wijnand A. Ijsselsteijn, Freeman et al., 2001).



Figura 3: Cinerama

(Fonte da imagem: <http://www.highdefdigest.com/blog/screenx-theaters/>)

Em todos os sistemas de RV o objetivo é comum: a criação de um ambiente virtual/artificial/sintético que fomente a SP no utilizador (“*being there*”), que se encontra imerso num AV Costello (1997). O conceito de *being there* é frequentemente usado por vários autores para descrever a experiência psicológica obtida num AV (Barfield, Zeltzer *et al.*, 1995; Costello, 1997; Cummings & Bailenson, 2015; Hoffman, Hullfish *et al.*, 1995; Wijnand A. Ijsselsteijn, Freeman *et al.*, 2001; Pausch, Proffitt *et al.*, 1997; Steuer, 1993).

Os conceitos de presença e imersão constituem a base do conceito de RV e são, por isso, detalhados no subcapítulo que se segue.

2.3.1 Presença e Imersão num ambiente virtual

A caracterização do conceito de RV evoca, frequentemente, os conceitos de “presença” e “imersão” como suas propriedades, como terá sido possível concluir na secção anterior.

Num dia normal do quotidiano, raramente existe consciência ou reflexão por parte dos indivíduos sobre o sentido de presença no mundo, pois existe uma certeza de que se situam numa realidade tridimensional e que fazem parte desse espaço. A não-experimentação dessa realidade leva à crença de uma alteração do estado psicológico (um sonho ou uma alucinação), à imaginação ou a uma percepção mediada, tal como se passa com a RV. Num AV, a percepção de presença tem

de ser imposta ao utilizador, de forma multidimensional, sendo formada pela interação de dados sensoriais e por vários processos cognitivos (Wijnand A. Ijsselsteijn, de Ridder *et al.*, 2000; Wijnand A. Ijsselsteijn, Freeman *et al.*, 2001). Para tal contribui o uso de informação visual, tátil, cinestésica, olfatória, propriocetiva e sonora, que auxilia o utilizador a formar uma impressão do mundo virtual (Barfield, Zeltzer *et al.*, 1995). Todo este tipo de informação multissensorial contribui para a imersão do utilizador no AV que, quanto maiores níveis apresentar, maior SP lhe transmitirá (Baños, Botella *et al.*, 2004; Cummings & Bailenson, 2015; Witmer & Singer, 1998).

À semelhança do que ocorre na realidade, em que os indivíduos experienciam diferentes graus de presença num local, visto a sua atenção ser dividida entre o mundo real e o mundo mental (memórias, devaneios, planos), numa EV, não existe também um foco único no AV. A “presença” de um indivíduo numa EV está dependente da sua mudança de atenção do ambiente real para o AV, ainda que não esteja implicado um total alheamento do local físico. A forma inesperada como direciona a sua atenção para a EV (transição do mundo real para o mundo virtual) acaba por ser decisiva para determinar o quão envolvido o utilizador se sente no AV e qual o seu grau de presença (Witmer & Singer, 1998). Este envolvimento do utilizador com o AV possibilita despoletar em si as mesmas reações e emoções que sentiria numa experiência real, como por exemplo o medo (Schuemie, Van Der Straaten *et al.*, 2001). O envolvimento é definido por Witmer e Singer (1998, p. 227) como:

“um estado psicológico experienciado como consequência da focalização da energia e da atenção num conjunto coerente de estímulos ou de atividades e eventos significativamente relacionados.”⁴ (*ibid.*)

A imersão e o envolvimento são elementos fulcrais para a experimentação de SP numa EV. Estes 2 fenómenos são interdependentes: maiores níveis de envolvimento levam a um maior grau de imersão e vice-versa. Por norma, quanto mais atenção os utilizadores dispensam para os estímulos da EV, mais envolvidos ficam no AV, o que se traduz num maior grau de SP. Pelo contrário, quanto mais preocupados se sintam com fatores externos à EV, como por exemplo prolemas pessoais, ou focados em algo que decorre aparte da EV, menos envolvidos se sentirão com o AV. Um estado de doença pode ser também um fator perturbador do envolvimento do utilizador. Também o desconforto associado ao uso de equipamento de RV pode interferir negativamente na EV, levando a que o utilizador perca o foco do AV (Witmer & Singer, 1998).

Cummings e Bailenson (2015) caracterizam a imersão como a “qualidade tecnológica dos meios de comunicação”. Pelas razões apontadas, os autores (*ibid.*) consideram fundamental maximizar os níveis de imersão, recorrendo a sistemas imersivos tecnologicamente mais avançados, com taxas de atualização mais rápidas, com detetores de seguimento dos movimentos mais afinados e menos pesados, com recurso a dispositivos com campos de visão estereoscópica

⁴ Citação traduzida da original: “[*Involvement is*] a psychological state experienced as a consequence of focusing one’s energy and attention on a coherent set of stimuli or meaningfully related activities and events.”

Revisão Bibliográfica

mais abrangentes, e a entidades virtuais mais realistas.

Na mesma ordem de ideias, Slater e Wilbur (1997) e Slater, Usoh *et al.* (1995) distinguem “imersão” de “presença”, tratando-se o primeiro de um conceito objetivo, referente à apresentação da informação (resolução do ecrã, correspondência dos aspetos visuais em função dos movimentos do utilizador, entre outros aspetos), e o segundo um fenómeno subjetivo, respeitante à sensação psicológica de estar num AV.

Schubert, Friedmann *et al.* (1999) consideram que a imersão pode ser objetivamente quantificável, ao contrário da presença que pode ser apenas quantificável pelo sujeito que a experiencia – a presença é, por isso, subjetivamente quantificável. A presença sentida numa EV é, de acordo com Cummings e Bailenson (2015), uma função inerente à psicologia do utilizador. Inclui o *feedback* dado pelo utilizador sobre os sentidos de visão, de audição e háptico (Sheridan, 1996). Neste sentido, Kalawsky (2000) considera a “presença” como um parâmetro cognitivo ou perceptual, capaz de avaliar a imersão causada no utilizador. Por sua vez, a imersão é uma medida objetiva que diz respeito à qualidade da tecnologia do sistema virtual usado (Sheridan, 1996).

Para alguns autores (Barfield, Zeltzer *et al.*, 1995; Sheridan, 1996), a “presença” num AV é retratada como “presença virtual” e define o local sintético onde o participante se sente, criado unicamente por um computador (*ibid.*) e constituído por várias exibições visuais, auditivas ou hápticas (Sheridan, 1996).

Grande parte das tecnologias, incluindo a RV, pretende dar aos utilizadores a ilusão de que uma experiência mediada não o é realmente (Lombard & Ditton, 1997). Esta é, de acordo com estes autores (*ibid.*), a percepção que origina a sensação de “presença” em AV’s. Neste sentido, Witmer e Singer (1998, p. 225) consideram que a presença pode ser definida como:

“a experiência subjetiva de estar num sítio ou ambiente, mesmo estando a fisicamente situado noutra.”⁵ (*ibid.*)

Uma definição mais recente, proposta por Michael Abrash, cientista-chefe da empresa *Oculus Rift*, em 2014, distinguiu “imersão” como a sensação de estar rodeado pelo mundo virtual, e “presença” como algo exclusivo da RV, identificando-a como a sensação de estar realmente no mundo virtual (Abrash, 2014).

2.3.1.1 Medição da sensação de presença em ambiente virtual

Como terá sido possível concluir no subcapítulo anterior, a “presença” é um conceito de grande importância no que respeita a EV’s.

⁵ Citação traduzida da original: “(...) the subjective experience of being in one place or environment, even when one is physically situated in another.”

É extenso o debate relativo ao melhor método de medição da presença em AV's, existindo, por isso, várias teorias. Ainda assim, a sua maioria prende-se com a aplicação de questionários após a realização da EV (Lombard, Ditton *et al.*, 2009; Mania & Chalmers, 2001; Nisenfeld, 2003; Schuemie, Van Der Straaten *et al.*, 2001; Slater & Steed, 2000), como se verificará de seguida.

A presença pode ser medida de acordo com uma abordagem subjetiva, resultado da introspeção realizada pelos utilizadores, ou de acordo com uma abordagem objetiva, que se subdivide em medidas comportamentais e em medidas fisiológicas (Figura 4). Uma abordagem subjetiva é avaliada com recurso a questionários, cuja vantagem se prende com a abrangência dos resultados que se consegue obter com as conclusões da introspeção dos utilizadores (Schuemie, Van Der Straaten *et al.*, 2001); é também mais fácil de administrar, apresentando uma melhor adaptação a diferentes contextos e conteúdos (Lombard, Ditton *et al.*, 2009).

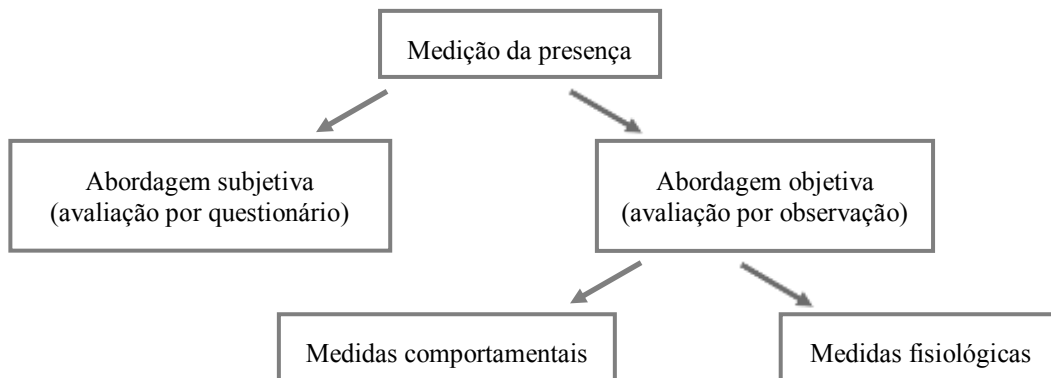


Figura 4: Medição da sensação de presença numa EV

(Elaboração própria)

Por sua vez, uma abordagem objetiva pretende envolver as reações espontâneas dos utilizadores para a medição do seu nível de presença (Lombard, Ditton *et al.*, 2009), obtidas com base na observação comportamental dos utilizadores (medidas comportamentais) ou com base na avaliação de fatores fisiológicos dos indivíduos (medidas fisiológicas) (Lombard, Ditton *et al.*, 2009; Schuemie, Van Der Straaten *et al.*, 2001). A conjugação de medidas comportamentais e de medidas fisiológicas enquanto mecanismo único para a medição da presença é considerada mais vantajosa para a descrição da experiência dos utilizadores (Lombard, Ditton *et al.*, 2009).

As duas propostas mais populares, nas quais se baseiam grande parte das investigações na área, como referem Lombard, Ditton *et al.* (2009), focam-se em abordagens subjetivas, como se irá analisar de seguida:

- Uma dessas propostas é a de Slater, Usoh *et al.* (1995) - o "Questionário de SUS" (do inglês "*SUS Questionnaire*" - "Slater-Usoh-Steed Questionnaire"). Este questionário é baseado em 3

Revisão Bibliográfica

tópicos principais: a sensação de *being there*, a comparação da SP sentida na EV e a na realidade quotidiana e a percepção quanto à “localização”, isto é, quanto à percepção de a EV se tratar de um “lugar” visitado, mais do que um mero conjunto de imagens. Reúne 6 questões, cujas respostas são dadas numa escala de *Likert*, com 7 níveis (sendo que 1 corresponde à avaliação mais baixa e 7 à avaliação mais alta).

- Uma outra é a proposta de Witmer e Singer (1998), o *Presence Questionnaire (PQ)*, que se prende com a sua teoria de que a SP está dependente da imersão e do envolvimento. Esta avaliação reúne 32 questões, cujas respostas devem ser também dadas numa escala de *Likert*, com 7 níveis de opinião. Há já, contudo, 2 versões deste questionário (versão 2.0 e versão 3.0), sendo a versão 2.0 a mais amplamente utilizada, de acordo com Lombard, Ditton *et al.* (2009). Os autores (*ibid.*) consideram que, para a validação de uma teoria respeitante à medição da SP numa EV, deve existir uma abordagem aos fatores que influenciam a imersão e o envolvimento do utilizador. Nesse sentido, conceberam um questionário que envolve 4 fatores principais na avaliação da SP, a saber, “fatores de controlo” (“*control factors*”), “fatores sensoriais” (“*sensory factors*”), “fatores de distração” (“*distraction factors*”) e “fatores de realismo” (“*realism factors*”):

- Os fatores de controlo correspondem ao domínio que o utilizador sentiu que deteve durante a EV. São capazes de afetar a imersão, contudo não têm influência no envolvimento;
- Os fatores sensoriais dizem respeito à qualidade, ao número e à consistência dos ecrãs, cuja influência de verifica sobretudo a nível da imersão, mas também do envolvimento;
- Os fatores de distração correspondem ao grau de distração com objetos externos à EV, isto é, com a realidade. Estes são capazes de afetar a imersão e também o envolvimento;
- Por último, os fatores de realismo dizem respeito ao grau de autenticidade transmitido no AV. Estes, ao contrário dos fatores de controlo, são capazes de afetar o envolvimento, mas não a imersão.

Muitos investigadores fundamentam os seus questionários nos de Slater, Usoh *et al.* (1995) e de Witmer e Singer (1998), de forma combinada ou individual, conciliando algumas questões neles presentes com outras por si criadas, mais direcionadas à sua investigação (Lombard, Ditton *et al.*, 2009). Destaca-se neste caso:

- A proposta de Schubert, Friedmann *et al.* (2001), o *Igroup Presence Questionnaire (IPQ)*, baseada no Questionário de *SUS* e no *PQ*. Trata-se de um questionário com 14 questões, cujas respostas se inserem igualmente numa escala de *Likert* com 7 níveis de opinião, e que procura avaliar fatores de presença e fatores de imersão. Relativamente aos fatores de presença, é tido em conta:

1. a presença espacial - a relação entre o espaço na EV com o corpo do utilizador;

2. o envolvimento - a consciência de que se está num AV; e
3. o realismo experienciado - a sensação de realidade transmitida pela EV.

Quanto aos fatores que influenciam a imersão na EV, os autores apontam:

1. a qualidade da imersão (relativa a fatores sensoriais);
2. a consciência das interfaces;
3. a exploração (referente à possibilidade de os utilizadores poderem alterar o seu ponto de observação e, conseqüentemente, controlar a sua relação com o ambiente);
4. a previsibilidade e a antecipação (que interferem positivamente com a SP do utilizador, como referido por Held e Durlach (1992), em Witmer e Singer (1998, p. 229)); e
5. o drama (fator relacionado com o enredo. De acordo com Slater e Wilbur (1997, p. 4), o enredo diz respeito à dinâmica e à sequência de eventos da narrativa apresentada na EV).

Embora a maioria das teorias de medição da SP seja baseada na comparação entre as expectativas antes da EV e a opinião do utilizador posterior à EV, com recurso a questionários (abordagem subjetiva), alguns autores propuseram métodos baseados numa abordagem objetiva. Contudo, como concluem Slater e Steed (2000, p. 415), qualquer medição através de uma abordagem objetiva acarreta um problema:

“(...) alguma característica ou tarefa tem de ser adicionada ao ambiente (para provocar uma resposta iminente, por exemplo), que pode nem ter nada a ver com a aplicação, mas que se apresenta apenas para propósitos de medição da presença.”⁶ (*ibid.*)

Destacam-se, no caso de uma abordagem objetiva:

- O método de Slater, Usoh *et al.* (1995), baseado em medidas comportamentais, em que a SP é medida de acordo com o foco de atenção do utilizador. Ao longo da EV vão sendo fornecidos estímulos quer no mundo virtual (informação visual), como no mundo real (informação sonora) ao utilizador. Em função do foco da sua atenção – ao estímulo proveniente do mundo virtual ou do mundo real – entendia-se que existia um maior grau de envolvimento com esse mundo.

- Um outro método de Slater e Steed (2000), igualmente baseado em medidas comportamentais, que se fundamenta na sua teoria de que, numa EV, os indivíduos nunca estão completamente presentes no mundo real ou no mundo virtual. Este método, baseado em medidas psicofísicas, sustenta-se na estimativa do número de transições entre a presença no mundo virtual

⁶ Citação traduzida da original: “(...) *some feature or task has to be added to the environment (to cause the looming response, for example) that may have nothing to do with the application, but is only there for the purpose of measuring presence.*”

Revisão Bibliográfica

e no mundo real, contado sempre a partir do momento em que o utilizador diz “Now” (“Agora”), como forma de indicar quando se sente presente no mundo virtual. Estas transições são motivadas por vários fatores, que se podem inserir em:

- fatores externos, que dizem respeito a informações sensoriais provenientes do mundo real que acabam por se entranhar no mundo virtual (por exemplo: ruído ou contacto com objetos, como os do próprio equipamento de RV);
- fatores internos que, em contraste com os externos, são referentes a “erros” no próprio mundo virtual, como a desobediência a determinadas leis da física, a irrealidade na representação de alguns objetos, a ausência de sons ou o atraso na exibição da imagem;
- fatores experimentais - aspetos relacionados com a configuração e com as instruções fornecidas para a realização da EV;
- fatores pessoais - sentimentos como o constrangimento derivado da observação a que se está a ser submetido;
- fatores de atenção - perda de atenção em relação ao que está a acontecer no mundo virtual; e
- fatores espontâneos - ocorridos sem que tenha existido um acontecimento consciente em particular que os motivasse a transitar do mundo virtual para o mundo real.

Este método distingue-se dos outros, na medida em que se baseia numa recolha de dados discreta durante o decurso da experiência. Por outro lado, ainda que este método não abula o recurso a questionários, que se verificam um complemento, o seu objetivo, como referem os autores (Slater & Steed, 2000, p. 413), centra-se:

“(…) numa técnica de medição que reduz a dependência de questionários e que reúne informação durante a EV, e não apenas quando já terminou.”⁷ (*ibid.*)

- Destaca-se ainda, no âmbito das medidas fisiológicas, o método de Meehan (2001), que testou a medição da SP calculada em função de fatores biométricos, como o batimento cardíaco, a temperatura e a condutividade da pele. Estes valores eram obtidos em função da média entre os valores normais e os valores obtidos em situações de *stress*, aquando da EV. Este método é também acompanhado pelo recurso a alguns questionários de outros autores, como por exemplo, o de Slater, Usoh *et al.* (1999), como complemento para a obtenção de resultados mais completos.

⁷ Citação traduzida da original: “[The goal is a measurement technique] that reduces reliance on questionnaires and that gathers information during a VE experience rather than only when it is over.”

2.3.2 Sistemas de realidade virtual

Embora seja complexo o processo de categorização de sistemas virtuais existe uma proposta de distinção, de acordo com a sensação de imersão e o grau de presença proporcionado ao participante, realizada por Costello (1997), que consiste em: sistemas não imersivos, semi-imersivos (*semi-immersive systems*) e totalmente imersivos (*fully immersive systems*). Para o autor, a sua distinção baseia-se em parâmetros como o nível de interatividade, a complexidade da imagem, a visão estereoscópica, o campo de abrangência e a taxa de atualização do ecrã.

Por outro lado, Kalawsky (2000) considera que o conceito de “imersão” está relacionado com a extensão física das imagens periféricas em exibição, e que é nesse sentido que se classificam os sistemas virtuais. O autor defende que a imersão tem por base o espaço ocupado no monitor pela informação transmitida, sendo que: se apresenta a informação num espaço de 360°, trata-se de um sistema totalmente imersivo; se o monitor apresentar menos de 360°, trata-se de um sistema semi-imersivo; por sua vez, um sistema não imersivo é associado à informação apresentada em *desktops*.

Apresenta-se, de seguida, uma abordagem mais exaustiva quanto aos sistemas virtuais não imersivos, semi-imersivos e imersivos.

2.3.2.1 Sistema Virtual Não imersivo

Tal como sugere o próprio nome, um sistema virtual não imersivo, trata-se de uma técnica de RV nada ou pouco imersiva, que resulta numa EV não-imersiva. É, por isso do tipo de sistemas virtuais mais básico (de Menezes, 2008).

EV's em sistemas não imersivos apenas requerem um dispositivo tecnológico convencional com um monitor (Robertson, Card *et al.*, 1993), como um *smartphone*, um *tablet* ou um *desktop*. No caso da interação com o AV a partir de um *desktop*, não existem altos requisitos de gráficos, nem ligações com *hardware* específico, o que acarreta, por isso, baixos custos. Adicionalmente, a interação utilizador-sistema é de uso acessível e simplificado, apenas mediada por elementos como o teclado, o rato e *trackballs*, ainda que possa ser intensificada usando elementos de interação 3D. O movimento do rato serve para arrastar e mover a cena e o *scroll* para a ampliar, permitindo examinar diferentes pontos. Por sua vez, a partir de um *tablet* ou *smartphone* recentes, com tecnologia *touch*, a navegação pelo cenário é possível arrastando o dedo pelo ecrã ou, noutros casos, movendo o dispositivo em várias direções, apontando-o para a cena que se pretende explorar (Guttentag, 2010; Lisnevskaja, 2016).

Os sistemas de RV não imersivos conseguem, pelas razões apontadas, contornar determinadas dificuldades/limitações quanto a problemas técnicos, que se verificam mais frequentemente em experiências mais imersivas, que requeram o uso de equipamento de RV

Revisão Bibliográfica

(Netto, Machado *et al.*, 2002). Os sistemas virtuais não imersivos são, por isso, uma solução em vários âmbitos e para várias aplicações (Costello, 1997).

Algumas empresas acabam por aproveitar as vantagens deste tipo de sistema, como é o caso da *Google*, que apostou no *Google Earth*, no *Google Street View* e no *Google Art Project*, por exemplo, no âmbito do turismo.

O *Google Earth* (Figura 5) é uma aplicação que permite navegar em qualquer parte do mundo, disponibilizando, para isso, imagens de satélite, que incluem detalhes como estradas e edifícios. Ao usar esta aplicação, o utilizador é livre de “visitar” todos os pontos de interesse que deseja. Pode também assinalá-los e partilhá-los com outros utilizadores, calcular distâncias entre pontos, etc. (Hassan, 2011), graças ao modo *Street View* (Figura 6). Este modo permite uma visualização mais detalhada, sendo que o utilizador pode “visitar” diversos espaços públicos de todo o mundo (por exemplo, ruas das cidades e monumentos).



Figura 5: Google Earth
(Printscreen)

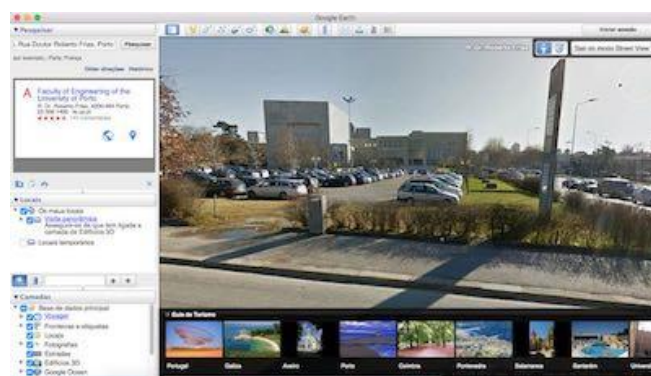


Figura 6: Modo Street View do Google Earth
(Printscreen)

O *Google Art Project* (Figura 7) é uma plataforma que utiliza tecnologia do *Google Street View*, e que colabora com museus de vários países, para oferecer visitas virtuais gratuitas, sob formato de vídeo, a algumas galerias de arte. Permite, para cada museu, a visualização de imagens

em alta resolução de algumas obras de arte. Dessa forma, os utilizadores podem observar com minúcia alguns detalhes, recorrendo, por exemplo, a ferramentas de *zoom in* e de *zoom out* (Rafael & Almeida, 2014).

