

# iscte

INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA

U LISBOA | UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

---

## **A Realidade Virtual e a Realidade Aumentada na Exposição de Obras de Arte: A Pandemia de COVID-19**

Maria João Pascoal Rodrigues Gomes da Costa

Mestrado em Mercados da Arte

Orientador:

Doutor Luís Urbano Afonso, Professor Auxiliar, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa

Coorientadora:

Doutora Sara Eloy, Professora Auxiliar, Iscte-Instituto Universitário de Lisboa

Novembro, 2020

---

**A Realidade Virtual e a Realidade Aumentada na Exposição de Obras de Arte: A Pandemia de COVID-19**

Maria João Pascoal Rodrigues Gomes da Costa

Mestrado em Mercados da Arte

Orientador:

Doutor Luís Urbano Afonso, Professor Auxiliar, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa

Coorientadora:

Doutora Sara Eloy, Professora Auxiliar, Iscte-Instituto Universitário de Lisboa

Novembro, 2020

## **Agradecimentos**

Gostaria de deixar o meu sincero agradecimento a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho:

Ao Professor Doutor Luís Urbano Afonso, orientador desta dissertação, pelo incentivo e disponibilidade que sempre demonstrou.

À Professora Doutora Sara Eloy, coorientadora desta dissertação, pela orientação prestada e por todo o conhecimento transmitido.

A todos aqueles que prescindiram do seu tempo para responder ao questionário, que me permitiu obter informação essencial para a realização deste trabalho.

Aos meus colegas de mestrado, pela partilha de ideias e pelo espírito de entreajuda.

Aos meus amigos, pelo apoio e compreensão nos momentos em que estive ausente.

Ao Pedro, pelo incentivo, ajuda e paciência durante todo este percurso.

À Elfriede, pela alegria e amparo nos momentos de dificuldade.

À minha irmã, por todos os conselhos e revisões.

Por fim, aos meus pais, pelo seu investimento e dedicação à minha formação ao longo de todos estes anos e pelo apoio nos momentos de incerteza.

Obrigada.



## Resumo

A grande maioria das instituições culturais demonstra alguma resistência em relação à adoção de ferramentas digitais para transmitir informação e estabelecer um diálogo com os visitantes, preferindo métodos tradicionais, como o recurso a audioguias ou a guias impressos em papel. No entanto, o fecho generalizado dos museus e das galerias de arte, provocado pela pandemia de COVID-19, evidenciou a necessidade de tornar a fruição da arte acessível remotamente e encorajou as instituições culturais a adotar novas estratégias para contactar com o público, acelerando a adaptação dos espaços de exposição de obras de arte à Era Digital.

Nesta dissertação, apresento a Realidade Virtual e a Realidade Aumentada como recursos úteis para a exposição remota de obras de arte, permitindo alcançar um público diverso, acostumado a um mundo cada vez mais digital, e possibilitando a criação de exposições e o acesso a coleções em tempo de distanciamento físico.

**Palavras-Chave:** COVID-19, Galerias, Museus, Realidade Aumentada, Realidade Virtual



## **Abstract**

The vast majority of cultural institutions demonstrate some resistance towards the adoption of digital tools to provide information and establish a dialogue with their visitors, opting for traditional methods such as the use of audio guides and printed guides. However, the COVID-19 pandemic has led to the temporary shutdown of multiple cultural institutions, highlighting the need to make art accessible outside of the physical space, and encouraging cultural institutions to adopt new strategies to engage with the public, accelerating the adaptation of exhibition spaces to the Digital Era.

In this dissertation, I will present Virtual Reality and Augmented Reality as useful resources that can be used to display art outside of the physical space, reaching a more diverse public, accustomed to an increasingly digital world, and allowing access to museum collections and temporary exhibitions, despite physical distancing.

**Keywords:** COVID-19, Galleries, Museums, Virtual Reality, Augmented Reality

# Índice

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	vii
Índice de Figuras	ix
Glossário de Siglas	xi
Glossário de Conceitos	
<b>1. Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 Problemas de Investigação	4
1.2 Definição dos Objetivos	4
1.3 Motivação	4
1.4 Metodologia do Trabalho	5
1.5 Estrutura da Dissertação	7
<b>2. Revisão do Tema: Realidade Virtual e Realidade Aumentada</b>	<b>9</b>
2.1 História	9
2.2 Tecnologia	12
2.2.1 Realidade Virtual	13
2.2.2 Realidade Aumentada	15
2.2.3 Hardware	17
2.3 Dificuldades e Condições de Implementação	19
2.3.1 Custo	19
2.3.2 Simulator Sickness	19
2.3.3 Saúde e Higiene	19
2.3.4 Adaptação ao Público	21
2.4 Aplicações	21
2.4.1 Navegação e Turismo	21
2.4.2 Medicina	23
2.4.3 Engenharia, Arquitetura e Design de Interiores	24
2.4.4 Publicidade e Marketing	25
2.4.5 Entretenimento	26
2.4.6 Educação	27
2.4.7 Arte	28
2.5 Sumário	31