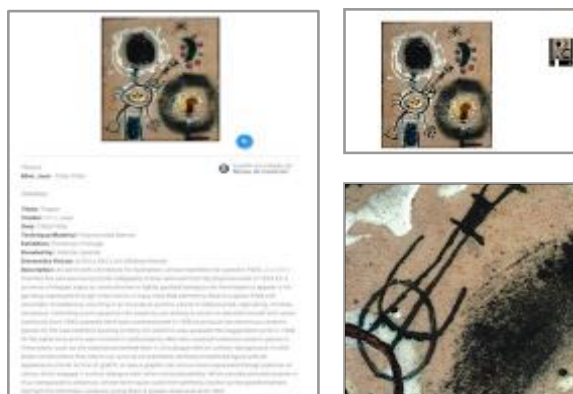


Figura 7: Google Art Project

(À esquerda toda a informação disponível sobre uma obra; à direita, em cima, uma visualização mais próxima; à direita, em baixo, um detalhe da obra ampliado).

Tendo em conta o exposto, pode concluir-se que os sistemas virtuais não imersivos acarretam bastantes vantagens, nomeadamente quanto à sua acessibilidade, facilidade de uso e baixos custos que requerem. Contudo, o que se afigura como vantagens, implica, por outro lado, uma *performace* reduzida, provendo o utilizador de praticamente nenhuma imersão, quando comparada com sistemas semi-imersivos e com sistemas totalmente-imersivos (Costello, 1997).

2.3.2.2 Sistema Virtual Semi-Imersivo

Um sistema semi-imersivo (*semi-immersive system*), também designado, *desktop virtual reality* (Vidal, Gomes *et al.*, 2004), pode ser definido, de acordo com Gutiérrez *et al.* (2008) como citado em Pastorelli e Herrmann (2013, p. 15) como:

“(...) um ambiente gerado por computador, composto principalmente por computação gráfica interativa, e projetado para imergir física e/ou psicologicamente um ou mais utilizadores numa realidade alternativa.”⁸ (Gutiérrez *et al.* 2008)

Num sistema semi-imersivo, como o utilizador não se encontra totalmente imerso no AV, consegue ter algum contacto com o mundo real, como referido por Gutiérrez *et al.* (2008) em Guttentag (2010), o que proporciona uma EV semi-imersiva. Garante, por isso um maior grau de imersão do que os sistemas não imersivos.

Ao contrário dos sistemas virtuais não imersivos, os sistemas virtuais semi-imersivos implicam a existência de uma barreira física entre o AV e o utilizador, para a exibição da imagem

⁸ Citação traduzida da original: “[...] a semi-immersive VE is] a computer-generated environment mainly composed of interactive computer graphics, designed to physically and/or psychologically immerse one or more users in an alternative reality.”

Revisão Bibliográfica

(Van de Pol, Ribarsky *et al.*, 1998), nomeadamente através de um computador comum, que não requer qualquer *hardware* específico (Vidal, Gomes *et al.*, 2004). Deve, no entanto, apresentar um desempenho de gráficos relativamente alto, de forma a transmitir a melhor qualidade de imagem possível (Costello, 1997). De acordo com Costello (1997), para se criar um AV semi-imersivo este computador pode ser emparelhado com: um ecrã de dimensões grandes, um sistemas de projeção de larga escala ou com um sistema de projeção múltipla. Um campo de visão mais amplo possibilita o aumento da sensação de imersão e de presença no utilizador.

Em sistemas virtuais semi-imersivos, com o uso do computador, o utilizador pode usar tecnologia LCS (“*Liquid Crystal Shutter*”) – *Shutter Glasses* (*ibid.*) - Figura 8. De acordo com Costello (1997), os *Shutter Glasses* tratam-se de um *headset* leve, composto por duas lentes de cristal líquido – uma para cada olho, que servem para garantir uma melhor perceção de profundidade. Para que isso aconteça, os *Shutter Glasses* transmitem a informação do AV de forma dessincronizada, passando ou bloqueando a imagem produzida/projetada: quando a imagem da lente esquerda é ativada, é desativada a da lente direita, bloqueando assim a transmissão da imagem para o olho direito. Quando a imagem da lente direita é exibida, verifica-se o oposto. Como resultado, cada olho visualiza uma imagem ligeiramente diferente, que se funde no cérebro como uma imagem 3D constante. Este processo ocorre de forma rápida, praticamente indetetável pelo utilizador (*ibid.*).



Figura 8: Sistema Virtual não imersivo com projeção em ecrã e com recurso a *Shutter Glasses*

(Fonte: Costello (1997))

A caracterização dos sistemas virtuais semi-imersivos remete, frequentemente, para a interação entre utilizadores em ambientes tridimensionais remotos partilhados, sendo comumente evocados para a explicação do seu conceito, exemplos como a educação à distância (Júnior, Vidal *et al.*, 2001) ou o *CSCW* (“*computer-supported cooperative work*”, em português “trabalho cooperativo auxiliado por computador”). Como revela a própria designação, o *CSCW* trata-se de uma noção de trabalho cooperativo apoiado por computador, em que os utilizadores compartilham um AV para desempenhar uma tarefa comum (de Araujo & Kirner, 1996).

Tal como os sistemas virtuais não imersivos, os sistemas virtuais semi-imersivos permitem obter de forma fácil e acessível uma EV, sem acarretar, por norma, custos muito elevados (Júnior, Vidal *et al.*, 2001). Contudo, o grau de imersão que garante é ainda pouco comparável ao obtido nos sistemas virtuais totalmente imersivos (Vidal, Gomes *et al.*, 2004).

2.3.2.3 Sistema Virtual Imersivo

Para Gutiérrez *et al.* (2008), como citado por Guttentag (2010), uma EV imersiva é dotada de imersão e presença psicológica. Como abordado anteriormente, a imersão de um sistema diz respeito ao modo como o utilizador é isolado do mundo real. Assim, num sistema totalmente imersivo (*fully immersive system*), o utilizador está completamente inserido na EV, não tendo qualquer interação com o mundo real, ao contrário do que acontece nos sistemas virtuais não imersivos e semi-imersivos (*ibid.*). Como referem Witmer e Singer (1998, p. 227):

“Os observadores totalmente imersos percebem que estão a interagir diretamente, e não indiretamente ou remotamente, com o ambiente. Eles sentem que são parte do ambiente.”⁹ (*ibid.*)

Esta sensação é alcançada, sobretudo graças ao uso de recurso a equipamento de RV (Baumgartner, 2016a; Pennington, 2014). Este tipo de sistemas é considerado, por isso, o mais completo (de Menezes, 2008), e o que proporciona o maior grau de imersão e, conseqüentemente, maior SP nas EV's (Witmer & Singer, 1998).

Muitos equipamentos de RV têm ganhado especial potencial nos videojogos (Baumgartner, 2016a; Pennington, 2014), nomeadamente, a *PlayStation VR* - que é adaptável ao sistema da *PlayStation 4* (Pennington, 2014) e a *HTC Live* - um sistema de *room-scale*, que consegue detetar os movimentos do utilizador através de emissões laser, num espaço com dimensões de 15x15 *ft.* (aproximadamente 4.6x4.6 metros). A vantagem quanto ao uso deste tipo de equipamentos no âmbito dos videojogos prende-se com a capacidade de acompanhar/seguir os movimentos que o utilizador realiza. Por exemplo, no caso do seguimento dos movimentos da cabeça, o jogador tem possibilidade observar a tudo à sua volta: para onde quer que olhe, vai poder contemplar e, possivelmente, interagir com algo (Marantz, 2016).

Existem alguns equipamentos que, sendo móveis, não necessitam de ligação a outro dispositivo, implicando apenas um *smartphone* compatível. Esses equipamentos possuem 2 lentes, que dividem o ecrã do *smartphone* em duas imagens separadas, ligeiramente diferentes, uma para cada olho, sendo a sua resolução variável de acordo com o dispositivo usado. Tratam-se, neste caso, de sistemas de RV estereoscópicos, em que cada olho processa separadamente as imagens que recebe, como referido por Pimentel (1995) em Netto, Machado *et al.* (2002). Contudo, uma vez que os *smartphones* não são projetados especificamente para a visualização de

⁹ Citação traduzida da original: “*Fully immersed observers perceive that they are interacting directly, not indirectly or remotely, with the environment. They feel that they are part of that environment.*”

Revisão Bibliográfica

RV, nem sempre conseguem apresentar a melhor qualidade de imagem, nem a melhor exatidão quanto ao seguimento dos movimentos da cabeça, quando comparados a equipamentos com ligação ao computador ou a consolas. Esses, por sua vez, integram um monitor dedicado exclusivamente à visualização de RV, oferecendo, por isso, uma qualidade de imagem superior, e uma maior fiabilidade quanto ao seguimento dos movimentos da cabeça (Greenwald, 2016). Em contraste com os sistemas estereoscópicos, estes tratam-se de sistemas de EV monoscópicos, em que a imagem é processada em simultâneo pelos dois olhos, como referido por Pimentel (1995) em Netto, Machado *et al.* (2002).

Em qualquer um dos casos, sistemas monoscópicos ou estereoscópicos, como refere Nick DiCarlo, colaborador da Samsung, como mencionado em Baumgartner (2016a), deve existir uma preocupação com o conforto do utilizador ao usar este tipo de equipamentos. Caso contrário, ele poderá perder a intenção de o usar novamente.

Alguns exemplos de equipamentos de RV capazes de ceder uma EV imersiva são os *HTC Vive*, *Oculus Rift*, os *Samsung Gear VR Headset*, os *PlayStation VR* e os *Google Daydream View*, que se encontram respetivamente representados na Figura 9, Figura 10, Figura 11, Figura 12 e Figura 13. Estes equipamentos foram considerados, de acordo com várias das características que os definem, como os melhores para o ano 2017, numa análise efetuada pela *PC Magazine*, mais precisamente por Greenwald (2016). Existem opções mais ou menos acessíveis (dos 49\$ aos 799\$), sendo que os equipamentos que exigem ligação com outro *hardware* (computador/console), tendem a ser mais caros, já que oferecem melhor resolução de imagem.



Figura 9: *HTC Vive*

(Fonte: <https://cdn.arstechnica.net/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/htc-vive-set.0.jpg>)



Figura 10: *Oculus Rift*

(Fonte: http://sm.ign.com/ign_pt/screenshot/default/oculus-rift-vr-headset-1200x698_3qpc.jpg)



Figura 11: *Samsung Gear VR Headset*

(Fonte: <http://static5.gamespot.com/uploads/original/1365/13658182/2643624-vr+image+1.jpg>)



Figura 12: PlayStation VR (Sistema adaptável à PlayStation 4)

(Fonte: [https://media.playstation.com/is/image/SCEA/vr-refresh-vr-man2?\\$TwoColumn_Image\\$](https://media.playstation.com/is/image/SCEA/vr-refresh-vr-man2?$TwoColumn_Image$))



Figura 13: Google Daydream View

(Fonte: https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/61HDRqJyS0L._SX522_.jpg)

É possível concluir que todos os equipamentos avaliados são dispositivos para uso ocular. De facto, o elemento visual tem assumido particular destaque, sendo o que mais rapidamente tem evoluído. De acordo com Diane Ackerman, como referido em Netto, Machado *et al.* (2002), “70% dos recetores do sentido humano encontram-se nos olhos”. Contudo, Netto, Machado *et al.* (2002) consideram que, embora a visão seja o sentido primário dos indivíduos, deve existir também a estimulação de outros sentidos, nomeadamente da audição, de forma a complementar a imersão provocada. Esta aliança com outros elementos é fundamental para a criação de um AV mais realista (*ibid.*).

O som é um aspeto naturalmente desejado e importante numa EV (Guttentag, 2010), tendo sido demonstrado o seu efeito positivo para a SP em AV's (Larsson, Västfjäll *et al.*, 2007). Dotá-lo de “qualidades espaciais” (*spatial qualities*) permite que o utilizador consiga perceber onde é emitido e as suas propriedades, que são diferentes consoante o ambiente retratado. Por exemplo, o som produzido num quarto é diferente do produzido numa gruta, resultando em mais ou menos eco e vibrações. A transmissão do som é, geralmente, realizada através de auriculares ou de altifalantes estrategicamente posicionados. Ainda que os dois ouvidos consigam captar ondas sonoras provenientes de todas as direções, o som é percebido de forma diferente pelo ouvido esquerdo e direito. É ainda captado de forma diferente de indivíduo para indivíduo, consoante a estrutura anatómica particular do seu corpo, cabeça e ouvidos (Gutiérrez *et al.* (2008), como citado em Guttentag (2010)).

Para além dos elementos visual e auditivo, ainda que menos desenvolvidos, o olfato, o paladar e o tato têm a capacidade de criar/complementar a imersão e, conseqüentemente, a SP. Já em 1995, Williams e Hobson (1995), consideravam que, no futuro, as tecnologias de RV

Revisão Bibliográfica

permitiriam recriar “ilusões dos sentidos humanos, como o olfato e até o paladar”. De facto, atualmente, isso já é possível.

O tato é um sentido complexo, mais difícil de replicar numa EV do que o som, já que envolve complexos mecanismos do sistema nervoso. Ainda assim, têm sido feitos alguns progressos na sua replicação em EV's, nomeadamente através de vibrações – frequentemente usadas em videojogos. Têm também sido desenvolvidos dispositivos hápticos, tipicamente em formato de luva (que cobre apenas a mão ou todo o braço), como é o caso das *datagloves*, que possibilitam uma resposta em forma de força (*force feedback*) (Gutiérrez et al. (2008), como citado em Guttentag (2010)). Estes sistemas de reação de força conseguem transmitir sensações de pressão ou de peso. Em contraste, dispositivos de reação tátil têm a capacidade de estimular sensações de toque, tensão muscular, temperatura, entre outras, como referido por Gradecki (1995) em Netto, Machado et al. (2002).

O olfato e o paladar, quando comparados à visão e à audição, são considerados elementos sensitivos menos importantes para as EV's (Guttentag, 2010), o que pode ser explicado pelo facto de não serem capazes de transmitir qualquer informação de tipo espacial, de orientação, ou de localização egocêntrica (percepção da posição do indivíduo em relação à direção e à distância dos objetos que observa), ao contrário dos outros sentidos. Este tipo de informação permite interações intersensoriais que se verificam fundamentais para as EV's (Kalawsky, 2000). Ainda assim, à medida que lhes vão sendo dedicados mais estudos, e que vão surgindo novos dispositivos de recriação de cheiro e de sabor, esta ideia tem caído em desuso (Guttentag, 2010). O olfato, por exemplo, foi provado tratar-se de um sentido capaz de estimular a SP no utilizador. É, geralmente, instigado com o auxílio a *sprays* de cheiros ou de combinações de cheiros, que libertam o seu odor para determinadas áreas alvo (Dinh, Walker et al., 1999). Os resultados da investigação de Dinh, Walker et al. (1999) revelam que dados sensoriais hápticos, olfatórios e sonoros têm impacto, não só na memorização dos objetos do AV, como ainda para o aumento a SP dos utilizadores.

De acordo com Gutiérrez et al. (2008), como mencionado em Guttentag (2010), a estimulação dos sentidos aquando de uma EV deve ter em conta o propósito pretendido. A título de exemplo, será de maior importância a aposta num dispositivo háptico para a simulação de um treino de cirurgia para médicos, do que um dispositivo com elevada qualidade de som, que criará maior impacto para a simulação de um concerto, por exemplo (*ibid.*). Os dispositivos hápticos tratam-se de aparelhos com uma sofisticada interação eletromecânica com o corpo do utilizador (Netto, Machado et al., 2002), verificando-se, por isso, fortes elementos na área da saúde. Neste sentido, no caso do turismo, recursos visuais e auditivos revelarão mais interesse na EV, tendo em conta o seu propósito (Guttentag, 2010).

Quando comparados com os sistemas virtuais não imersivos e semi-imersivos, os sistemas virtuais imersivos, embora garantam maiores níveis de imersão ao utilizador, implicam algumas

desvantagens, designadamente, altos custos e alguns limites técnicos. Enquanto que sistemas virtuais não imersivos e semi-imersivos, como analisado anteriormente, exigem *hardware* pouco complexo e acessível, sistemas virtuais imersivos implicam o uso de equipamentos de RV que, embora tenham custos cada vez mais reduzidos, acabam por encarecer a EV e, de certa forma, dificultar o seu uso (Cummings & Bailenson, 2015; Robertson, Card *et al.*, 1993). Adicionalmente, existem ainda algumas preocupações quanto ao atraso (*lag*) e à sua variação (*jitter*), inerentes à reprodução de imagem sincronizada com os movimentos do utilizador no AV (Robertson, Card *et al.*, 1993).

2.3.3 Classificação da experiência virtual

Quanto ao tipo de EV gerado pelos sistemas virtuais, Adams (1994) considera que pode ser proporcionada uma sessão passiva, uma sessão exploratória ou uma sessão interativa, tendo em conta a interação utilizador-sistema, como referido em Netto, Machado *et al.* (2002). Uma sessão passiva garante ao utilizador uma experiência de exploração e reconhecimento, cuja rota e pontos de observação (*viewpoints*) são definidos e controlados unicamente pelo *software*, não existindo qualquer interferência por parte do utilizador, a menos para abandonar a sessão. Uma sessão exploratória já permite a intervenção do utilizador no controlo da rota e dos pontos de observação, ainda que continue sem permitir a interação com as entidades contidas na cena. Por último, uma sessão interativa é orientada ao utilizador, possibilitando, não só que este defina os seus pontos de observação, como também interagir com os objetos do AV, sendo que estes respondem aos seus estímulos (*ibid.*).

2.4 O Vídeo 360°

O vídeo 360°, também designado “vídeo esférico” (Lisnevská, 2016), ou vídeo panorâmico (Hernández, Taibo *et al.*, 2001) é uma realidade recente, com uma forte popularidade nos últimos 2 anos, que tem revolucionado o panorama audiovisual atual (Naranjo, 2016).

Na década de 90, a fotografia panorâmica, que permite observar o ambiente em todas as direções, era objeto de exaustivos estudos (Hernández, Taibo *et al.*, 2001; Joly, 2016). A evolução das TIC acabou por proporcionar a criação de imagens panorâmicas dotadas de movimento – o vídeo panorâmico (Hernández, Taibo *et al.*, 2001), assim definido por Roose (2015):

“O vídeo 360° é exatamente o que soa – um vídeo gravado por completo, num panorama de 360°, usando uma câmara especial que combina múltiplas lentes para

Revisão Bibliográfica

criar o efeito *all-the-way-around*. Clicando e arrastando dentro do vídeo, consegue-se alterar a visão para qualquer ângulo que se pretenda.”¹⁰ (Roose, 2015)

A gravação do vídeo 360° é conseguida com o auxílio a câmaras que gravam uma cena em todas as direções e de forma simultânea (Heinerth, 2016) -Figura 14. Esse modo de captação de vídeo permite que, durante a visualização, o utilizador decida o foco da sua observação, sendo-lhe possível alterar o ângulo de visão de acordo com o que pretende visualizar (Heinerth, 2016; Joly, 2016; Sheikh, Brown *et al.*, 2016).



Figura 14: Sistema de múltiplas câmaras: em ação (à esquerda) e desarmado (à direita)

(Fonte: Hernández, Taibo *et al.* (2001))

Os conceitos de “vídeo 360°” e de “Realidade Virtual” são frequentemente usados indistintamente, o que é incorreto (Baumgartner, 2016b; Lisnevskaja, 2016). Na verdade, a visualização de vídeo 360° não implica o uso de equipamento de RV, embora o seu recurso traga vantagens no que diz respeito à experiência do utilizador. Como refere Baumgartner (2016b, p. 7):

“Na nomenclatura do mundo da RV, os termos “vídeo 360°” e “realidade virtual” são usados indistintamente; contudo, geralmente o “vídeo 360°” pode ser visto sem *headset* num ecrã plano, sendo que a “RV” o leva para o nível seguinte, visto a partir de um *headset*, colocando o utilizador no centro daquele mundo a 360°.”¹¹ (*ibid.*)

De acordo com Joly (2016), independentemente do meio usado (computador, dispositivo móvel ou equipamento de RV), aquando da visualização de vídeo 360°, o utilizador é sempre posicionado no centro da ação. Esta é uma das suas principais características, que explica a sua

¹⁰ Citação traduzida da original: “A 360-degree video is exactly what it sounds like—a video filmed in complete, 360-degree panorama, using a special camera that combines multiple lenses to create an all-the-way-around effect. By clicking and dragging inside the video, you can swing your view around to any angle you’d like.”

¹¹ Citação traduzida da original: “In the nomenclature of the VR world, the terms “360 video” and “virtual reality” are used interchangeably; generally, though, “360 video” can be viewed without a headset on a flat screen, and “VR” takes it to the next level, viewed via a headset, putting the viewer in the center of that 360-degree world.”

popularidade, tanto para o público-geral como para as empresas: por um lado, consegue satisfazer o utilizador, que se sente cansado do conteúdo tipicamente em formato estático, em que o indivíduo não tem qualquer interferência na ação (Naranjo, 2016); por outro lado, tendo em vista a satisfação do cliente, as empresas apostam na sua produção, como refere Naranjo (2016, p. 6):

“O vídeo 360° supõe a possibilidade de introduzir o utilizador num ambiente “real” e dar essa sensação de “realidade” no conteúdo, e, por isso, são muitas as empresas que apostam nele.”¹² (*ibid.*)

O que se verifica uma vantagem para os utilizadores, para os produtores de EV's, o facto de existir livre movimentação do ponto de observação por parte do utilizador, dificulta o processo de *storytelling*, uma vez que o seu foco pode não se centrar onde é realmente importante. Esta questão tem vindo a ser alvo de alguns estudos, constando como solução possível a indicação do foco ao utilizador ao longo da narração, através de movimentos, sons e luzes (Sheikh, Brown *et al.*, 2016). Estes autores concluíram que a introdução de uma personagem “guia” é outra opção eficaz para contornar essa situação. Nas conclusões obtidas no seu estudo, os utilizadores relataram que desfrutaram mais da experiência e que se sentiram mais imersos na EV quando estavam acompanhados na cena por uma personagem que os conhecia ou os identificava (*ibid.*).

Ainda que seja uma realidade recente, em paralelo com a maior produção de conteúdos de RV, a tecnologia de 360° é cada vez mais acessível ao público-geral, e a sua promoção cada vez mais frequente. A adoção de conteúdos de vídeo 360° por plataformas como o *YouTube* e o *Facebook* permitiu que este mercado crescesse mais rapidamente (Baumgartner, 2016a, 2016b; Joly, 2016).

Apesar de a RV estar ainda muito direcionada para os videojogos, como previamente abordado no subcapítulo 2.3.2.3, o vídeo 360° pode vir a ser, de acordo com Baumgartner (2016a), o meio de massificar este mercado. Aliás, de acordo com Nick DiCarlo, colaborador da *Samsung*, como mencionado em Baumgartner (2016a, p. 12):

“Não importa em que tipos de jogo ou em que outro conteúdo você está interessado, vê vídeos, (...). Nós achamos que o vídeo se vai tornar realmente importante para a RV, (...). Se ama jogos, também vê vídeos. Mas se vê vídeos não implica necessariamente que ame jogos, (...)”¹³ (Nick DiCarlo)

A este propósito, os números provam a popularidade do vídeo: no caso das aplicações disponíveis para os *Samsung Gear VR Headset*, apenas 40% das aplicações são jogos, o que,

¹² Citação traduzida da original: “El video en 360° supone la posibilidad de introducir al usuario en un entorno “real” y dar esa sensación de “realidad” en el contenido, y por ello son muchas las empresas que apuestan por ello.”

¹³ Citação traduzida da original: “No matter what kind of game or other content you’re interested in, you watch video, (...). Video, we thought, was going to be really important for VR, (...). If you love games, you also watch video. But if you watch video you don’t necessarily love games, (...)”.

Revisão Bibliográfica

comparativamente ao que acontecia anteriormente, é um facto surpreendente, como refere Nick DiCarlo, de acordo com o mencionado em Baumgartner (2016a).

O vídeo 360° tem estado em contínua evolução. Contudo, ainda que possibilite centrar o utilizador no foco da ação, por outro lado, não apresenta ainda a opção de o permitir movimentar-se a si próprio dentro da cena. Para Lisnevskaja (2016) esta constitui a atual grande limitação do vídeo 360°.

2.4.1 Câmaras de gravação de vídeo 360°

Atualmente existem câmaras a 360° que dispõem de 1, 2 ou 3 lentes para gravar os cenários. Apresentam-se, de seguida, alguns exemplos desses sistemas, correspondentes às 5 das melhores câmaras para 2017, retiradas de um estudo realizado pela *TecMundo*, mais concretamente por Kleina (2016), que elegeu as 11 melhores câmaras de gravação de vídeo 360°.

A *Giroptic 360 Cam* (Figura 15) foi a primeira câmara a gravar em 360° em *Full HD*, promovida pela *Kickstarter*. Possui 3 lentes *fish-eye* F2.8, que capturam o cenário individualmente e em simultâneo, em 185° cada. Apresenta uma resolução de captura de imagem de 4K e de vídeo 360° de 2K. As suas dimensões são de 69mm x 69mm e pesa cerca de 180 g. As suas grandes vantagens focam-se na sua resistência à água e à queda. O seu custo é de 499€. ¹⁴



Figura 15: Giroptic 360 Cam

(Fonte: <http://www.geeky-gadgets.com/wp-content/uploads/2014/05/360cam1.png>)

A *Ricoh Theta S* (Figura 16) pesa cerca de 125g e tem de dimensões 44mm (largura) x 130mm (altura). Esta câmara inclui 2 lentes *fish-eye* F2.0, com capacidade de captação de imagem com 14MP e de vídeo em *Full HD*. Traz a vantagem de poder ser diretamente ligada a *smartphone*, permitindo gravar em 360° diretamente a partir dele (Pennington, 2014). O seu preço ronda os 349.95\$ (aproximadamente 222.39€) ¹⁵.

¹⁴ Informações obtidas no *website* oficial da marca, acessível através do *link*: <https://www.giroptic.com/intl/en/360cam> (consultado pela última vez em 05/06/2017). Os preços referidos e respetivas conversões podem, entretanto, ter sofrido alterações

¹⁵ Informações obtidas no *website* oficial da marca, acessível através do *link*: <http://www.us.ricoh-imaging.com/index.php/cameras/theta-s> (consultado pela última vez em 05/06/2017). Os preços referidos e respetivas conversões podem, entretanto, ter sofrido alterações.



Figura 16: Ricoih Theta S

(Fonte: https://theta360.com/en/about/theta/img/img_s_content3-mv1-s.png)

A *Samsung Gear 360* (Figura 17) pesa 152g e tem de dimensões 66.7mm (largura) x 56.3mm (altura). Diferencia-se pela resolução de fotografia com 30MP e de filme com resolução próxima de 4K (3840x1920). Da mesma forma que a *Ricoih Theta S*, a *Samsung Gear 360* possui 2 lentes *fish-eye* F2.0. Tem um custo de 299.99\$ (aproximadamente 266.91€)¹⁶.



Figura 17: Samsung Gear 360

(Fonte: http://media.bestofmicro.com/9/P/561517/original/Gear-360_4_way.jpg)

A *LG 360 Cam* (Figura 18) lançada em 2016, trata-se de uma câmara com capacidade para captar imagens esféricas com 13MP e para filmar em 360° a 2K. Pesa cerca de 77g e mede 40mm (largura) x 97mm (altura). Tem um custo aproximado de 199.99\$ (aproximadamente 177.93€)¹⁷.



Figura 18: LG 360 Cam

(Fonte: <http://blog.mapillary.com/img/2016-09-27-lg-360-cam.jpg>)

¹⁶ Informações obtidas no *website* oficial da marca, acessível através do *link*: <http://www.samsung.com/us/mobile/virtual-reality/gear-360/sm-c200nzwaxar-sm-c200nzwaxar/> (consultado pela última vez em 05/06/2017). Os preços referidos e respectivas conversões podem, entretanto, ter sofrido alterações.

¹⁷ Informações obtidas no *website* oficial da marca, acessível através do *link*: <http://www.lg.com/us/mobile-accessories/lg-LGR105.AVRZTS-360-cam> (consultado pela última vez em 05/06/2017). Os preços referidos e respectivas conversões podem, entretanto, ter sofrido alterações.

Revisão Bibliográfica

A *Luna 360* (Figura 19) é uma câmara esférica com 64.5mm de diâmetro. Possui 2 lentes *fish-eye* com capacidade para gravar, cada uma, 190°. A resolução de vídeo 360° é feita em 1080p e a captura de fotografias panorâmicas a 2K. Distingue-se pela sua resistência à água (IP67/68) e aos riscos. Encontra-se ainda em pré-venda, por um preço de 379\$ (aproximadamente 337.2€)¹⁸.



Figura 19: Luna 360

(Fonte: <http://360camreview.com/wp-content/uploads/2016/04/luna-360-degree-camera-0.jpg>)

2.4.2 Processamento do vídeo 360°

Após a gravação a 360° da cena pretendida, ocorre a exportação dos *frames*, na qual se realizam alguns ajustes de cor, recorrendo, para isso, a ferramentas de edição de imagem, como o Adobe Photoshop®. Esses ajustes são feitos com base na comparação do conjunto das imagens obtidos de cada câmara no mesmo instante. A união de todas as imagens de cada câmara é realizada através de um processo designado *stitching*, que origina a criação de panoramas (Hernández, Taibo *et al.*, 2001) - Figura 20.

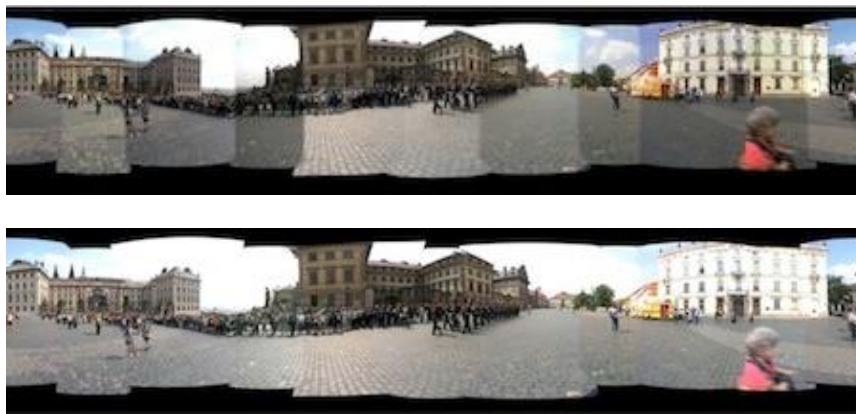


Figura 20: Criação de um panorama - antes e depois dos ajustes de cor

(Fonte: Hernández, Taibo *et al.* (2001))

¹⁸ Informações obtidas no *website* oficial da marca, acessível através do *link*: <http://luna.camera/> (consultado pela última vez em 05/06/2017). Os preços referidos e respetivas conversões podem, entretanto, ter sofrido alterações.

A resolução dos panoramas é, por norma, muito alta (acima dos 4000 *pixels*). Por essa razão são submetidos a fragmentação (*fragmentation*) e, posteriormente, combinados em tantos vídeos quantos fragmentos por panorama, gerando videofragmentos, num processo designado *Videofragment composition* (*ibid.*). Esta fase é de grande importância para assegurar a percepção de presença do utilizador, posteriormente, num AV, tendo em conta que ela é influenciada pelo número de *frames* por segundo que nela é originado (de Araujo & Kirner, 1996).

Por último, cada videofragmento é drasticamente reduzido, por processos de compressão – *Videofragment compression* (Hernández, Taibo *et al.*, 2001). A Figura 21 pretende esclarecer os processos por que passa o vídeo, desde que é iniciada a gravação até que é comprimido, formando o vídeo panorâmico.

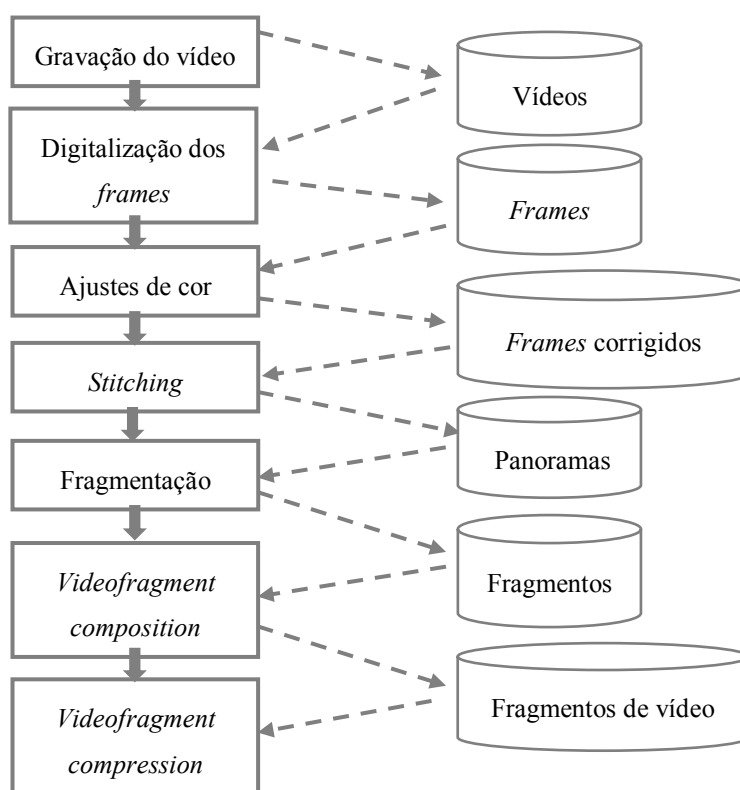


Figura 21: Conjunto de processos que originam o vídeo panorâmico

(Adaptado de Hernández, Taibo *et al.* (2001))

O conteúdo apresentado sob o formato de vídeo 360° é visualizado numa forma esférica, ou quase esférica (o que contribui para a designação de “vídeo esférico”), permitindo assim ao utilizador ter uma visão mais clara e detalhada da realidade (Sheikh, Brown *et al.*, 2016).

2.5 Turismo Virtual

A indústria do turismo tem vindo a sofrer alterações significativas, não só fruto do desenvolvimento tecnológico, como também consequência do aumento do conteúdo gerado *online*, que acaba por influenciar o comportamento do consumidor (Fernandes, 2015).

Desde os anos 90 que o setor do turismo tem sofrido fortes alterações: quanto à forma de comercializar os produtos turísticos, quanto à maior especialização das agências de viagens, quanto aos métodos de gestão, mas, sobretudo, quanto à existência de um novo consumidor (Espelt, Fernández *et al.*, 2000). Estes 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”¹⁹ (Espelt, Fernández *et al.*, 2000, p. 75). Está, por isso, a alterar as suas motivações, as suas necessidades e os seus desejos, o que se reflete na sua procura por ofertas turísticas (*ibid.*). À medida que se verifica um turismo tradicional mais sofisticado, adaptável aos gostos particulares de cada indivíduo, e com cada vez mais informação disponível, os consumidores/turistas tornam-se mais exigentes nas suas experiências (Hassan, 2011).

Como afirmam Williams e Hobson (1995), como citado em (Sussmann & Vanhegan, 2000), fruto da pesquisa incessante de informação e da procura do novo que caracteriza a população atual, os indivíduos pretendem viver experiências inéditas, deixando de existir uma preocupação referente à sua proveniência (da realidade ou do imaginário). É esta a base do conceito que viria a complementar o TT, o turismo virtual. O turismo virtual é um conceito criado por Molina (2004), referente à sobreposição de ambientes naturais com ambientes artificiais (Gomes & Araújo, 2012).

Também designado “Turismo Artificial” (Williams & Hobson, 1995), o turismo virtual surge assim com o impacto da contínua evolução das tecnologias de RV na indústria do turismo. Foi introduzido entre a era pós-industrial da sociedade pós-moderna, caracterizada pelos avanços informáticos da tecnologia digital, ao romper com as premissas básicas do TT (“a deslocação física e o tempo de permanência de pelo menos 24 horas fora da residência”) (Gomes & Araújo, 2012, p. 898). O seu conceito foi defendido por Bolsoni (2004), como mencionado em Ghisi e Macedo (2006), ao evocar o art.º 7º, §1º, do *Código Mundial de Ética do Turismo*, declarado na 13ª Assembleia Geral da Organização Mundial de Turismo, em 1999, que refere que:

“A possibilidade de aceder, directa e pessoalmente, à descoberta das riquezas do planeta constitui um direito aberto a todos os habitantes do mundo. A participação cada vez mais alargada no turismo nacional e internacional deve ser considerada como uma das melhores expressões possíveis do crescimento contínuo do tempo livre, e não deve ser obstaculizada” (OMT, 1999)

¹⁹ Citação adaptada da original: “[El turista] cansado de las ofertas tradicionales ha abandonado la pasividad para convertirse en un sujeto más dinámico y participativo.”

Após algumas investigações, a autora considerou que apenas um número reduzido de cidadãos do planeta realizava/podia realizar viagens internacionais. Nesse sentido, constatou que experiências turísticas virtuais, resultado do turismo virtual, poderiam ser uma mais-valia para dar a conhecer alguns destinos turísticos e, ao mesmo tempo, estimular viagens futuras (Bolsoni (2004), como referido em Ghisi e Macedo (2006)).

Os resultados de uma outra investigação (Haz López, Cruz Yagual *et al.*, 2016) complementam esta ideia de Ghisi e Macedo (2006). Os autores puderam apurar que os turistas estão predispostos a conhecer virtualmente destinos turísticos antes de o visitarem fisicamente – 100% da sua amostra (70 inquiridos, de nacionalidade equatoriana). Ghisi e Macedo (2006) defendem igualmente esta ideia, referindo que, embora o turismo virtual não seja capaz de substituir a viagem física, é um recurso que “privilegia o acesso a um número maior de pessoas”, não sendo possível negar as suas facilidades. É, por isso considerado, “um recurso que democratiza uma experiência”. Graças aos recursos de RV, aos computadores, à multimédia e à Internet, o mercado pode oferecer um serviço/produto, “que só restringe a viagem para quem está excluído do mundo digital” (*ibid.*).

São, por isso, já várias as plataformas com foco em viagens virtuais por diversas partes do mundo, que permitem conhecer alguns destinos turísticos sob formato de vídeo 360°. Comparativamente às anteriormente mencionadas (*Google Earth*, *Google Street View* e *Google Art Project*) - subcapítulo 2.3.2.1 -, estas são orientadas para dispositivos móveis e para o uso de equipamento de RV para a sua visualização. Algumas delas são a *AirPano* (que disponibiliza acesso através do *website*²⁰ e de uma aplicação para *Android*), a *Ascape VR* e a *VRShowcase* (ambas aplicações disponíveis para *iOS* e para *Android*).

A *AirPano* conta com um sistema de visitas pagas, em que, para o *download* de cada vídeo é exigido um “*ticket*”. Aquando da instalação da aplicação, são disponibilizados 5, ou seja, é permitida, inicialmente, a visualização gratuita de 5 vídeos. Esta aplicação conta com um vasto rol de lugares por todo o mundo para visitar virtualmente. Permite o modo de visualização sem e com recurso a equipamento de RV, como é possível visualizar na Figura 22, possibilitando, respetivamente, uma experiência menos ou mais imersiva. Trata-se de uma aplicação que providencia uma EV passiva, ou seja, não inclui elementos que exijam movimentos da cabeça para a tomada de decisões por parte do utilizador.

²⁰ *Website* acessível através do *link*: <http://www.airpano.com/360-videos.php>

Revisão Bibliográfica



Figura 22: AirPano
(Screenshots a partir de *Android*)

A *Ascape VR* (Figura 23) exige igualmente o *download* prévio dos vídeos, tendo esta a vantagem de ser gratuita. Trata-se também de uma aplicação cuja EV é passiva, tal como a *AirPano*. Inclui igualmente a opção de utilizar equipamento de RV para a visualização do vídeo.



Figura 23: Ascape VR

(*Screenshot* a partir de *iOS*: O 1º *screenshot* corresponde ao menu de seleção de um determinado local, neste caso, um destino rural em Portugal; o 2º e o 3º *screenshots* representam a visualização com equipamento de RV e sem equipamento de RV, respetivamente).

Por último, a *VR Showcase* (Figura 24) é uma aplicação apenas disponível para uso simultâneo com equipamento de RV. Apresenta um menu que contempla as áreas de “educação”, “eventos”, “viagens”, “hotel”, “restaurante” e “negócios”. Trata-se de uma aplicação cuja EV é interativa, ou seja, contempla algumas interações, neste caso, através do seguimento dos movimentos da cabeça, para indicar decisões do utilizador, como por exemplo, a eleição do vídeo que se pretende visualizar, o retorno ao menu principal, entre outras.

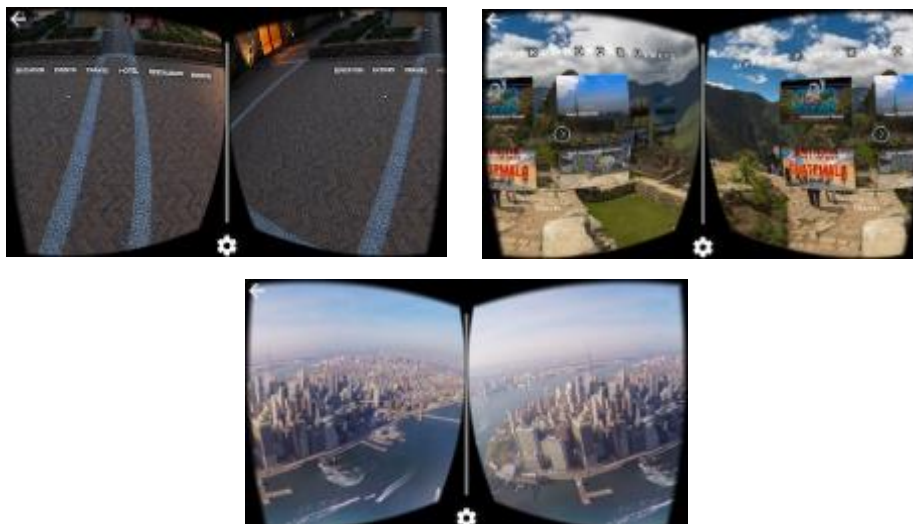


Figura 24: VR Showcase (Screenshot a partir de iOS)

(Em cima, menus de seleção; em baixo, imagem obtida numa visita virtual)

O *YouTube*, por sua vez, dedica um canal à RV, no qual disponibiliza várias listas de reprodução contendo vídeos 360° e/ou em 3D sobre diversas temáticas, entre as quais uma sobre turismo, designada “Explore o seu mundo”²¹. Os vídeos que constam nessa lista de reprodução são disponibilizados, a título de exemplo, pela *BBC*, pela *National Geographic*, pela *AirPano*, pela *Discovery*, entre outras.

São vários os países que começam a apostar na sua promoção turística através de ferramentas do vídeo 360° e de RV. A título de exemplo, a Austrália desenvolveu uma plataforma *web* designada “*Tourism Australia*”²² (Figura 25), que recorre ao vídeo 360° como forma de promover o país. Foi também desenvolvida uma aplicação (Figura 26), disponível para *iOS* e para *Android*, a que os utilizadores podem aceder com ou sem equipamento de RV, ou seja, obtendo uma EV mais ou menos imersiva, respetivamente. De acordo com a diretora de marketing do turismo da Austrália, Lisa Ronson, a campanha foi criada para apresentar de forma “incrivelmente imersiva como é estar na Austrália”. O objetivo principal de usar RV e tecnologia 360° é incentivar os viajantes a escolher a Austrália como o seu próximo destino de férias, como refere numa entrevista prestada a Cameron (2016).

²¹ Acessível através do *link*: https://www.youtube.com/playlist?list=PLU8wpH_LfhmvMe2QPJpNnrUB4mISC6QCw (consultado pela última vez em 05/06/2017).

²² *Website* acessível através do *link*: <http://www.australia.com/> (consultado pela última vez em 05/06/2017).

Revisão Bibliográfica



Figura 25: Plataforma web “*Tourism Australia*”
(Printscreen)

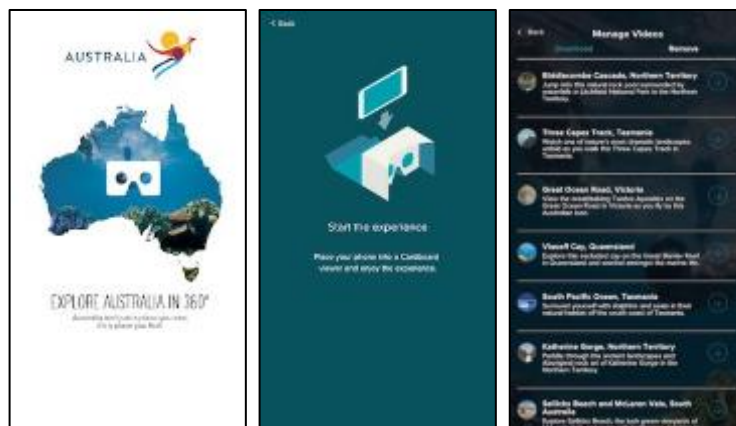


Figura 26: Plataforma *mobile* “*Tourism Australia*”
(Screenshots)

2.5.1 Potencialidades do Turismo Virtual

Os primeiros artigos que procuravam explorar o impacto da RV no turismo remetem para Williams e Hobson, que, desde 1994, procuravam explorar a relação entre tecnologia e a indústria do turismo (Williams & Hobson, 1995). Atualmente, de acordo com a evolução tecnológica, há já um vasto leque de subáreas do turismo em que a RV pode ser aplicada, como por exemplo: política e planeamento turísticos (Sussmann & Vanhegan, 2000), vendas e promoção, interesse ambiental (Sussmann & Vanhegan, 2000; Williams & Hobson, 1995), entre outras. De seguida, apresentam-se as principais potencialidades da implementação da RV na indústria do turismo, enquanto ferramenta complementar ao TT:

- Experiências turísticas virtuais são de fácil concretização, e apresentam custos acessíveis (Caproni (1992), como citado em Sussmann e Vanhegan (2000));

- Como mencionado em Santos (2014), a falta de tempo é um impedimento para viajar. O turismo virtual colmata este entrave, na medida em que não implica qualquer tempo de viagem, quer até ao destino, quer numa eventual estadia;
- Países em vias de desenvolvimento, com fracas possibilidades de se autopromover no turismo, podem beneficiar com a RV, na medida em que se podem dar a conhecer, sem recorrer a outras técnicas de *marketing* mais dispendiosas (Bauer e Jacobson (1994), como referido em Sussmann e Vanhegan (2000));
- A RV pode ser implementada em agências de viagens como método de planeamento de viagem dos seus clientes. Dessa forma, ao explorar o local antes da compra, o turista pode ir constituindo uma lista referente aos diversos lugares que pretende conhecer/visitar, ficando mais informado sobre o destino, e evitando desilusões aquando da visita (Leston (1996), como referido em Sussmann e Vanhegan (2000)).

Vários autores (Ghisi & Macedo, 2006; Sussmann & Vanhegan, 2000; Williams & Hobson, 1995) defendem que a RV, enquanto ferramenta de promoção turística poderá complementar o TT. A sua aliança pode trazer um enorme impacto na indústria do turismo e constituir uma mais-valia para o setor (Ghisi & Macedo, 2006; Gomes & Araújo, 2012; Guttentag, 2010; Haz López, Cruz Yagual *et al.*, 2016; Prideaux, 2005; Sussmann & Vanhegan, 2000; Williams & Hobson, 1995). Contudo, nalguns casos particulares, o turismo virtual pode ser considerado um substituto da viagem física:

- Em termos de interesses ambientais, a RV pode atuar como alternativa à visita a locais naturais protegidos/preservados ou a locais fechados ao turismo (Davenport (1992), como referido em Sussmann e Vanhegan (2000); (Guttentag, 2010)). O turista pode experienciar a visita a locais inacessíveis, seja por condições climatéricas ou perigos/insegurança no local (Renfrew (1996), como referido em Sussmann e Vanhegan (2000));
- O turista pode conhecer mais pormenorizadamente um determinado lugar/obra, (por exemplo através do *zooming*), que é, por vezes, impossível de explorar com clareza de outra forma (Rafael & Almeida, 2014);
- O turismo virtual possibilita transpor barreiras temporais e espaciais. Permite a visualização de outras épocas e de sítios que já não existem atualmente. A título de exemplo, é possível visitar a Torre de Londres no ano de 1255, recorrendo, para isso, unicamente a um *smartphone* e, facultativamente, a equipamento de RV (Pereira, 2016);
- O turismo virtual constitui uma oportunidade para turistas que se encontrem incapacitados fisicamente (turistas com algum tipo de deficiência motora ou com alguma

Revisão Bibliográfica

doença debilitante) de conhecer determinado destino turístico (Caneday (1992), como citado em Sussmann e Vanhegan (2000)).

2.5.2 Limitações do Turismo Virtual

Embora haja um vasto número de vantagens na implementação da RV no turismo, existem também algumas limitações, quer para agências de viagens, como para os consumidores/turistas. De seguida, apresentam-se algumas das principais:

- O consumidor/turista pode sentir falta da experiência real que tem quando visita fisicamente um local, nomeadamente da experiência social. Por outro lado, esta limitação pode ser vista como um ponto positivo para alguns turistas, visto que a não existência dessa experiência social, possibilita que mais facilmente se contornem entraves relacionados com a comunicação e com as culturas locais, por exemplo (Sussmann & Vanhegan, 2000);
- Podem surgir questões de saúde, consequência da imersão provocada pelo uso de equipamentos de RV, nomeadamente efeitos colaterais físicos, fisiológicos e psicológicos indesejados, já comprovados por vários autores (Baños, Botella *et al.*, 2004; Costello, 1997; Marantz, 2016; Robertson, Card *et al.*, 1993). De acordo com Marantz (2016), vários inquiridos na sua investigação, relataram dores de cabeça, vertigens e náuseas, aquando de uma EV, tendo sido estes efeitos mais registados em mulheres do que em homens. Por sua vez, na investigação de Baños, Botella *et al.* (2004) foram descritas sensações semelhantes: tonturas, desorientação e náuseas, mais notórias em sistemas imersivos²³. Estes estados provocados nos utilizadores constituem um fenómeno da RV designado “*simulator sickness*”;
- A RV pode tornar-se um vício. Nesse caso, podem existir implicações sociais, tornando o utilizador pouco predisposto ou totalmente incapaz de comunicar com outras pessoas (Sussmann & Vanhegan, 2000);
- A RV limita as vivências, as recordações e as memórias físicas, quando comparada com a visita física (Sussmann & Vanhegan, 2000);
- Alguns países menos desenvolvidos/pobres, cuja sobrevivência está em grande parte dependente do turismo, acabam por sofrer com a redução do número de turistas que acarreta a implementação de ferramentas de RV (Sussmann & Vanhegan, 2000);

²³ Todos estes sintomas contribuem para que Marantz (2016) refira que uma EV deve ser de curta duração (inferior a 20 minutos) e que, no caso de uma EV com elementos dinâmicos, o movimento entre imagens deve ser lento e estável. Caso contrário, poderá causar desconforto no utilizador (*ibid.*), o que, de acordo com Nick DiCarlo, como referido em Baumgartner (2016a), deve ser realmente evitado, de forma a que o utilizador não perca a intenção de experienciar a RV novamente

- Ao perder a noção de “tradicional”, o turismo acaba por perder o seu significado e torna-se artificial (Williams & Hobson, 1995) ou, como referem Sussmann e Vanhegan (2000), o turismo passa a ser mero “entretenimento artificial”.

2.6 Resumo ou Conclusões

O facto de se tratar de uma área caracterizada pela intangibilidade implica que, em prol do consumidor/turista, seja realizada uma comunicação intensiva, ativa e dinâmica. O recurso a elementos visuais tem-se verificado um fator muito importante nesse sentido, tendo-se concluído serem mais memoráveis para os indivíduos, ao retratarem os cenários com mais autenticidade. As informações que o turista apreende vão formar a sua representação mental do destino turístico. Quanto mais objetivas e claras as informações forem, mais realista será a sua representação mental. Consequentemente, uma representação mental positiva é capaz de auxiliar aquando do processo de decisão de compra de um produto/serviço turístico.

O TT tem passado por várias alterações que se verificam em paralelo com a evolução das TIC. A evolução da *Web 1.0* à *Web 3.0* em muito contribuiu para a evolução do turismo, nomeadamente quanto à forma de disponibilizar e aceder à informação turística, e quanto ao modo de adquirir e os produtos/serviços turísticos, nomeadamente, com a introdução do *eCommerce*.

A RV é um conceito que diz respeito à imersão do utilizador num ambiente sintético, virtualmente mediado. É o grau de imersão do utilizador que define a sua SP no AV: quanto mais imerso o utilizador se sente, maior tende a ser também a sua SP.

A presença pode ser medida através de uma abordagem subjetiva, que na maioria dos casos se dá pelo do preenchimento de um questionário pelo próprio utilizador; ou ainda através de uma abordagem objetiva, que se subdivide em medidas comportamentais e em medidas fisiológicas. Destaca-se como principais vantagens da primeira a sua facilidade na aplicação e a fácil adaptação a vários contextos.

De acordo com Costello (1997), podem considerar-se 3 tipos de sistemas: não imersivos, semi-imersivos e totalmente imersivos. Quanto ao resultado de uma EV, a sua classificação distingue 3 sessões: sessão passiva, sessão exploratória e sessão interativa. Na primeira, o *software* tem controlo total sobre a EV (inclusive pelos pontos de observação do utilizador); na segunda, já existe algum controlo pelo utilizador que, embora não possa interagir com o AV, já pode controlar o seu foco de observação; numa sessão interativa, o utilizador tem o controlo praticamente completo da EV: para além de controlar o seu foco de observação, tem a possibilidade de interagir com o AV através de estímulos sensoriais, e de obter uma respostas a eles.

Revisão Bibliográfica

O vídeo 360°, como constatado por Baumgartner (2016a), pode vir a ser o responsável pela massificação da RV. Trata-se de um meio que possibilita a o foco no utilizador, centrando-o na ação. Aliando ao vídeo 360° equipamento de RV, o seu efeito tende a ser ainda mais imersivo, pelo que se tem tornado cada vez mais atual em várias áreas, nomeadamente no turismo, para a promoção turística. Por outro lado, a maior acessibilidade, em termos de custos, a câmaras de gravação de vídeo 360° e a equipamento de RV têm também contribuído para esta propagação.

A evolução tecnológica, nomeadamente a introdução de ferramentas de RV no TT levou ao aparecimento do turismo virtual, no qual passa a existir uma fusão do real com o imaginário. As principais finalidades do turismo virtual baseiam-se no complemento das viagens físicas, nomeadamente como ferramenta de auxílio na decisão de compra do consumidor e no planeamento das viagens turísticas. Contudo, nalgumas situações particulares, pode verificar-se substituto da viagem física, sobretudo por possibilitar contornar barreiras espaciais, temporais e outras relativas às condições do local. Noutras situações particulares, o turismo virtual proporciona a experiência de viajar a indivíduos incapacitados que, de outra forma, não o poderiam fazer.

Por todas as suas potencialidades, o turismo virtual tem-se revelado fundamental e cada vez mais atual.

3. Metodologia de investigação

A metodologia de investigação levada a cabo compreende 3 etapas principais: divisão sociodemográfica de acordo com idade e nível de escolaridade (variáveis independentes em estudo); realização de 2 EV's (uma menos imersiva, sem recurso a equipamento de RV, e outra mais imersiva, com recurso a equipamento de RV); e concretização de uma visita turística a dois locais, correspondentes aos dois destinos visualizados virtualmente.

Neste capítulo será detalhado o processo decorrido desde a obtenção da amostra e sua segmentação sociodemográfica (subcapítulo 3.1), o desenho experimental (subcapítulo 3.2), o processo da captura dos vídeos (subcapítulo 3.3), o procedimento envolvido na realização das EV's (subcapítulo 3.4) e na concretização dos questionários aplicados (subcapítulo 3.5).

3.1 Amostra

Os participantes deste estudo incluem-se numa amostra não-probabilística de conveniência, nomeadamente, familiares, amigos e conhecidos, não envolvidos diretamente na investigação.

Uma vez que se trata de uma participação que implica uma deslocação da zona de residência, por questões de segurança/responsabilidade, apenas foram tidos em conta para a amostra indivíduos maiores de idade (com idade igual ou superior a 18 anos).

Como previamente referido, apenas se consideraram indivíduos de nacionalidade portuguesa, cuja variável (nacionalidade) pode ser interferente na SP numa EV, de acordo com alguns autores (Abrash, 2014; Wijnand A Ijsselsteijn, de Ridder *et al.*, 2000; Lessiter, Freeman *et al.*, 2001) e (Budruk *et al.* (2008), Littrel *et al.* (1993) e Waitt (2000), como referido em Guttentag (2010)).

Para a obtenção dos dados da amostra, efetuou-se uma análise com recurso a métodos estatísticos paramétricos, através do *Software "Statistical Package for the Social Sciences" (SPSS)*. Para isso, procedeu-se a uma normalização dos dados, tendo em conta os valores da Curtose e da Assimetria. Após esta análise preliminar, identificaram-se 4 *outliers*, que foram

Metodologia de Investigação

removidos, situando-se os valores da Curtose entre -1,051 e 1,565, e os da Assimetria entre -0,665 e 1,447.

O gráfico que se segue (Gráfico 1) disponibiliza informações quanto à distribuição da amostra por idade/género:

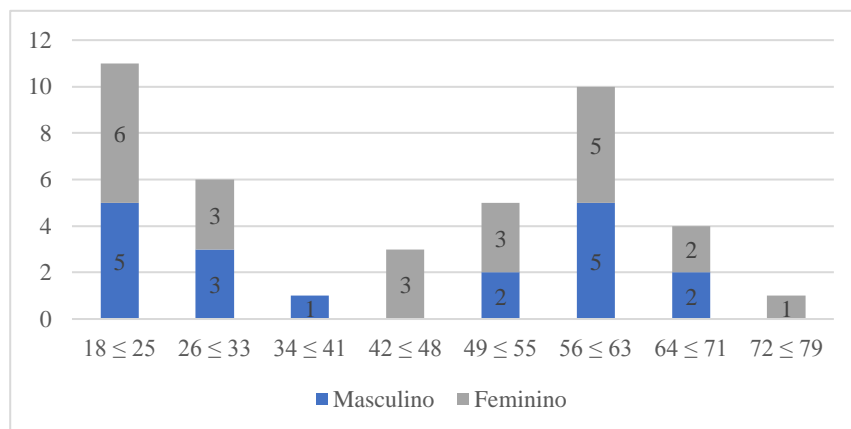


Gráfico 1: Distribuição da amostra por idade e género

A partir da análise deste gráfico é possível depreender que a amostra utilizada para a investigação contém 18 homens, menos 5 do que o total das mulheres (23), o que perfaz 41 indivíduos, cuja idade varia entre os 18 e os 79 anos de idade ($M=42.27$, $DP=17.67$). Verifica-se um maior número de indivíduos entre os 18 e os 25 anos e um menor número nas faixas etárias que compreendem os 34 e os 41 anos e os 72 e os 79 anos de idade.

Por sua vez, o Gráfico 2, relativo à distribuição da amostra por nível de escolaridade e género, permite compreender que o nível de escolaridade em que se verifica um maior número de indivíduos é na licenciatura (17 indivíduos, em que 8 são do género masculino e 9 são do género feminino), seguido do nível de “ensino básico” (15 indivíduos, em que 6 são do género masculino e 10 são do género feminino). Em contraste, o nível de escolaridade em que se verifica um menor número de indivíduos é no curso médio (1 indivíduo do género masculino), não existindo indivíduos representativos dos níveis de escolaridade “sem habilitações literárias” e de “doutoramento”.

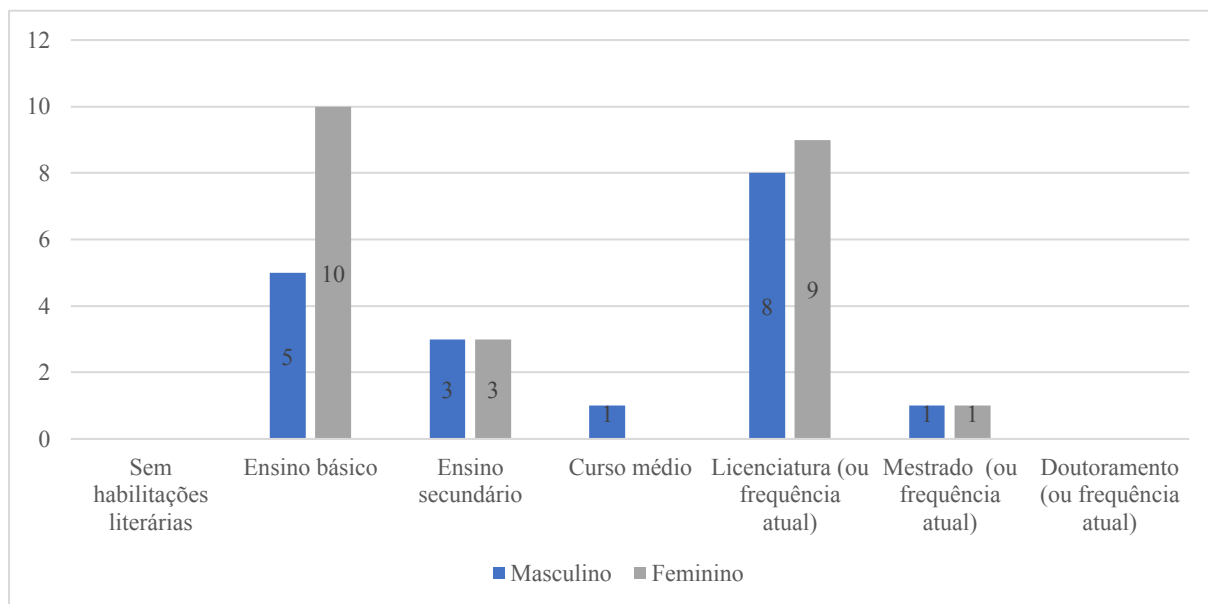


Gráfico 2: Distribuição da amostra por nível de escolaridade e género

Abaixo encontra-se o Gráfico 3, relativo à segmentação da amostra de acordo com as duas variáveis independentes em estudo (idade e nível de escolaridade).

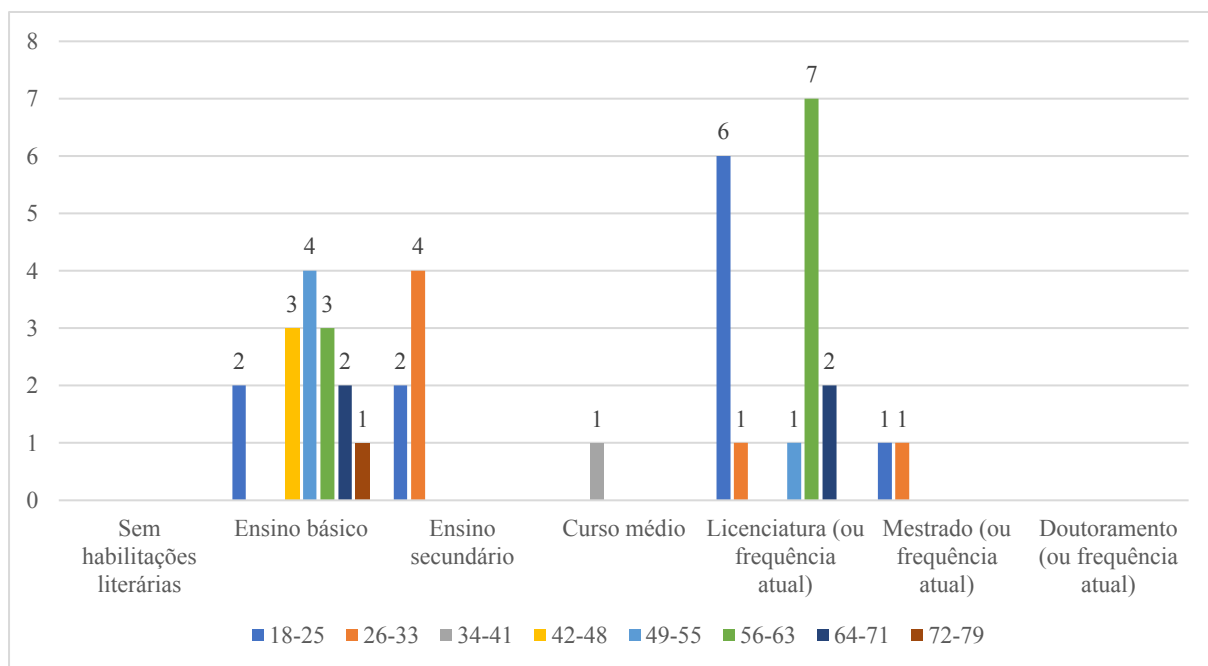


Gráfico 3: Distribuição da amostra por idade e nível de escolaridade

3.2 Desenho experimental

Para efeitos de segmentação demográfica, consideraram-se apenas 2 grupos etários (baixo e alto) e 2 níveis de escolaridade (baixo e alto). Esta divisão tem como objetivo possibilitar a utilização de uma amostra mais reduzida, dada a complexa angariação de participantes para o estudo. Esta dificuldade prende-se com o facto de a contribuição destes participantes estar necessariamente dependente de duas deslocações para fora da sua zona de residência (Peso da Régua e Vila Real) após a realização das EV's.

Neste sentido, tendo em conta a amostra disponível, esta divisão resultou na seguinte classificação:

- Quanto ao grupo etário:
 - “Grupo etário baixo”, composto por todos os participantes com idade até aos 48 anos;
 - “Grupo etário alto”, composto pelos restantes participantes, cujas idades variam entre os 49 e os 79 anos
- Quanto ao nível de escolaridade:
 - “Baixa escolaridade”, associada à não-frequência ou à não-conclusão de um curso superior (“sem habilitações literárias”; “ensino básico”; “ensino secundário” e “curso médio”);
 - “Alta escolaridade”, associada à frequência ou conclusão de um curso superior (“licenciatura”, “mestrado” e “doutoramento”).

O gráfico que se segue (Gráfico 4) revela, de acordo a divisão acima proposta, os dados da amostra utilizada para o estudo, não fazendo referência à variável “género”, uma vez que, como previamente referido, não se revela um fator interferente na SP numa EV (Heydarian, Carneiro *et al.*, 2015).

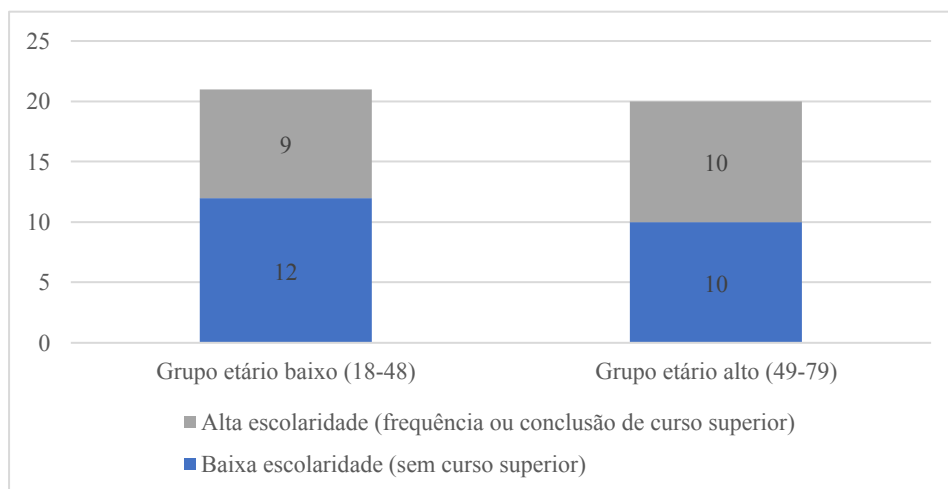


Gráfico 4: Distribuição da amostra por idade e por nível de escolaridade, de acordo com a classificação proposta

Um dos objetivos desta investigação prende-se com a preferência dos utilizadores quanto ao recurso a equipamento de RV, pelo que existiu a necessidade de submeter os participantes a duas EV's – uma com menor e outra com maior grau de imersão -, de forma a que pudessem eleger a mais interessante/a da sua preferência. Neste sentido, optou-se pela visualização dos dois vídeos captados em locais distintos (São Leonardo da Galafura (Peso da Régua) e Capela Nova/Igreja de S. Paulo (Vila Real)), por duas razões principais:

- para que existisse uma maior probabilidade de os participantes sentirem afinidade/gostarem de pelo menos um local;
- para que não se tornasse maçador para os participantes que, caso contrário, teriam de visualizar 2 vídeos iguais sobre o mesmo local, alternando apenas no recurso a equipamento de RV.

O desenho experimental criado (Figura 27) clarifica a segmentação da amostra, de acordo com a subdivisão proposta (grupo etário vs nível de escolaridade) e quanto ao vídeo visualizado. Por maior praticidade, optou-se por designar o vídeo realizado no Peso da Régua como “Vídeo 1” e o vídeo realizado em Vila Real como “Vídeo 2”.

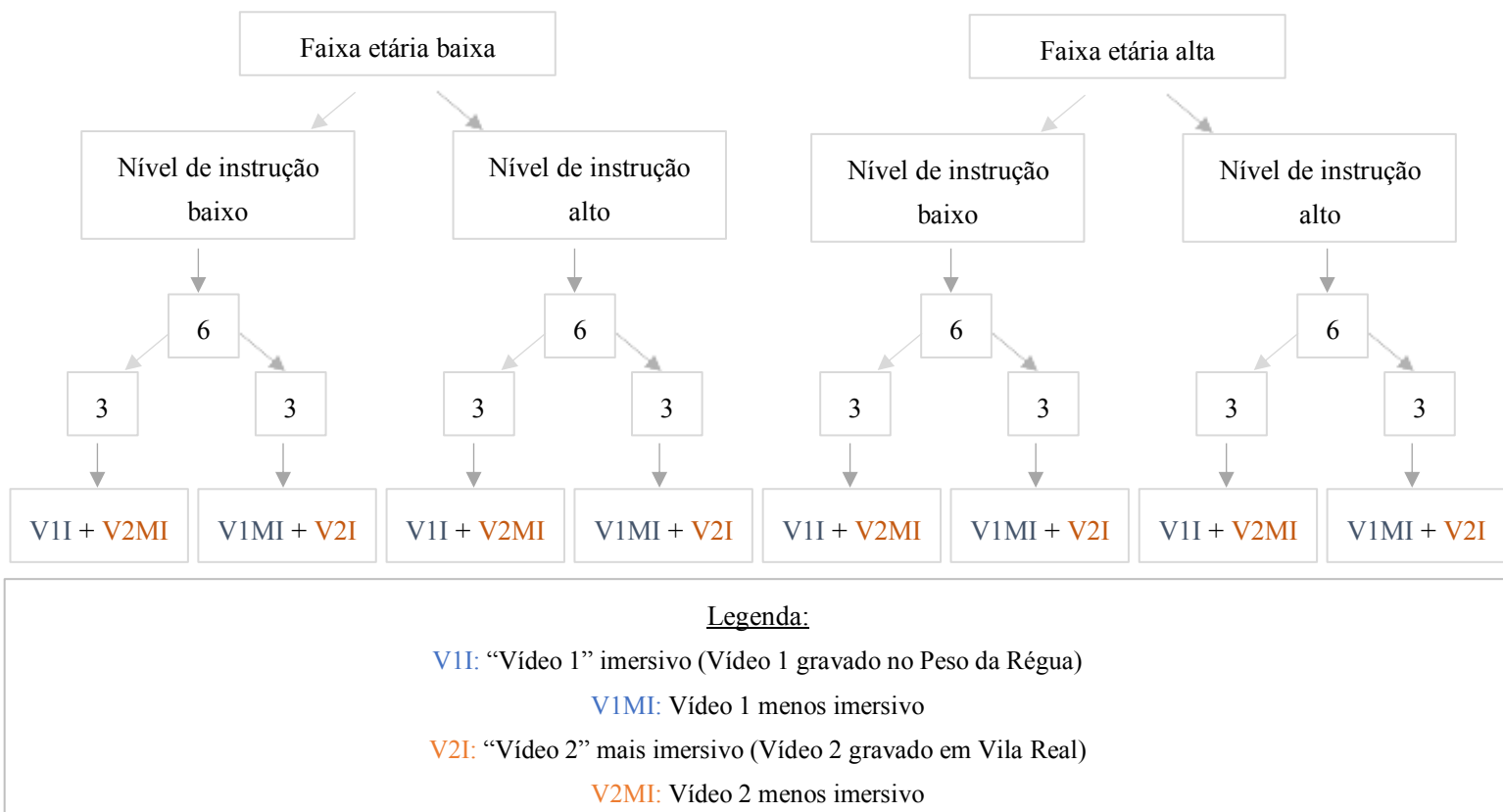


Figura 27: Desenho experimental

Elaboração própria

Metodologia de Investigação

Como é possível constatar face ao desenho experimental exposto, considerou-se que para cada grupo criado (grupo etário baixo/baixa escolaridade; grupo etário baixo/alta escolaridade; grupo etário alto/baixa escolaridade; grupo etário alto/alta escolaridade), deveriam existir pelo menos 6 participantes. Por sua vez, tendo em conta os 2 vídeos a ser exibidos, considerou-se que de entre esses 6 participantes, deveriam existir pelo menos 3 participantes a visualizar o mesmo conjunto de vídeos (o “Vídeo 1” mais imersivo e o “Vídeo 2” menos imersivo ou o “Vídeo 1” menos imersivo e o “Vídeo 2” mais imersivo). Desta forma, pôde garantir-se que se analisaria uma amostra com pelo menos 24 indivíduos, e que cada uma das 4 condições impostas reuniria um número mínimo de 3 participantes.

3.3 Captura dos vídeos

Como referido no subcapítulo anterior, existiu a necessidade de exibir 2 vídeos distintos, tendo em vista proporcionar aos participantes duas experiências com diferentes graus de imersão.

O principal objetivo dos vídeos captados consistiu em transmitir uma sensação idêntica à obtida aquando da visita física ao local, nomeadamente quanto ao som (do vento, do chilrear dos pássaros, das conversas entre pessoas, entre outros) e quanto ao cenário da paisagem. Por essa razão, não foram aplicadas ferramentas de edição de imagem ou de som, como forma de reproduzir com a maior exatidão possível no modo virtual, aquilo que é possível visualizar e escutar presencialmente.

Procurou-se que os locais selecionados para a captura de vídeo fossem locais turisticamente atrativos, situados relativamente próximo da cidade do Porto, dado ser necessário o transporte dos participantes aos locais. Adicionalmente, pretendia-se evitar que os participantes não conhecessem bem os locais, de forma a que lhes fosse proporcionada uma experiência nova, prevenindo que se aborrecessem aquando da visualização do vídeo na EV, ou aquando da visita ao local, por já o terem visitado antes. Tendo em conta as razões descritas, os locais escolhidos para a captura dos vídeos foram São Leonardo da Galafura (Peso da Régua) – Figura 28 – e a Capela Nova/Igreja de S. Paulo (Vila Real) – Figura 29.



Figura 28: São Leonardo da Galafura (Peso da Régua)



Figura 29: Capela Nova/Igreja de S. Paulo (Vila Real)

Ambos os vídeos foram gravados com recurso a 12 câmaras *GoPro Hero3+ Black Edition*, montadas em suporte; o som, por sua vez, foi captado através de um microfone *Soundfield DSF-2 MKII* (Figura 30). O vídeo sobre a Capela Nova, em Vila Real, foi captado na tarde do dia 4 de abril de 2017. Por sua vez, o vídeo sobre São Leonardo da Galafura foi gentilmente cedido pelo Laboratório do Departamento de Engenharias da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD). Ambos retratam paisagens naturais, nas quais se pode contemplar, no caso do vídeo no Peso da Régua, uma vista com montanhas, com o Rio Douro por detrás, e no qual se pode ouvir maioritariamente o som do vento.; no caso do vídeo de Vila Real, pode observar-se uma igreja (Capela Nova/Igreja de S. Paulo) pela qual vão passando algumas pessoas a conversar, a falar ao telemóvel, ou a ver as lojas que a rodeiam.



Figura 30: Material usado para a captação dos vídeos

(à esquerda 12 *GoPro Hero 3+ Black Edition* em suporte, e à direita o Microfone *Soundfield DSF-2 MKII*)

3.4 Procedimento experimental

Os testes com os utilizadores dividem-se em 2 partes essenciais, cujo período entre cada uma não excedeu os 10 dias, e ocorreram de acordo com a seguinte ordem:

1. experiências virtuais;
2. visita aos locais.

As EV's foram realizadas em sessões com, no máximo, 2 participantes de cada vez, num local calmo e sem ruído, e desenvolveram-se em 10 etapas com a seguinte sequência:

1. Explicação da experiência e esclarecimento de dúvidas;
2. Leitura e assinatura da declaração de consentimento informado, livre e esclarecido para a participação na investigação (Anexo 7.1);
3. Preenchimento do questionário sociodemográfico;
4. Preenchimento do primeiro questionário *SSQ*;
5. Visualização do primeiro vídeo 360° sem recurso a equipamento de RV;
6. Resposta ao primeiro *IPQ*;
7. Ajustes do equipamento de RV ao participante;
8. Visualização do segundo vídeo 360° com recurso a equipamento de RV;
9. Resposta ao segundo *IPQ*;
10. Resposta ao segundo questionário *SSQ*.

Em relação a este conjunto de etapas, é de realçar que:

- Todas estas etapas foram concretizadas no mesmo dia e na mesma ocasião com cada participante, não tendo excedido 15 minutos a realizar;
- A realização das etapas 5 e 8, correspondentes à visualização dos 2 vídeos 360° tiveram uma duração máxima de 2 minutos cada uma, visto este ser o limite da duração de cada um dos vídeos;
 - Em ambas as visualizações, os participantes foram informados de que poderiam usufruir do vídeo pelo período de tempo que desejassem, até ao seu limite máximo (2 minutos);
- Para a realização da etapa 5 (visualização do primeiro vídeo 360° sem recurso a equipamento de RV), o *hardware* necessário resumiu-se a um computador portátil (MacBook Pro Retina 13'', com um processador de 2,6 GHz Intel Core i5, placa gráfica Intel Iris 1536 MB e memória RAM de 8Gb), um rato ótico (*Microsoft Wheel Mouse Optical*) e a uns auscultadores (*Audio-Technica M40x*). Pretendia-se, com o recurso a este material, que o participante observasse o local representado no vídeo 360°, recorrendo ao movimento do rato, que incluía a possibilidade de utilizar a ferramenta de *zoom* para explorar algum detalhe com mais pormenor, em simultâneo com o som ambiente do local.

- Para a realização da etapa 8 (visualização do segundo vídeo 360° com recurso a equipamento de RV), a *hardware* necessário foi um outro computador portátil (Clevo P751ZM FDH, com um processador de 4GHz Intel Core i7, placa gráfica NVidia GTX980M 8GB e memória RAM de 8Gb), por sua vez com uma melhor placa gráfica (8Gb de memória dedicada vs 1536 MB para garantir a visualização através dos *Oculus Rift Development Kit 2 (DK2)* com maior fluidez e sem quebras; uns *Oculus Rift DK2* e uns auscultadores (os mesmos supracitados). O vídeo encontrava-se no formato .ogv, e foi apresentado através de um visualizador de vídeos 360°, desenvolvido e disponibilizado pelo grupo GIG@DEI/FEUP²⁴ (Meira, Marques *et al.*, 2016). Desta forma proporcionou-se ao participante uma experiência corretamente isolada, sonora e visualmente, de forma a garantir o maior grau de imersão possível, caraterístico da EV mais imersiva.

Por sua vez, as experiências presenciais foram realizadas em grupos maiores, por questões de logística, nomeadamente de transporte, tendo sido uma das sessões realizada com 27 participantes. Este grupo referido foi transportado num autocarro previamente alugado à Junta de Freguesia de Paranhos, que realizou a rota Porto – Capela Nova/Igreja de S. Paulo (Vila Real) – São Leonardo da Galafura (Peso da Régua). As três restantes sessões foram realizadas de acordo com a mesma rota, contudo, em grupos menores, com, no máximo, 10 pessoas, e em veículos pessoais.

As visitas decorreram entre os dias 23/04/17 e 6/05/17. Em cada uma foi mencionado ao grupo de participantes que usufríssem do tempo que considerassem necessário para conhecer e explorar o local. A visita a cada um dos locais durou, em média, cerca de meia hora.

Após cada uma das visitas, foi pedido aos participantes que preenchessem os dois últimos questionários, relativos à comparação entre a EV previamente realizada e a sua perceção quanto à visita ao local.

3.5 Inquéritos por questionário

Como foi possível concluir no subcapítulo anterior, cada participante preencheu, no total das duas experiências (virtual e presencial), 7 questionários, tendo sido 1 questionário sociodemográfico (Anexo 7.2), 2 *IPQ* (Anexo 7.3), 2 questionários *SSQ* (Anexo 7.4) e 2 questionários de comparação entre a EV e a visita ao local (Anexo 7.5). De seguida, detalham-se cada um dos questionários aplicados.

²⁴ Mais informações sobre o projeto são disponibilizadas no seguinte endereço: <https://dei.fe.up.pt/gig>.

3.5.1 Questionário sociodemográfico

O questionário sociodemográfico (Anexo 7.2) foi criado com o intuito principal de recolha desses dados dos participantes, fundamentais para definir e segmentar a amostra do estudo.

As primeiras quatro questões do questionário correspondem, respetivamente, ao género, à idade, à nacionalidade e às habilitações literárias dos inquiridos. A questão 5, que atribui destaque à frequência com que o inquirido viaja, pretende esclarecer se existiu uma associação entre os hábitos de turismo do inquirido e a experiência que obteve aquando da visita.

De acordo com os dados estatísticos recolhidos pelo INE (2016, p. 5), no ano 2015, “4,47 milhões de residentes em Portugal efetuaram pelo menos uma deslocação em que tenham dormido fora da sua residência habitual, correspondendo a 43,3% da população residente (39,8% em 2014)”. Por essa razão, para efeitos de construção da questão 5, considerou-se que um “viajante frequente” seria aquele que correspondesse a esse padrão: um indivíduo que se desloca mais do que 1 vez por ano por um período superior a 1 dia, e que, durante esse período, pernoita fora da sua residência habitual.

Seguidamente, outras questões foram impostas, como a recetividade que o indivíduo tem às novas tecnologias (questão 6), a experiência que tem com RV (questão 7), a frequência com que joga videojogos (questão 8) e com que usa o computador por dia (questão 9). Estas questões prendem-se com fatores que podem ser interferentes com a SP na EV e, nesse sentido, considerou-se relevante a sua resposta, na medida em que poderão permitir justificar/suportar algumas conclusões obtidas.

Em particular, as respostas obtidas à questão 6, permitirão suportar o eventual desagrado/falta de envolvimento com as EV's, na medida em que um indivíduo pouco recetivo ao uso de novas tecnologias, deverá ser menos predisposto ao uso de ferramentas tecnológicas, nomeadamente ao uso de equipamento de RV.

Quanto à questão 7, pretende testar-se se um utilizador de RV mais experiente poderá ter uma diferente noção quanto à SP sentida no AV, em comparação com quem nunca tenha experienciado. Julga-se que um indivíduo que nunca tenha experienciado RV, se sinta mais envolvido e mais presente no AV, pelo facto de se tratar de uma experiência nova.

A questão 8, relacionada com a frequência com que o participante joga videojogos, permite tirar algumas conclusões adicionais, visto ser controversa a ideia de que um jogador mais frequente possa experienciar maior SP. Por um lado, Romano, Brna *et al.* (1998) concluiu na sua investigação que jogadores com maior experiência relataram maior SP na EV. Os estudos de Lessiter, Freeman *et al.* (2001) e de Meehan (2001) consideram a questão da experiência do participante com videojogos como fundamental para a SP. Também os resultados obtidos na investigação de Heydarian, Carneiro *et al.* (2015) sugerem que aqueles que jogam tendem a considerar o AV imersivo mais semelhante ao ambiente físico do que os não-jogadores. Por outro lado, outros autores (Kavakli, Malbos *et al.*, 2012; Mania & Chalmers, 2001; Slater, Usoh *et al.*, 1999) constataram a não-existência de relação entre a experiência com videojogos e a SP.

Como defende Youngblut (2003), indivíduos que usem o computador e joguem videogames com mais frequência, terão uma maior ligação com ferramentas tecnológicas o que, conseqüentemente, auxilia na interação com um mundo virtual. Neste sentido, para além de uma questão direcionada à frequência com que o inquirido joga videogames, optou-se por incluir uma questão dedicada à frequência com que o indivíduo usa computadores por dia (questão 9).

3.5.2 Questionário de Presença (IPQ)

Foram aplicados 2 questionários de presença, um após cada EV - um após a EV menos imersiva e outro após a EV mais imersiva -, com o objetivo de determinar a SP dos utilizadores, ao oferecer-lhes um menor ou um maior grau de imersão, respetivamente. O questionário usado corresponde à versão portuguesa do *IPQ* – Anexo 7.3, devidamente validada pelos autores Vasconcelos-Raposo, Bessa *et al.* (2016), que mantém a autenticidade das questões originalmente impostas por Schubert, Friedmann *et al.* (2001). Para a presente investigação, foi ligeiramente alterado o preâmbulo criado, unicamente no que diz respeito à mudança da forma de tratamento de “tu” para “você (o/a senhor/a)”. Pretende-se, assim, realizar uma abordagem mais formal e cortês, adequando o discurso ao vasto leque de idades que constitui a amostra utilizada (entre os 18 e os 79 anos).

A versão portuguesa do *IPQ* disponibiliza 14 itens cuja resposta é atribuída numa escala de 5 valores, que varia entre “discordo totalmente”, “discordo”, “não concordo nem discordo”, “concordo” e “concordo totalmente”. As respostas a este questionário baseiam-se numa introspeção do utilizador acerca da sua SP na EV, e regem-se pelas noções de presença espacial, envolvimento e realismo experienciado, como previamente mencionado (subcapítulo 2.3.1.1).

3.5.3 Questionário de *simulator sickness* (SSQ)

Como previamente referido (subcapítulo 2.5.2), foi já comprovado por vários autores a ocorrência de efeitos colaterais físicos, fisiológicos e psicológicos indesejados, consequência do uso de equipamento de RV (Baños, Botella *et al.*, 2004; Costello, 1997; Marantz, 2016; Robertson, Card *et al.*, 1993). Neste sentido, foi tida em conta a realização de um questionário *SSQ* (Anexo 7.4), que visa a verificação do bem-estar do participante, comparando os seus sintomas na fase anterior à EV com os sintomas após a realização da EV mais imersiva.

Para esta avaliação, foi usado como instrumento a versão portuguesa do *SSQ* de Kennedy, Lane *et al.* (1993), adaptado por Bessa, Melo *et al.* (2016), que mantém a validade dos tópicos originalmente propostos. Este questionário baseia-se em medidas subjetivas (náusea, desconforto oculomotor (DO) e desorientação), e contempla 16 itens, correspondentes a 16 sintomas passíveis de ocorrer numa EV. A ausência/presença desses sintomas é relatada pelo próprio utilizador, utilizando uma escala de 4 valores (“nenhum”, “ligeiro”, “moderado” e “severo”).

Metodologia de Investigação

A aplicação deste questionário ocorreu em dois momentos: uma antes das EV's e uma segunda vez após a EV mais imersiva. Desta forma, pôde determinar-se o estado em que o utilizador se encontrava inicialmente e como passou a sentir-se após a EV mais imersiva. O posterior cruzamento destes 2 questionários permite detetar a alteração dos sintomas do utilizador após a exposição à EV mais imersiva e, conseqüentemente, perceber quais os perfis sociodemográficos, de acordo com a idade e o nível de escolaridade, mais afetados pela imersão.

3.5.4 Questionário de comparação entre a EV e a visita

O questionário que visa a comparação entre a EV e a visita aos locais (Anexo 7.5) foi contruído tendo por objetivo perceber quais os principais aspetos que levam a conceber o vídeo 360° com recurso a RV, como um bom ou mau intermédio para a apresentação de destinos turísticos. Para isso, estabelece uma comparação entre as primeiras EV's inicialmente realizadas com os participantes com a visita a cada um dos locais.

Este inquérito foi inicialmente testado através de um estudo-piloto, em que 5 inquiridos deram a sua opinião e sugestões de melhoria, posteriormente implantadas.

Este questionário foi aplicado em 2 momentos distintos, após cada uma das 2 visitas realizadas, de forma a que os participantes pudessem comparar cada uma das EV's previamente realizadas com as impressões/sensações obtidas com a visita. Apresenta 13 questões, das quais 12 são baseadas em 2 constructos: semelhança e expectativa. A restante questão não se insere em nenhum dos constructos, apenas procura perceber se, do ponto de vista do participante, a RV pode ser uma ferramenta útil para a promoção/divulgação do país. Considerou-se, ainda assim, a sua inclusão no último questionário, visto a sua resposta ser atribuída na mesma escala e estar igualmente contextualizada na pós-visita aos locais.

Relativamente ao constructo “expectativa”, pretendeu-se avaliar se a apresentação de um local com recurso a vídeo 360° cria uma boa expectativa sobre o local ou se, pelo contrário, não o faz corresponder à realidade. Por outro lado, quanto ao constructo “semelhança”, pretendeu-se perceber se, do ponto de vista dos utilizadores, existe uma grande discrepância quanto à representação virtual do local comparativamente às impressões criadas com a visita. Este constructo é considerado por vários autores como fundamental aquando da realização de uma retrospectiva acerca de uma viagem (Correia & Moço, 2005; Ghisi & Macedo, 2006; Rafael & Almeida, 2014). É a semelhança entre a representação mental positiva de um local e aquilo que ele é efetivamente que vai influenciar o turista a ficar mais satisfeito e a recomendar aquele destino a familiares e a amigos (*ibid.*). A Tabela 1 apresenta as questões mencionadas no inquérito, fazendo referência ao constructo em que se insere:

Constructos	Número da questão	Questão
Semelhança	1	Tive a sensação de já ter estado neste sítio recentemente
	2	Tive a sensação de não ter visto nada de novo
	3	Este sítio é-me familiar
	4	Vi coisas que não tinha visto anteriormente na experiência virtual
	6	Não notei diferenças em relação à paisagem que vi previamente na experiência virtual
	9	Ter-me-ia bastado a experiência virtual para conhecer o local
Expectativa	5	A sensação de ter visitado o local é melhor do que a que tive na experiência virtual
	7	Sinto que consegui ter uma boa perceção do espaço do local através da experiência virtual
	8	Senti afinidade com o local / Gostei do local
	10	Sinto que é mais agradável estar fisicamente neste sítio do que apenas experienciá-lo virtualmente
	11	Se não tivesse vindo a este sítio, sentir-me-ia igual
	12	Considero que as experiências virtuais previamente realizadas me motivaram a visitar este local.

Tabela 1: Constructos implicados no questionário de comparação entre a EV e a visita aos locais

Para o desenvolvimento das questões deste questionário procurou usar-se uma linguagem simplificada, clara e com vocabulário pouco complexo. Foi também tido em conta o não recurso às conjunções “e”, “ou” e “mas”, cuja aplicação pode denotar uma questão ambígua o que, conseqüentemente, pode resultar no enviesamento da resposta dos inquiridos (Nemoto & Beglar, 2014). A escala utilizada para a resposta às questões foi, por uma questão de uniformização do inquirido, e para facilitar o processo de comparação com os restantes questionários, a mesma utilizada no *IPQ*: uma escala de 5 valores que variam entre “discordo totalmente”, “discordo”, “não concordo nem discordo”, “concordo” e “concordo totalmente”.

4. Resultados

Este capítulo subdivide-se em seis partes principais: a primeira referente às conclusões retiradas do Questionário Sociodemográfico (subcapítulo 4.1.1); a segunda relativa aos resultados obtidos na aplicação do *SSQ* às EV's (subcapítulo 4.1.2); a terceira referente às conclusões sobre a EV menos imersiva (subcapítulo 4.1.3); a quarta relativa às conclusões obtidas com a EV mais imersiva (subcapítulo 4.1.4); a quinta relativa às respostas obtidas com a aplicação dos 2 *IPQ* (subcapítulo 4.1.5); e por último, a sexta parte, na qual constam os resultados obtidos com a visita aos locais turísticos, de acordo com a análise ao questionário de comparação entre as EV's e a visita aos locais (subcapítulo 4.1.6).²⁵

4.1.1 Resultados do Questionário Sociodemográfico

O objetivo pretendido com a aplicação do questionário sociodemográfico seria, para além da obtenção dos dados demográficos correspondentes às variáveis em estudo (idade e nível de escolaridade), a obtenção de outros resultados que poderiam interferir na SP dos participantes nas EV's. Estes dados contribuiriam para perceber a influência que cada um dos tópicos abordados no questionário sociodemográfico (questões 5 a 9) exercia na SP dos participantes aquando das EV's, a saber: ausência da residência habitual por motivos de férias/lazer (Questão 5), recetividade às novas tecnologias (Questão 6), experiência anterior com RV (Questão 7), frequência com que o participante joga videojogos (Questão 8) e frequência como que o participante usa o computador por dia (Questão 9).

Contudo, não se verificou possível esta análise, dado não haver uma amostra estatisticamente representativa para a sua conclusão. Esta constitui, portanto, uma limitação deste estudo.

²⁵ A maioria dos dados que se apresenta nesta secção é apresentada tendo por base uma análise e tratamento estatístico, para a qual foi utilizada a versão 24 do *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* em *Windows 10*. A análise que se apresenta com referência a gráficos tem por base a versão 15.35 do *software Microsoft Excel* para *Mac*. Estes dados, posteriormente cruzados, resultam nas conclusões que se detalham no capítulo 5.

Resultados

4.1.2 Resultados do *SSQ*

Como anteriormente referido, o *SSQ* foi aplicado em 2 momentos: antes e após a EV mais imersiva. Pretendia-se, assim, determinar quais os sintomas de que padecia o indivíduo inicialmente, contrastando-os após a EV, de forma a perceber qual a influência da imersão para a alteração dos seus sintomas.

Embora não fosse de esperar, de forma geral, houve uma ligeira redução quanto à severidade de alguns sintomas após a EV mais imersiva. O expectável seria que os sintomas se mantivessem ou se agravassem após a EV, consequência da imersão provocada. Contudo, nalguns casos, indivíduos que previamente haviam mencionado padecer ligeira, moderada ou severamente de alguns sintomas, nomeadamente, “mal-estar generalizado”, “cansaço”, “vista cansada”, “dificuldade em manter o foco”, “aumento da salivação”, “transpiração”, “dificuldade em concentração”, “desconforto abdominal” e “arroto”, posteriormente, após a EV mais imersiva, referiram um desagravamento ou ausência dos mesmos. Tal é possível constatar-se com a análise do Gráfico 5, verificando que a soma dos indivíduos com a presença ligeira, moderada ou severa dos sintomas supramencionados, é maior antes do que após a EV mais imersiva.

Por outro lado, verificou-se, com a análise do mesmo gráfico, que os sintomas de “dor de cabeça”, “náusea”, “cabeça pesada”, “visão turva”, “tontura com olhos fechados” e “vertigem”, inicialmente descritos, tenderam a manter-se ou a agravar-se após a EV mais imersiva. Pôde ainda concluir-se, por último, que o único sintoma que permaneceu inalterável foi “tontura com olhos abertos”, tendo sido assinalados antes e após a EV mais imersiva 3 casos de sintoma ligeiro.

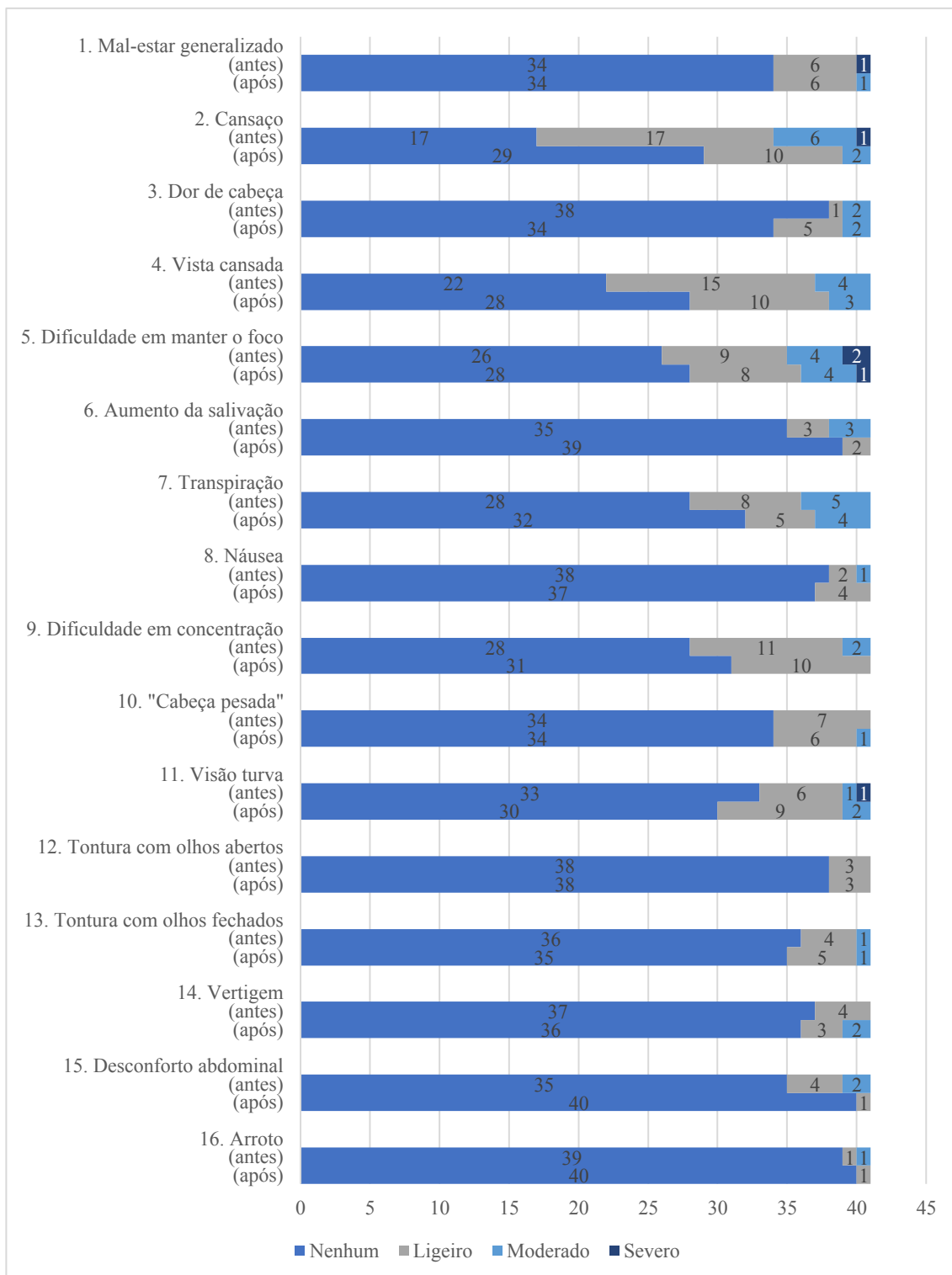


Gráfico 5: Sintomas relatados pelos participantes no SSQ, antes e após a EV mais imersiva

Efetuuou-se ainda uma outra análise relativamente aos dados obtidos pelo *SSQ*, que visou perceber se a idade e o nível de escolaridade tiveram impacto para o *SS* dos participantes. Estes

Resultados

resultados foram obtidos com uma análise de variância multivariada (MANOVA), que permitiram concluir, para o AV menos imersivo que:

- no que diz respeito ao nível de escolaridade não houve diferenças estatisticamente significativas ao nível do SS ($F(3, 35) = 0.096, p = 0.962, \text{Wilks' Lambda} = 0.992, \eta_p^2 = 0.008, \text{PO} = 0.066$);
- a idade dos participantes influenciou o seu SS ($F(3, 35) = 2.854, p = 0.051, \text{Wilks' Lambda} = 0.803, \eta_p^2 = 0.197, \text{PO} = 0,633$):
 - para indivíduos pertencentes à faixa etária mais baixa, verificou-se maior DO ($M=20.21$), em contraste com indivíduos pertencentes à faixa etária mais elevada ($M=13.64$);
 - para indivíduos pertencentes à faixa etária mais alta, verificaram-se maiores níveis de desorientação ($M=13.92$), contrastando com indivíduos com idade inferior ($M=12.59$);
 - por sua vez, em indivíduos com idades inferiores, verificou-se uma maior existência de náusea ($M=15.9$), comparativamente a indivíduos com idades superiores ($M=7.63$).

Em relação ao AV mais imersivo, constatou-se que o nível de escolaridade não teve um impacto estatisticamente significativo para o SS dos participantes ($F(3, 35) = 0.906, p = 0,448, \text{Wilks' Lambda} = 0.928, \eta_p^2 = 0.072, \text{PO} = 0.228$).

No caso da idade, embora $p > 0.05$, pode considerar-se que estamos perante um Erro Tipo II, uma vez que o efeito é moderado ($\eta_p^2 = 0.175$) e o $\text{PO} = 0.564$, pelo que se assume que a idade terá sortido impacto estatisticamente significativo para a existência de SS nos participantes ($F(3, 35) = 2.468, p = 0.078, \text{Wilks' Lambda} = 0.825, \eta_p^2 = 0.175, \text{PO} = 0.564$). Nesse caso:

- para indivíduos com idades inferiores, verificou-se maior DO ($M=17.33$), em contraste com indivíduos com idades superiores ($M=12.13$);
- para indivíduos com idades superiores, verificaram-se maiores níveis de desorientação ($M=21.58$), contrastando com indivíduos com idades inferiores ($M=17.90$);
- para indivíduos com idades inferiores, verificaram-se maiores níveis de náusea ($M=9.54$), comparativamente com indivíduos com idades superiores ($M=6.68$).

Pôde ainda concluir-se, com recurso a Testes-T de amostras emparelhadas, que, relativamente às 3 medidas tidas em conta pelo SSQ (náusea, DO e desorientação), houve uma diferença estatisticamente significativa apenas a nível da náusea entre o AV menos imersivo ($M=12.16, \text{DP}=14.97$) e o AV mais imersivo ($M=8.35, \text{DP}=12.06$); ($t(39) = 2.243, p = 0.031$).

Quanto ao DO não se verificaram diferenças entre o AV menos imersivo ($M=17.43, \text{DP}=15.94$) e o AV mais imersivo ($M=15.16, \text{DP}=15.54$); ($t(39) = 0.882, p = 0.383$). O mesmo se

verificou quanto à desorientação: não se verificaram diferenças entre o AV menos imersivo (M=13.57, DP=15.91) e o AV mais imersivo (M=20.18, DP=21.37);(39) = -1.956, $p = 0.058$.

4.1.3 Resultados da experiência virtual menos imersiva

Na EV menos imersiva, foi apresentado ao participante um dos 2 vídeos capturados, de acordo com o desenho experimental proposto (subcapítulo 3.2). A imersão provocada ao participante derivou apenas do recurso a um computador portátil, a uns auscultadores e a um rato ótico, cujas especificações foram já previamente mencionadas (subcapítulo 3.4), pelo que se considera esta experiência como menos imersiva, quando comparada à realizada posteriormente.

Pôde concluir-se que o tempo médio despendido na visualização do vídeo menos imersivo, de acordo com o grupo etário:

- para indivíduos pertencentes ao grupo etário inferior foi de 84 segundos; e que
- para indivíduos pertencentes ao alto grupo etário, foi de 89 segundos.

Por outro lado, de acordo com o nível de escolaridade da amostra, verificou-se que:

- o tempo médio despendido no caso dos indivíduos com nível de escolaridade mais baixo foi de 75 segundos; e que
- o tempo médio despendido no caso dos indivíduos com nível de escolaridade mais alto foi de 99 segundos.

Os dados do Gráfico 6 mostram o tempo despendido na visualização do vídeo menos imersivo, de acordo com o grupo etário dos participantes:

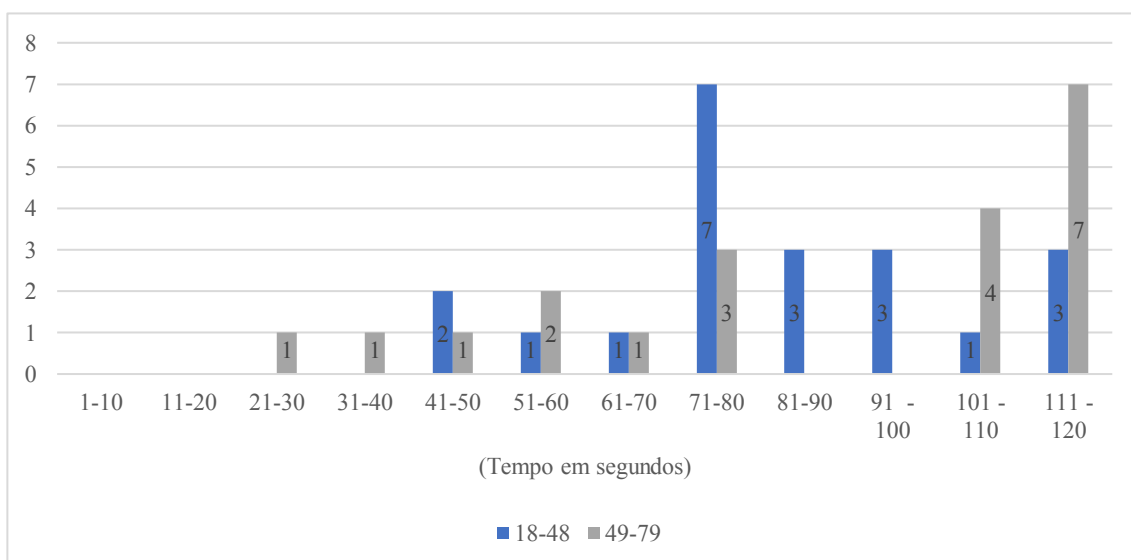


Gráfico 6: Tempo despendido na visualização do vídeo menos imersivo, de acordo com o grupo etário

A sua análise permite concluir que:

Resultados

- de acordo com o grupo etário, o período de tempo por que os indivíduos visualizaram o vídeo foi diferente:
 - a maioria dos participantes representativos do baixo grupo etário (33%) visualizou o vídeo por um período entre os 71 e os 80 segundos;
 - a maioria dos participantes representativos do alto grupo etário (35%) visualizou o vídeo por um período entre os 111 e os 120 segundos;

O Gráfico 7 representa no tempo despendido na visualização do vídeo menos imersivo, de acordo com a escolaridade dos participantes:

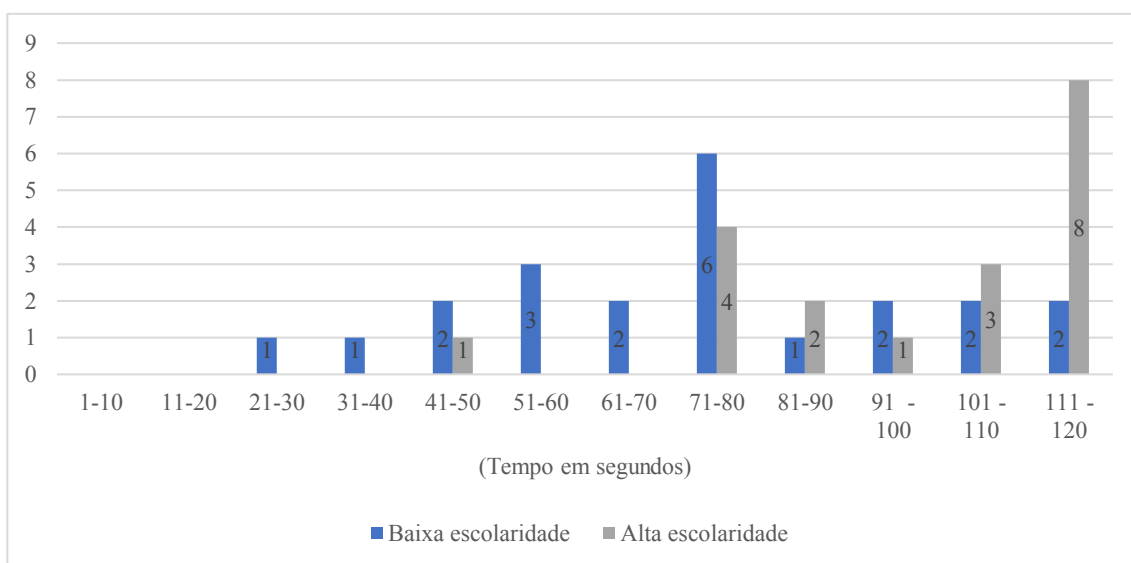


Gráfico 7: Tempo despendido na visualização do vídeo menos imersivo, de acordo com o nível de escolaridade

A análise deste gráfico permite concluir que:

- existiu uma forte variação no tempo médio despendido na visualização do vídeo de acordo com o nível de escolaridade:
 - existe uma tendência para que indivíduos com o nível de escolaridade mais alto visualizem o vídeo não imersivo por um período próximo do limite máximo de tempo disponibilizado (8 indivíduos (42%) usufruíram por um período entre 111 e 120 segundos);
 - em contraste, apenas 2 indivíduos (9%) com um nível de escolaridade mais baixo usufruiu do vídeo pelo mesmo período de tempo (111-120 segundos). Indivíduos com um nível de escolaridade mais baixo tenderam a usufruir do vídeo por um período inferior, entre 71 e 80 segundos (28%).

4.1.4 Resultados da experiência virtual mais imersiva

A EV mais imersiva decorreu após a EV menos imersiva e incluiu equipamento de RV para a visualização do vídeo 360°, nomeadamente uns *Oculus Rift DK2*, como previamente abordado (subcapítulo 3.4). Pretendia-se, desta forma, maximizar a imersão do utilizador.

Os dados da EV mais imersiva demonstraram que:

- indivíduos pertencentes ao grupo etário mais baixo visualizaram o vídeo mais imersivo, em média, durante cerca de 86 segundos;
- indivíduos pertencentes ao grupo etário mais alto, visualizaram o vídeo, em média, por um período superior: 99 segundos.

Por outro lado, foi também possível concluir que o nível de escolaridade não sortiu impacto para o tempo médio dispensado na visualização do vídeo mais imersivo:

- indivíduos com um nível de escolaridade mais baixo visualizaram o vídeo, em média, por cerca de 92 segundos;
- indivíduos com um nível de escolaridade mais alto fizeram-no por cerca de 93 segundos.

O gráfico que se segue (Gráfico 8) representa o tempo despendido na visualização do vídeo mais imersivo de acordo com o grupo etário dos participantes:

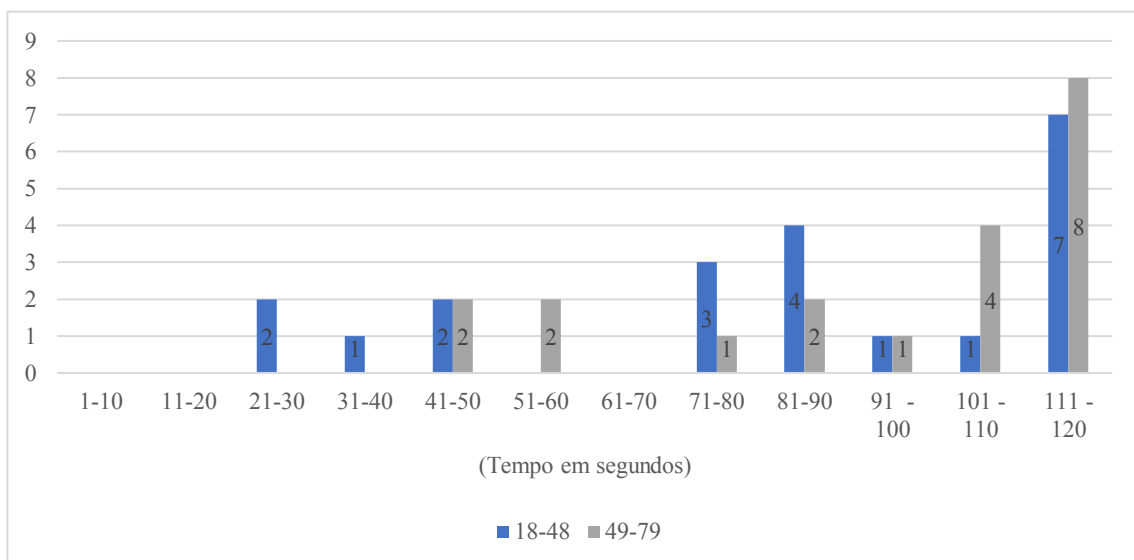


Gráfico 8: Tempo despendido na visualização do vídeo mais imersivo, de acordo com o grupo etário

Da análise deste gráfico pode concluir-se que:

Resultados

- existiu uma grande propensão de todos os participantes, independentemente do seu grupo etário, para a visualização do vídeo mais imersivo pelo período mais próximo do limite de tempo máximo disponibilizado (111 e 120 segundos): 33% dos indivíduos com idades inferiores e 40% dos indivíduos com idades superiores;
- apenas 4 participantes da amostra representativa do grupo etário alto (20%) e 5 participantes da amostra representativa do grupo etário baixo (24%) visualizaram o vídeo mais imersivo por um período igual ou inferior a 60 segundos.

Por último, o Gráfico 9 ilustra o tempo despendido na visualização do vídeo mais imersivo de acordo com o nível de escolaridade dos participantes:

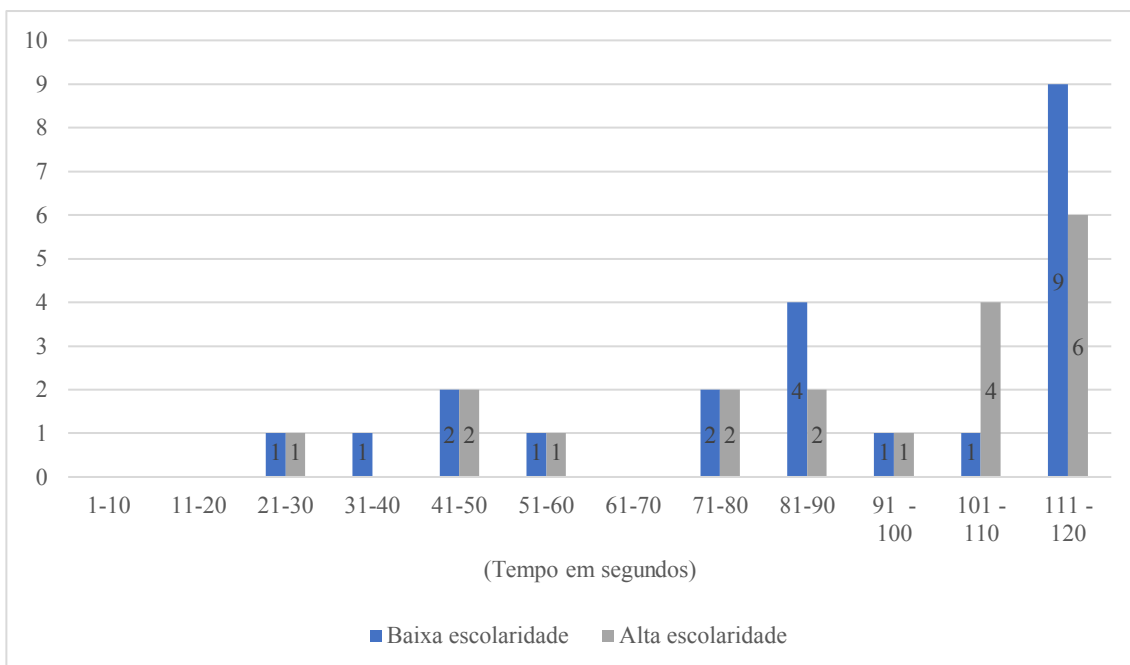


Gráfico 9: Tempo despendido na visualização do vídeo mais imersivo, de acordo com o nível de escolaridade

A análise dos dados deste gráfico permite averiguar que a escolaridade não foi um fator interferente no tempo de exposição ao vídeo mais imersivo:

- todos os indivíduos, independentemente do seu nível de escolaridade, tenderam a visualizar o vídeo mais imersivo pelo período de tempo máximo disponibilizado (32% no caso dos indivíduos com mais alta escolaridade e 41% no caso dos indivíduos com um nível de escolaridade mais baixo).

4.1.5 Resultados do *IPQ* aplicado às EV's

Para a análise dos resultados do *IPQ* aplicado após as EV's, levou-se a cabo uma análise de variância multivariada (MANOVA), com o objetivo de clarificar se a idade e o nível de escolaridade tiveram impacto para a SP dos participantes. Relativamente ao AV menos imersivo, as conclusões obtidas foram as seguintes:

- o nível de escolaridade teve uma influência estatisticamente significativa no que diz respeito à SP dos participantes ($F(4, 34) = 2.721, p = 0,046, \text{Wilks' Lambda} = 0.758, \eta_p^2 = 0.242, \text{PO} = 0.690$):
 - indivíduos com um mais alto nível de escolaridade demonstraram sentir mais envolvimento ($M=2.51$) do que indivíduos com mais baixo nível de escolaridade ($M=2.45$).
 - indivíduos com um nível mais baixo de escolaridade demonstraram sentir mais realismo experienciado ($M=3.48$), comparativamente aos indivíduos com um nível de escolaridade mais alto ($M=2.80$);
 - indivíduos com um nível mais alto de escolaridade demonstraram sentir mais presença espacial ($M=3.16$) do que indivíduos com mais baixo nível de escolaridade ($M=3.02$).
- a idade, por sua vez, não teve interferência com a SP dos participantes ($F(4, 34) = 1.740, p = 0.164, \text{Wilks' Lambda} = 0.830, \eta_p^2 = 0.170, \text{PO} = 0.475$).

Relativamente ao AV mais imersivo, constatou-se que tanto a idade ($F(4, 34) = 3.114, p = 0.028, \text{Wilks' Lambda} = 0.732, \eta_p^2 = 0.268, \text{PO} = 0.756$) como o nível de escolaridade ($F(4, 34) = 2.974, p = 0.033, \text{Wilks' Lambda} = 0.741, \eta_p^2 = 0.259, \text{PO} = 0.733$) tiveram influência na SP dos participantes. Quanto ao nível de escolaridade, concluiu-se que:

- participantes com um nível de escolaridade superior terão sentido maior envolvimento ($M=3.04$) do que participantes com um nível de escolaridade inferior ($M=2.95$);
- participantes com um nível de escolaridade mais baixo terão sentido mais realismo experienciado ($M=3.97$) do que participantes um nível de escolaridade superior ($M=3.33$);
- participantes com um nível de escolaridade inferior terão sentido mais presença espacial ($M=3.68$) do que participantes com um nível de escolaridade superior ($M=3.57$).

Quanto à idade, concluiu-se que:

- participantes com idades superiores terão sentido mais presença espacial ($M=3.66$) do que participantes com idades inferiores ($M=3.60$)

Resultados

- participantes com idades inferiores terão sentido maior envolvimento (M=3.20) do que participantes com idades superiores (M=2.78)
- participantes com idades superiores terão sentido mais realismo experienciado (M=3.85) do que participantes com idades inferiores (M=3.50)

Pôde ainda concluir-se, com recurso a Testes-T de amostras emparelhadas, que se verificaram diferenças estatisticamente significativas quanto às 3 medidas tidas em conta pelo *IPQ* entre o AV menos e o AV mais imersivo:

- quanto à presença espacial no AV menos imersivo (M=3.08, DP=0.83) e no AV mais imersivo (M=3.63, DP=0.61); $t(40) = -3,68, p = 0.001$;
- quanto ao envolvimento no AV menos imersivo (M=2.48, DP=0.74) e no AV mais imersivo (M=2.99, DP=0.78); $t(40) = -3.51, p = 0.001$;
- quanto ao realismo experienciado no AV menos imersivo (M=3.16, DP=1.00) e no AV mais imersivo (M=3.67, DP=1.09); $t(40) = -3.75, p = 0.001$.

4.1.6 Resultados do contraste entre a EV e a visita aos locais

A análise efetuada para comparar a EV e a visita aos locais visualizados levou em consideração:

- as duas variáveis independentes em causa (idade e nível de escolaridade);
- a existência de 2 EV's distintas sobre cada um dos dois locais visitados;
- a avaliação individual dos dois constructos (“semelhança” e “expectativa”) para a comparação entre a EV e a visita.

Nesse sentido, a análise dos dados foi realizada com recurso a uma análise de variância multivariada (MANOVA), a qual visou comparar a percepção dos participantes, de acordo com a sua idade e como seu nível de escolaridade, quanto à semelhança e à expectativa entre o local virtual e o local real. Estes resultados procuraram concluir o impacto para os participantes quanto ao uso de equipamento de RV, tendo em conta os constructos de semelhança e de expectativa entre o local virtual e o local real.

No caso da comparação entre o AV representativo de São Leonardo da Galafura (vídeo 1), concluiu-se que tanto a idade como o nível de escolaridade tiveram um impacto estatisticamente significativo para ambos os constructos em estudo: a idade quanto à semelhança ($F(1,33) = 4.110, \eta_p^2 = 0.111, p = 0.051$); o nível de escolaridade quanto à semelhança ($F(1,33) = 5.821, \eta_p^2 = 0.150, p = 0.022$); a idade quanto à expectativa ($F(1,33) = 4.570, \eta_p^2 = 0.122, p = 0.040$); o nível de escolaridade quanto à expectativa ($F(1,33) = 8.434, \eta_p^2 = 0.204, p = 0.007$).

Quanto ao nível de escolaridade concluiu-se, que:

- quanto mais baixo o nível de escolaridade dos participantes, melhor foi cumprida a sua expectativa sobre o local ($M=3.17$), comparativamente aos indivíduos com mais alto nível de escolaridade ($M=2.69$);
- quanto mais baixo o nível de escolaridade dos participantes, maior foi considerado o grau de semelhança entre o local virtual e a o local real ($M=3.14$), comparativamente aos indivíduos com mais alto nível de escolaridade ($M=2.55$).

Quanto à idade concluiu-se que:

- quanto mais alta a idade dos participantes, melhor cumprida foi a sua expectativa sobre o local ($M=3.098$), comparativamente aos participantes pertencentes à faixa etária mais baixa ($M=2.80$).
- quanto mais alta a idade dos participantes, maior foi considerado o grau de semelhança entre o local virtual e a o local real ($M=3.12$), comparativamente a indivíduos pertencentes à faixa etária inferior ($M=2.62$);

Quanto à análise da comparação entre o AV e o segundo local visitado (Capela Nova – vídeo 2), ao contrário do expectável, não se verificou qualquer impacto estatisticamente significativo quer da idade, quer do nível de escolaridade dos participantes com nenhum dos constructos: nem da idade quanto à semelhança ($F(1,33) = 0.264$, $\eta_p^2 = 0.008$, $p = 0.611$), nem do nível de escolaridade quanto à semelhança ($F(1,33) = 0.495$, $\eta_p^2 = 0.015$, $p = 0.487$); nem da idade quanto à expectativa ($F(1,33) = 3.192$, $\eta_p^2 = 0.088$, $p = 0.083$); nem do nível de escolaridade quanto à expectativa ($F(1,33) = 0.017$, $\eta_p^2 = 0.001$, $p = 0.896$). Concluiu-se, portanto, que para este local, o recurso a equipamento de RV foi indiferente para a as noções de semelhança e de expectativa entre o local virtual e o local real. Ainda assim, independentemente do vídeo visualizado no AV mais imersivo, constatou-se, de acordo com a opinião dos participantes expressa no *IPQ* (Anexo 7.3), que a EV mais interessante foi a mais imersiva (com recurso a equipamento de RV), independentemente do local representado no vídeo 360° (Gráfico 10).

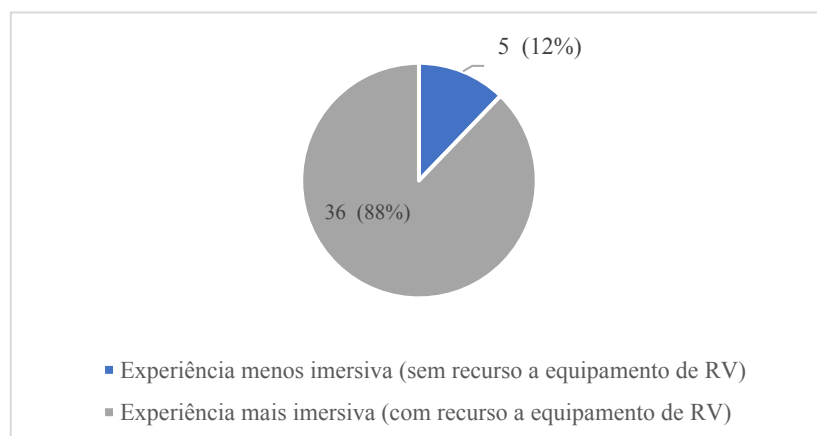


Gráfico 10: Preferência dos utilizadores quanto ao recurso a equipamento de RV

5. Conclusões

Este capítulo procura dar resposta às questões de investigação inicialmente propostas no subcapítulo 1.2. A Tabela 2 pretende ilustrar as principais conclusões desta investigação, nomeadamente quanto às diferenças verificadas entre o AV menos imersivo e o AV mais imersivo. Pretende esclarecer, simplificadamente, de que forma as variáveis independentes em causa (idade e nível de escolaridade) interferem com a SP e com o *SS* dos participantes aquando das EV's, e com os constructos de “semelhança” e de “expectativa” entre o local virtual e o local real. Complementa, por isso, a análise descritiva quanto às conclusões obtidas que se fará em seguida.

Relativamente às questões de investigação Q1 e Q2, acerca do impacto da idade e do nível de escolaridade dos participantes no AV menos imersivo e no AV mais imersivo, respetivamente, constatou-se com o *IPQ* que, apenas para o AV mais imersivo, ambas as variáveis mostraram ter um impacto estatisticamente significativo para a SP dos participantes. No AV menos imersivo, constatou-se que apenas o nível de escolaridade se manifestou estatisticamente significativo para a SP dos participantes. Em particular, demonstrou-se, quer para o AV menos imersivo, como para o AV mais imersivo, que indivíduos com um nível de escolaridade superior mencionaram maior envolvimento e com um nível de escolaridade inferior relataram maior realismo experienciado. No AV menos imersivo, indivíduos com maior nível de escolaridade indicaram maior presença espacial, em contraste com o AV mais imersivo, em que indivíduos com um nível de escolaridade inferior relataram maior presença espacial.

De acordo com o *SSQ*, pôde confirmar-se que o nível de escolaridade não afetou o bem-estar dos indivíduos, quer no AV menos imersivo como no AV mais imersivo, o que corrobora o inicialmente previsto na H3 e na H4. Embora não fosse de esperar, uma vez que se julgava que nenhuma das variáveis fosse afetar os sintomas do utilizador no AV menos imersivo (H3), para ambos os AV's concluiu-se que a idade interferiu com o *SS* dos participantes. Verificaram-se as mesmas condições para os dois AV's: quanto maior a idade dos participantes, maior o seu grau de desorientação e quanto menor a idade dos participantes, maior o DO e a náusea. Estas conclusões permitem responder às questões de investigação Q3 e Q4. Descobriu-se ainda que,

Conclusões

para a faixa etária inferior, que relatou um maior grau de DO e de náusea, estes sintomas se verificaram com mais impacto no AV menos imersivo do que no mais imersivo. O expectável (H4) seria que a imersão do AV mais imersivo causasse maior DO e náusea do que a imersão provocada no AV menos imersivo, o que não se verificou. No entanto, confirmou-se que, para a faixa etária superior, que relatou um maior grau de desorientação, houve um maior impacto deste sintoma após a EV mais imersiva (M=21.58) do que após a EV menos imersiva (M=13.92), tal como esperado (H4).

Contrariamente ao expectável, apenas para 1 dos locais (São Leonardo da Galafura) a idade e o nível de escolaridade sortiram um impacto estatisticamente significativo para as noções de “expectativa” e de “semelhança” entre o local virtual e o local real (Q5). Para este caso, verificou-se que quanto menor o nível de escolaridade dos participantes, melhor foi a sua perceção de semelhança e melhor se cumpriu a sua expectativa entre o local virtual e o local real; por outro lado, quanto maior a sua idade, maior foi a sua perceção de semelhança e melhor se cumpriu a sua expectativa entre o local virtual e o local real. Ambas as conclusões entram em concordância com o inicialmente previsto (H5). Contudo, relativamente ao segundo local (Capela Nova), não se verificou um impacto estatisticamente significativo quer da idade quer do nível de escolaridade para as noções de “expectativa” e de “semelhança” entre o local virtual e o local real. Tal revela que, para este local, o recurso a equipamento de RV foi insignificante comparativamente ao seu não uso, o que não era esperado. Uma hipótese para justificar esta situação prende-se com as características dos locais: embora ambos sejam locais abertos, São Leonardo da Galafura é um local mais amplo, no qual facilmente os participantes dispersavam para visualizar diferentes pontos paisagísticos; por sua vez, a Capela Nova localiza-se numa pequena praça, no centro histórico da cidade de Vila Real, no qual existe um grande fluxo de pessoas num espaço pouco amplo. Nesse sentido, existia uma maior proximidade física entre todos os participantes, havendo maior probabilidade de, por exemplo, estes conversarem uns com os outros e, assim, abstraírem-se da visita.

Ainda assim, de acordo com a questão adicional proposta no segundo *IPQ* (Anexo 7.3), que teve em conta a opinião dos participantes quanto à EV preferida, houve uma grande parte dos inquiridos (88%) que mencionou ter sido a EV com recurso a equipamento de RV (Q6). De facto, aquando da EV mais imersiva, vários participantes mencionaram ter-se sentido “mesmo lá”, “como se aquela é que fosse a verdadeira realidade” e que ficariam “muito mais tempo a ver aquilo”. Tais afirmações suportam o inicialmente proposto: que a imersão colmataria o eventual desconforto associado ao uso de equipamento de RV e que existiria preferência para a EV mais imersiva (H6).

Uma vez que não foi possível concluir para os dois locais um impacto estatisticamente significativo da idade e do nível de escolaridade dos participantes, o resultado da H7 é inconclusivo. Ainda que o resultado obtido com a experiência realizada para São Leonardo da Galafura sugira que existe influência de ambas as variáveis para a semelhança e para a expectativa

entre o local virtual e o local real, não pôde concluir-se que o vídeo 360° aliado à RV é uma mais-valia para a promoção de destinos turísticos em Portugal.

	AV menos imersivo				AV mais imersivo			
	Baixa escolaridade	Alta escolaridade	Baixa idade	Alta idade	Baixa escolaridade	Alta escolaridade	Baixa idade	Alta idade
Tempo médio despendido na visualização (segundos)	75	99	84	89	92	93	86	99
SP								
Envolvimento	-	+	N/A	N/A	-	+	+	-
Realismo experienciado	+	-	N/A	N/A	+	-	-	+
Presença espacial	-	+	N/A	N/A	+	-	-	+
SS								
DO	N/A	N/A	+	-	N/A	N/A	+	-
Desorientação	N/A	N/A	-	+	N/A	N/A	-	+
Náusea	N/A	N/A	+	-	N/A	N/A	+	-
Virtual vs Real (Galafura)								
Semelhança	N/A	N/A	N/A	N/A	+	-	-	+
Expectativa	N/A	N/A	N/A	N/A	+	-	-	+
Virtual vs Real (Capela Nova)								
Semelhança	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Expectativa	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Tabela 2: Principais conclusões das EV's e da comparação entre os locais virtuais e os locais reais

5.1 Limitações e Trabalho futuro

Tendo em conta as conclusões obtidas, considera-se que serão necessários mais estudos nesta área, em particular quanto ao impacto da idade e do nível de escolaridade dos indivíduos para a perceção de “semelhança” e de “expectativa” entre o local virtual e o local real. A inconclusividade deste resultado poderá ter estado associada às características distintas dos locais,

Conclusões

nomeadamente no que diz respeito à dimensão do espaço dedicado à visita, como mencionado anteriormente nas conclusões. Pensa-se que tais diferenças poderão ter-se revelado nos resultados obtidos, pelo que se sugere um estudo idêntico, tendo em conta locais com maior afinidade entre si.

De forma complementar às variáveis estudadas (idade e nível de escolaridade), seria interessante contemplar outras num estudo idêntico, nomeadamente: o tipo de turismo realizado e/ou a última experiência de viagem. De acordo com alguns autores (Abrash, 2014; Wijnand A Ijsselsteijn, de Ridder *et al.*, 2000; Lessiter, Freeman *et al.*, 2001) e (Budruk *et al.* (2008), Littrel *et al.* (1993) e Waitt (2000), como referido em Guttentag (2010) , estas tratam-se de outras variáveis capazes de interferir na SP dos turistas.

Esta dissertação pretendia, adicionalmente, determinar o impacto da recetividade às novas tecnologias, da experiência prévia com a RV, da frequência com que o participante joga videojogos e da frequência com que usa o computador por dia, para a sua SP no AV mais imersivo. Contudo, não se obteve uma amostra significativamente representativa, pelo que se sugere ainda o cruzamento destas variáveis com a SP do utilizador num AV imersivo.

Considera-se que, embora a amostra utilizada tenha sido satisfatória (45 indivíduos/41 indivíduos sem *outliers*), num futuro trabalho a ser desenvolvido com um propósito semelhante, deva ser utilizada uma amostra superior. Desta forma, poderá aumentar-se a fiabilidade do estudo e ter em conta um maior número de variáveis.

Dada a constante evolução das TIC e a inovação permanente no setor do turismo, supõe-se que o futuro da promoção turística em Portugal se venha a realizar com recurso a métodos mais imersivos do que atualmente. Considera-se que este estudo tenha aberto um novo caminho nesse âmbito, nomeadamente quanto à orientação da imersão da EV ao perfil sociodemográfico dos turistas.

6. Referências

Abrash, M. (2014). [What VR Could, Should, and Most Certainly Will Be Within Two Years]. Steam Dev Days.

Alves, A. C. O., Alves, C. C., Ferreira, E. F. A., Silveira, J. d. S., Santos, M. H. d. S., Ribeiro, M. S., *et al.* (2015). Impactos das Redes Sociais no Comércio Eletrônico. *Revista Acadêmica FEOL*, 2(1), 114-128. Retrieved from <http://177.8.219.7:8081/revista/index.php/R1/article/view/52/88>

Băneș, A. & Bogluț, A. (2013). Tourism presentation systems based on virtual reality. *Agricultural Management / Lucrari Stiintifice Seria I, Management Agricol*, 15(4), 36-39. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso,url,uid&db=bth&AN=95255007&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site&authtype=sso>

Baños, R. M., Botella, C., Alcañiz, M., V. Liaño, B. A., Guerrero, B. & B. Rey, M. S. (2004). Immersion and Emotion: Their Impact on the Sense of Presence. *Cyberpsychology & Behavior*, 7(6), 734-741. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.500.6376&rep=rep1&type=pdf>

Barfield, W., Zeltzer, D., Sheridan, T. & Slater, M. (1995). Presence and Performance within virtual environments. In Woodrow Barfield & Thomas A. Furness (Eds.), *Virtual environments and advanced interface design* (pp. 473-481). New York: Oxford University Press.

Baumgartner, J. (2016a). 360 Video: Virtual Reality's Path To The Mainstream. *TWICE: This Week in Consumer Electronics*, 31. Retrieved from <http://www.twice.com/news/virtual-reality/360-video-virtual-reality-s-path-mainstream/62953>.

Baumgartner, J. (2016b). VR fills out the picture. *Multichannel News*, 37, 6-8. Retrieved from <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=fac9c6fe-15c2-418b-94c7-8de849e91027%40sessionmgr120&vid=0&hid=117>.

Bessa, M., Melo, M., Narciso, D., Barbosa, L. & Vasconcelos-Raposo, J. (2016). *Does 3D 360 video enhance user's VR experience?: An Evaluation Study*. Paper presented at the Proceedings of the XVII International Conference on Human Computer Interaction, Salamanca, Spain.

Buhalis, D. & Law, R. (2008). Progress in information technology and tourism management: 20 years on and 10 years after the Internet—The state of eTourism research. *Tourism Management*, 29(4), 609-623. doi:10.1016/j.tourman.2008.01.005.

Referências

- Burdea, G. C. & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology* (2 ed. Vol. 1): John Wiley & Sons.
- Cameron, N. (2016). Tourism Australia uses virtual reality and 360-degree views in latest campaign. *CMO Australia*. Retrieved from <http://www.cmo.com.au/article/592861/tourism-australia-uses-virtual-reality-360-degree-views-latest-campaign/>.
- Carlin, A. S., Hoffman, H. G. & Weghorst, S. (1997). Virtual reality and tactile augmentation in the treatment of spider phobia: a case report. *Behaviour research and therapy*, 35(2), 153-158.
- Chioua, W.-B., Wanb, C.-S. & Lee, H.-Y. (2008). Virtual experience vs. brochures in the advertisement of scenic spots: How cognitive preferences and order effects influence advertising effects on consumers. *Tourism Management*, 29(1), 146-150. doi:0.1016/j.tourman.2007.03.016.
- Correia, A. & Moço, C. (2005). Na senda da satisfação dos turistas. O caso do turismo português. In Faculdade de Economia da Universidade do Algarve (Ed.), *Estudos II - Faculdade de Economia da Universidade do Algarve* (pp. 59-76).
- 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>
- Cummings, J. J. & Bailenson, J. N. (2015). How Immersive Is Enough? A Meta-Analysis of the Effect of Immersive Technology on User Presence. *Media Psychology*, 19(2), 272-309. doi:10.1080/15213269.2015.1015740.
- Day, T. W. M. (2015). *The Oculus Rift as a portal for presence: The effects of technology advancement and sex differences in the horror video game genre*. (Master Thesis), Michigan State University, Michigan.
- de Araujo, R. B. & Kirner, C. (1996). *Especificação e análise de um sistema distribuído de realidade virtual*. Paper presented at the 14º Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores, São Paulo.
- de Menezes, B. G. (2008). *Realidade Virtual Terapia com realidade virtual no tratamento de fobias específicas* (1 ed., pp. 23-37). Curitiba: Basileu Gomes de Menezes.
- Delàs, I. (2008). Tourist promotion and advertising 2.0. *Paradigmes: economia productiva i coneixement*, 245-249. Retrieved from <http://www.raco.cat/index.php/Paradigmes/article/view/226012/307585>.
- Dinh, H. Q., Walker, N., Song, C., Kobayashi, A. & Hodges, L. F. (1999). *Evaluating the Importance of Multi-sensory Input on Memory and the Sense of Presence in Virtual Environments*. Paper presented at the Proceedings of the 1999 IEEE Virtual Reality, Houston, Texas.
- Eftekhari, M. H., Barzegar, Z. & Isaai, M. T. (2011). Web 1.0 to Web 3.0 Evolution and Its Impact on Tourism Business Development and Opportunities *Human-Computer Interaction, Tourism and Cultural Heritage* (pp. 184-193): Springer Science & Business Media B.V.
- Ellis, S. R. (1994). What are virtual environments? *IEEE Computer Graphics and Applications*, 14(1), 17-22.

Espelt, N. G., Fernández, J. M. & Casellas, D. V. (2000). Patrimonio cultural y turismo: Nuevos modelos de promoción vía Internet. *Cuadernos de Turismo*, 73-87. Retrieved from <http://revistas.um.es/turismo/article/view/22631/21911>.

Fernandes, F. A. R. (2015). *A indústria hoteleira e as reclamações online: o caso TripAdvisor*. (Master), FEP, Porto. Retrieved from <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/81501/2/126585.pdf>

Flecha, Â. C. (2002). *O impacto das novas tecnologias nos canais de distribuição turística: Um estudo de caso em agências de viagens*. (Post Graduation), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Retrieved from <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/83023/192600.pdf?sequence=1>

Fox, J. T. (2008). Virtual Tourism: New sites offer inside looks at tourist destinations. *Travel Agent*, 332, 87-88.

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.

Gomes, D. A. & Araújo, M. C. B. (2012). Oferta Turística Virtual. Un estudio del metaverso. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 21(4), 876-903. Retrieved from http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322012000400005

Greenwald, W. (2016). The Best VR (Virtual Reality) Headsets of 2017. *PC Magazine*. Retrieved from <http://www.pcmag.com/article/342537/the-best-virtual-reality-vr-headsets>.

Guttentag, D. A. (2010). Virtual reality: Applications and implications for tourism. *Tourism Management*, 31(5), 637-651. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.tourman.2009.07.003>.

Hand, C. (1996). Other Faces of Virtual Reality. In Piet Kommers Peter Brusilovsky, Norbert Streitz (Ed.), *Multimedia, Hypermedia, and Virtual Reality Models, Systems, and Applications* (Vol. 1077, pp. 107-116). Moscow: Springer-Verlag.

Hassan, H. (2011). *Tecnologias de Informação e Turismo: e-Tourism*. (Master), Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra. Retrieved from <https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/.../Artigo-economia-sociologia-e-tourism.pdf>

Haz López, L., Cruz Yagual, P. & Aquino, J. S. (2016). El uso de la realidad virtual como herramienta para fomentar el turismo en la Península de Santa Elena. *3c Tecnologia*, 5, 53-67. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edb&AN=118198123>.

Heinerth, J. (2016). 360 and VR: New Hybrid Art Forms. *Diver Magazine*, 41(4), 60. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso,url,uid&db=s3h&AN=115517034&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site&authtype=sso>

Hernández, L. A., Taibo, J. & Seoane, A. J. (2001). *Immersive video for virtual tourism*. Paper presented at the SPIE - The International Society for Optical Engineering.

Heydarian, A., Carneiro, J. P., Gerber, D., Becerik-Gerber, B., Hayes, T. & Wood, W. (2015). Immersive virtual environments versus physical built environments: A benchmarking study for building design and user-built environment explorations. *Automation in Construction*, 54, 116-126. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2015.03.020>.

Referências

- Hoffman, H. G., Hullfish, K. C. & Houston, S. J. (1995). *Virtual-reality monitoring*. Paper presented at the Virtual Reality Annual International Symposium '95., Los Alamitos, California.
- Ijsselsteijn, W. A., de Ridder, H., Freeman, J. & Avons, S. E. (2000). *Presence: concept, determinants, and measurement*. Paper presented at the Electronic Imaging.
- Ijsselsteijn, W. A., Freeman, J. & de Ridder, H. (2001). *Presence: Where are we?* : Mary Ann Liebert, Inc.
- INE. (2016). *Estatísticas do Turismo 2015*. Lisboa, Portugal. Retrieved from Lisboa, Portugal:
https://www.ine.pt/ngt_server/attachfileu.jsp?look_parentBoui=265860618&att_display=n&att_download=y.
- Joly, K. (2016). Videos show 360-degree campus view. *University Business*, 19(3). Retrieved from <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=1e0fe265-8c0d-403a-9073-64e9cb8e0e9a%40sessionmgr4006&vid=0&hid=4213>.
- Júnior, A. J. M. L., Vidal, C. A., Almendra, C. C. & dos Santos, E. M. (2001). *Construção de sistemas de Realidade Virtual Semi-Imersivos voltados para educação à distância*. Paper presented at the Proceedings of the 4th Symposium on Virtual Reality, Florianópolis.
- Kalawsky, R. S. (2000). *The validity of presence as a reliable human performance metric in immersive environments*. Paper presented at the 3rd International Workshop on Presence, Netherlands.
- Kavakli, M., Malbos, E. & Rapee, R. M. (2012). Behavioral Presence Test in Threatening Virtual Environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 21(3), 268-280. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso,url,uid&db=a9h&AN=80132068&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site&authtype=sso>
- Kavoura, A. & Stavrianea, A. (2014). *Economic and Social Aspects from Social Media's Implementation as a Strategic Innovative Marketing Tool in the Tourism Industry*. Paper presented at the International Conference on Applied Economics (ICOAE). Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567114007175>.
- Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S. & Lilienthal, M. G. (1993). Simulator Sickness Questionnaire: An Enhanced Method for Quantifying Simulator Sickness. 3(3), 203. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=a9h&AN=7369844>
- Kleina, N. (2016). As 11 melhores câmeras para gravar vídeos em 360 graus. *TecMundo*.
- Klie, L. (2016). Virtual Reality to Become a True Reality. *CRM Magazine*, 20, 14. Retrieved from <http://www.destinationcrm.com/Articles/Columns-Departments/Insight/Virtual-Reality-to-Become-a-True-Reality-115061.aspx>.
- Larsson, P., Västfjäll, D., Olsson, P. & Kleiner, M. (2007). *When what you hear is what you see: Presence and auditory-visual integration in virtual environments*. Paper presented at the Proceedings of the 10th annual international workshop on presence.
- Latta, J. N. & Oberg, D. J. (1994). A conceptual virtual reality model. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 14(1), 23-29.

Lessiter, J., Freeman, J., Keogh, E. & Davidoff, J. (2001). A Cross-Media Presence Questionnaire: The ITC-Sense of Presence Inventory. *10*(3), 282. doi:10.1162/105474601300343612.

Lisnevskaya, A. (2016). There is a tendency to confuse 360° videos with Virtual Reality. Retrieved from Virtual Reality in Tourism website: <http://www.virtual-reality-in-tourism.com/360-degree-video-and-virtual-reality/>.

Lombard, M. & Ditton, T. (1997). At the heart of it all: The concept of presence. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2), 0-0.

Lombard, M., Ditton, T. B. & Weinstein, L. (2009). *Measuring presence: the temple presence inventory*. Paper presented at the Proceedings of the 12th Annual International Workshop on Presence.

MacCannell, D. (1973). Staged Authenticity: Arrangements of Social Space in Tourist Settings. *The American Journal of Sociology*, 79(3), 589-603. Retrieved from [http://www.travel-studies.com/sites/default/files/Staged Authenticity.pdf](http://www.travel-studies.com/sites/default/files/Staged%20Authenticity.pdf)

Mania, K. & Chalmers, A. (2001). The Effects of Levels of Immersion on Memory and Presence in Virtual Environments: A Reality Centered Approach. *Cyberpsychology & Behavior*, 4(2), 247-264. doi:10.1089/109493101300117938.

Marantz, A. (2016). Studio 360. *The New Yorker*, 92, 86-94. Retrieved from <http://www.newyorker.com/magazine/2016/04/25/making-movies-with-virtual-reality>.

Martínez, F. J. P. (2011). Presente y Futuro de la Realidad Virtual. *Creatividad y Sociedad*. Retrieved from [http://creatividadysociedad.com/articulos/16/4-Realidad Virtual.pdf](http://creatividadysociedad.com/articulos/16/4-Realidad%20Virtual.pdf).

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. doi:10.4067/s0718-18762014000100006.

Meehan, M. (2001). *Physiological reaction as an objective measure of presence in virtual environments*. (Doctor), University of North Carolina at Chapel Hill, North Carolina.

Meira, J., Marques, J., Jacob, J., Nobrega, R., Rodrigues, R., Coelho, A., et al. (2016). *Video Annotation for Immersive Journalism using Masking Techniques*. Paper presented at the 23° Encontro Português de Computação Gráfica e Interação (EPCGI).

Melo, M., Sampaio, S., Barbosa, L., Vasconcelos-Raposo, J. & Bessa, M. (2016). *The impact of different exposure times to 360° video experience on the sense of presence*. Paper presented at the Computação Gráfica e Interação (EPCGI), 2016 23° Encontro Português de.

Minić, N., Njeguš, A. & Ceballos, J. T. (2014). *The impact of Web 3.0 Technologies on tourism information systems*. Paper presented at the E-Business in tourism and hospitality industry. Retrieved from portal.sinteza.singidunum.ac.rs/Media/files/2014/781-787.pdf.

Naranjo, D. L. (2016). *Del video a 360 grados a la Realidad Virtual: Guía Práctica para grabar un video en 360*. (Master), Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Retrieved from [http://eprints.ucm.es/39076/1/TFM a publicar.pdf](http://eprints.ucm.es/39076/1/TFM%20a%20publicar.pdf)

Nemoto, T. & Beglar, D. (2014). Likert-Scale Questionnaires: JALT.

Referências

- Netto, A. V., Machado, L. d. S. & Oliveira, M. C. F. d. (2002). Realidade virtual-definições, dispositivos e aplicações. *Revista Eletrônica de Iniciação Científica-REIC. Ano II*, 2.
- Nisenfeld, S. (2003). *Using Reality to evaluate the ITC Presence Questionnaire*. Brown University.
- OMT. (1999). *Código Mundial de Ética do Turismo*. Paper presented at the 13^a Assembleia Geral da Organização Mundial de Turismo, Santiago do Chile. Retrieved from ethics.unwto.org/sites/all/files/docpdf/portugal.pdf.
- Pakman, E. T. (2014). *Sobre as definições de turismo da OMT: uma contribuição à História do Pensamento Turístico*. Paper presented at the XI Seminário da Associação Nacional Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo, Universidade do Estado do Ceará - UECE. Retrieved from www.anptur.org.br/novo_portal/anais_anptur/anais_2014/arquivos/.../034.pdf.
- Pastorelli, E. & Herrmann, H. (2013). A Small-scale, Low-budget Semi-immersive Virtual Environment for Scientific Visualization and Research. *Procedia Computer Science*, 25, 14-22. doi:10.1016/j.procs.2013.11.003.
- Pausch, R., Proffitt, D. & Williams, G. (1997). *Quantifying immersion in virtual reality*. Paper presented at the Proceedings of the 24th annual conference on Computer graphics and interactive techniques.
- Pennington, A. (2014). The new grammar of Virtual Reality. *TVB Europe*, 24-27. Retrieved from <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=236c6207-83db-46f0-9164-7be6455bd3c0%40sessionmgr102&vid=0&hid=117>.
- Pereira, N. (2016). Fazer turismo no passado, com uma aplicação de realidade virtual. *Euronews*. Retrieved from <http://pt.euronews.com/2016/03/16/fazer-turismo-no-passado-com-uma-aplicacao-de-realidade-virtual>.
- Prideaux, B. (2005). The Cybertourist. In Graham M. S. Dann (Ed.), *The Tourist as a Metaphor of the Social World* (Vol. 30, pp. 317-339). New York: CABI Publishing.
- Rafael, C. & Almeida, A. d. (2014). Impacto da informação online na formação da imagem do destino virtual. *Dos Algarves: A Multidisciplinary e-Journal*, 23(23), 27-50. Retrieved from www.dosalgarves.com/revistas/N23/2rev23.pdf
- Robertson, G. G., Card, S. K. & Mackinlay, J. D. (1993). Three views of virtual reality: nonimmersive virtual reality. *Computer*, 26(2), 81.
- Romano, D. M., Brna, P. & Self, J. A. (1998). *Collaborative decision-making and presence in shared dynamic virtual environments*. Paper presented at the Proceedings of the Workshop on Presence in Shared Virtual Environments. BT Labs, Martlesham Heath.
- Roose, K. (2015). 360-degree videos are the coolest new thing on YouTube. *Fusion*. Retrieved from <http://fusion.net/story/106108/360-degree-videos-are-the-coolest-new-thing-on-youtube/>.
- Santos, A. G. F. (2014). *Visitas imersivas em contexto turístico*. (Mestrado), ISEP, Porto. Retrieved from http://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/5515/1/DM_AfonsoSantos_2014_MEI.pdf
- Schubert, T., Friedmann, F. & Regenbrecht, H. (1999). The experience of presence: Factor analytic insights. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 10(3), 266-281.

- Schubert, T., Friedmann, F. & Regenbrecht, H. (2001). *Decomposing the sense of presence: Factor analytic insights*. Paper presented at the 2nd international workshop on presence.
- Schuemie, M. J., Van Der Straaten, P., Krijn, M. & Van Der Mast, C. A. (2001). Research on presence in virtual reality: A survey. *Cyberpsychology & Behavior*, 4(2), 183-201.
- Sheikh, A., Brown, A., Watson, Z. & Evans, M. (2016). *Directing attention in 360-degree video*. Paper presented at the IET Conference Proceedings, United Kingdom.
- Sheridan, T. B. (1996). Further musings on the psychophysics of presence. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 5(2), 241-246.
- Slater, M. & Steed, A. (2000). *A virtual presence counter*. Paper presented at the Presence: Teleoperators and virtual environments.
- Slater, M., Usoh, M. & Chrysanthou, Y. (1995). The Influence of Dynamic Shadows on Presence in Immersive Virtual Environments. 8-21.
- Slater, M., Usoh, M., Steed, A., Arthur, K., Whitton, M. C., Bastos, R., *et al.* (1999). *Walking > Walking-in-Place > Flying, in Virtual Environments*. Paper presented at the Proceedings of the 26th annual conference on Computer graphics and interactive techniques.
- Slater, M. & Wilbur, S. (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 6(6), 603-616.
- Steuer, J. (1993). Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. *Journal of Communications*, 42(4), 73-93. Retrieved from <http://www.cybertherapy.info/pages/telepresence.pdf>
- Sturman, D. J. & Zeltzer, D. (1994). A survey of glove-based input. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 14(1), 30-39.
- Sussmann, S. & Vanhegan, H. (2000). *Virtual Reality and the Tourism Product Substitution. Substitute or Complement?* Paper presented at the ECIS 2000 Proceedings.
- Tiago, M. T. P. M. B. & Verissimo, J. M. C. (2014). Digital marketing and social media: Why bother? *Business Horizons*, 57(6), 703-708. doi:10.1016/j.bushor.2014.07.002.
- Ukpabi, D. C. & Karjaluoto, H. (2016). Consumers' acceptance of information and communications technology in tourism: A review. *Telematics and Informatics*. doi:10.1016/j.tele.2016.12.002.
- UNWTO. (2014). Glossary of tourism terms.
- Van de Pol, R., Ribarsky, W., Hodges, L. F. & Post, F. H. (1998). *Interaction in semi-immersive large display environments*
- Vasconcelos-Raposo, J., Bessa, M., M., M., Barbosa, L., Rodrigues, R., Teixeira, C. M., *et al.* (2016). (IPQ) Adaptation and Validation of the Igroup Presence Questionnaire in a Portuguese sample. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 25(3).

Referências

Vidal, C. A., Gomes, G. A., Mendonça, G., Gomes, H. & Cavalcante, J. (2004). Uma Ferramenta de Autoria de Ambientes Virtuais Adaptável a Diferentes Motores Gráficos. *Simpósio De Realidade Virtual*, 7, 15-26.

Wen, I. (2012). An Empirical Study of an Online Travel Purchase Intention Model. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 29(1), 18-39. doi:10.1080/10548408.2012.638558.

William, E. & Martell, E. P. (2008). Turismo 2.0. la Web social como plataforma para desarrollar un ecosistema turístico basado en el conocimiento. *Estudios Turísticos*(178), 113-147. Retrieved from <http://estadisticas.tourspain.es/img-iet/Revistas/RET-178-2008-pag113-133-106498.pdf>

Williams, P. & Hobson, J. P. (1995). Virtual reality and tourism: fact or fantasy. *Tourism Management*, 6(16), 423-427. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/026151779500050X>

Witmer, B. G. & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and virtual environments*, 7(3), 225-240.

Youngblut, C. (2003). *Experience of presence in virtual environments* <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a427495.pdf>.

7. Anexos

7.1 Declaração de consentimento informado, livre e esclarecido para participação em investigação

CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM INVESTIGAÇÃO

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.

Título do estudo: O vídeo 360° para a promoção de destinos turísticos em Portugal.

Âmbito: Tese de Mestrado em Multimédia (especialização em Tecnologias), a realizar na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, sob orientação do Professor Doutor António Fernando Vasconcelos Cunha Castro Coelho (Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Informática, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto), e sob coorientação do Professor Doutor Maximino Esteves Correia Bessa (Professor Auxiliar do Departamento de Engenharias da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro).

Contextualização: Este estudo procura compreender se a visualização de vídeo 360° sobre destinos turísticos pode constituir uma mais-valia para os turistas e quais os fatores sociodemográficos que afetam a sua perceção.

O estudo será composto por duas partes, a realizar em diferentes datas:

- duas experiências virtuais (uma sem e outra com recurso a equipamento de Realidade Virtual), a agendar individualmente com os participantes;
- uma visita turística aos locais previamente experienciados em Realidade Virtual, a São Leonardo da Galafura (Peso da Régua) e à Capela Nova (Vila Real). Esta visita será inteiramente gratuita para os participantes.

Após cada parte da investigação serão aplicados alguns inquéritos, de forma a concluir a perceção do participante quanto ao recurso à Realidade Virtual para a exibição do vídeo 360° e quanto à avaliação que faz da experiência após ter visitado o local.

Ao participar neste estudo, é-lhe garantida total confidencialidade, anonimato e uso exclusivo dos dados recolhidos para a presente investigação.

Anexos

A investigadora,

Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela investigadora, incluindo todos os esclarecimentos que prestou às dúvidas por mim colocadas. Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pela investigadora.

Nome:

Assinatura: Data:/...../.....

7.2 Questionário Sociodemográfico

Este inquérito procura saber um pouco sobre si. Estes dados não o identificam: apenas servem para definir a amostra do estudo. Todas as respostas serão tratadas com a máxima confidencialidade. **Muito obrigada pela sua colaboração!**

1. Género:

Feminino

Masculino

2. Idade: _____

3. Nacionalidade:

Portuguesa

Outra: _____

4. Habilitações literárias:

Nenhum completo

Ensino básico

Ensino secundário

Curso médio

Licenciatura

Mestrado

Doutoramento

5. Costuma dormir fora da sua residência habitual mais do que 1 vez por ano, por motivos de lazer/férias?

Sim Não

5.1 Se respondeu “Sim” na questão anterior, quantas noites costuma ausentar-se em média?

1 ou 2

3 ou 4

5 ou mais

6. Até que ponto se considera recetivo ao uso de novas tecnologias?

Nada recetivo

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Muito recetivo

7. Já tinha experienciado Realidade Virtual antes?

Nunca

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Muitas vezes

8. Com que frequência costuma jogar videojogos?

Nunca

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Muitas vezes

9. Com que frequência usa o computador por dia?

Nunca

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

 Muitas vezes

7.3 IPQ (Versão portuguesa)

Preâmbulo

Por favor leia as instruções seguintes antes de continuar

Instruções: Estamos interessados em descobrir o que sente acerca da experiência que acabou de ter no “AMBIENTE VIRTUAL”. Usamos o termo “ambiente virtual” aqui, e ao longo do questionário, como referência ao filme, vídeo, jogo ou ambiente virtual com o qual acabou de ser confrontado. O ambiente exibido e o seu conteúdo são diferentes do “MUNDO REAL”: o mundo onde vive diariamente. Por favor tenha esta página como referência se tiver dúvidas sobre o significado de alguma questão.

Por favor não leve muito tempo a responder cada uma das questões. Geralmente a sua primeira resposta é a melhor. Para cada questão, escolha a resposta mais próxima ao seu sentimento.

Por favor lembre-se que não existem respostas certas ou erradas – estamos apenas interessados nos SEUS pensamentos e sentimentos acerca do ambiente exibido. Por favor não comente aspetos deste questionário com algum potencial participante nesta experiência pois pode afetar as suas respostas.

Todas as respostas serão tratadas com confidencialidade.

Muito obrigado por aceitar responder a este questionário.

Por favor indique o QUANTO CONCORDA OU DISCORDA com cada uma das seguintes afirmações fazendo um círculo em apenas UM dos números utilizando a escala de 5 pontos

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
	1	2	3	4	5
1.					1 2 3 4 5
2.					1 2 3 4 5
3.					1 2 3 4 5
4.					1 2 3 4 5
5.					1 2 3 4 5
6.					1 2 3 4 5
7.					1 2 3 4 5
8.					1 2 3 4 5
9.					1 2 3 4 5
10.					1 2 3 4 5
11.					1 2 3 4 5
12.					1 2 3 4 5
13.					1 2 3 4 5
14.					1 2 3 4 5

Achei mais interessante:

A primeira experiência

A segunda experiência

7.4 SSQ (Versão Portuguesa)

Instruções: Faça um círculo, identificando o quanto cada sintoma o está afetar NESTE MOMENTO.

1. Mal-estar generalizado	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
2. Cansaço	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
3. Dor de cabeça	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
4. Vista cansada	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
5. Dificuldade em manter o foco	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
6. Aumento da salivação	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
7. Transpiração	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
8. Náusea	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
9. Dificuldade de concentração	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
10. “Cabeça pesada”	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
11. Visão Turva	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
12. Tontura com olhos abertos	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
13. Tontura com olhos fechados	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
14. Vertigem*	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
15. Desconforto abdominal**	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo
16. Arroto	Nenhum	Ligeiro	Moderado	Severo

* Perda de orientação/equilíbrio quando se está de pé.

** Sentimento de desconforto estomacal, semelhante ao da náusea

7.5 Questionário de comparação entre as EV's e a visita

Por favor indique o QUANTO CONCORDA OU DISCORDA com cada uma das seguintes afirmações fazendo um círculo em apenas UM dos números utilizando a escala de 5 pontos

	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
	1	2	3	4	5
1. Tive a sensação de já ter estado neste sítio recentemente	1	2	3	4	5
2. Tive a sensação de não ter visto nada de novo	1	2	3	4	5
3. Este sítio é-me familiar	1	2	3	4	5
4. Vi coisas que não tinha visto anteriormente na experiência virtual	1	2	3	4	5
5. A sensação de ter visitado o local é melhor do que a que tive na experiência virtual	1	2	3	4	5
6. Não notei diferenças em relação à paisagem que vi previamente na experiência virtual	1	2	3	4	5
7. Sinto que consegui ter uma boa perceção do espaço do local através da experiência virtual	1	2	3	4	5
8. Senti afinidade com o local / Gostei do local	1	2	3	4	5
9. Ter-me-ia bastado a experiência virtual para conhecer o local	1	2	3	4	5
10. Sinto que é mais agradável estar fisicamente neste sítio do que apenas experienciá-lo virtualmente	1	2	3	4	5
11. Se não tivesse vindo a este sítio, sentir-me-ia igual.	1	2	3	4	5
12. Considero que as experiências virtuais previamente realizadas me motivaram a visitar este local	1	2	3	4	5
13. A Realidade Virtual parece-me uma ferramenta útil para a promoção/divulgação do nosso país	1	2	3	4	5

Já alguma vez tinha vindo a este local?

Sim Não