<b>3. Estudo do Caso: A Pandemia de COVID-19</b>	<b>33</b>
<b>3.1 Características e Consequências para os Espaços de Exposição de Obras de Arte</b>	<b>33</b>
<b>3.1.1 Os Museus</b>	<b>33</b>
<b>3.1.2 As Galerias de Arte</b>	<b>35</b>
<b>3.2 Repensar o Acesso à Arte em Tempo de Distanciamento Físico</b>	<b>37</b>
<b>3.2.1 A Democratização e o Acesso à Arte na Era Digital</b>	<b>37</b>
<b>3.2.2 O Destaque do Espaço Digital no Contexto da Pandemia</b>	<b>38</b>
<b>3.2.3 Breve Estudo sobre Visualização de Arte no Contexto da Pandemia de COVID-19 em Portugal</b>	<b>43</b>
<b>3.3 Realidade Virtual e Realidade Aumentada: Exemplos de Boas Práticas</b>	<b>44</b>
<b>3.3.1 Vortic, Oliver Miro</b>	<b>45</b>
<b>3.3.2 HWVR, Hauser &amp; Wirth – Beside Itself</b>	<b>46</b>
<b>3.3.3 UNTITLED, ART Online, Jeff Lawson</b>	<b>47</b>
<b>3.3.4 Acute Art, Daniel Birnbaum</b>	<b>49</b>
<b>3.3.5 Museum of Stolen Art, Ziv Schneider</b>	<b>51</b>
<b>3.3.6 Google Arts &amp; Culture – Meet Vermeer</b>	<b>52</b>
<b>3.4 Proposta de Adoção da RV e da RA na Exposição de Obras de Arte</b>	<b>58</b>
<b>3.5 Sumário</b>	<b>60</b>
<b>4. Conclusão</b>	<b>61</b>
Notas	xiii
Bibliografia	xvii
Anexos	xxi
CV	xxix



## Índice de Figuras

**Figura 1.1:** “The Matrix” (1999)

**Figura 1.2:** “Black Mirror” (2016), “Nosedive”

**Figura 1.3:** Night Sky

**Figura 1.4:** IKEA Place

**Figura 1.5:** Pokémon Go

**Figura 1.6:** Filtro de Instagram, por @johwska

**Figura 1.7:** Google Expeditions

**Figura 1.8:** Within VR

**Figura 1.9:** Esquema representativo do processo de trabalho

**Figura 1.10:** Cronograma de tarefas

**Figura 2.1:** Sensorama Simulator

**Figura 2.2:** Sword of Democles

**Figura 2.3:** DataGlove e EyeGlass

**Figura 2.4:** “Clouds Over Sidra” (2015)

**Figura 2.5:** “Cry Out: The Lonely Whale Experience” (2015)

**Figura 2.6:** “The Hills” (2015)

**Figura 2.7:** Continuum Realidade-Virtualidade

**Figura 2.8:** Exemplo de RV Não-imersiva

**Figura 2.9:** Exemplo de RV Semi-imersiva

**Figura 2.10:** Exemplo de RV Imersiva

**Figura 2.11:** Vivino

**Figura 2.12:** IKEA Place

**Figura 2.13:** Pokémon Go

**Figura 2.14:** Sistema de GPS indoors

**Figura 2.15:** Google Glass

**Figura 2.16:** Sistema Powerwall

**Figura 2.17:** Luva háptica

**Figura 2.18:** Google Cardboard

**Figura 2.19:** Google Translator

**Figura 2.20:** Mapa aumentado no Hub Hotel

**Figura 2.21:** ARmedia 3D tracker

**Figura 2.22:** Phantom Omni

**Figura 2.23:** AccuVein

- Figura 2.24:** Augment
- Figura 2.25:** Trimble Sitevision
- Figura 2.26:** Teste-drive em RV
- Figura 2.27:** Marcadores de RA na revista PORTER
- Figura 2.28:** The Great Lego Race
- Figura 2.29:** AR Runner
- Figura 2.30:** Unimersiv
- Figura 2.31:** Shapes 3D Geometry Drawing
- Figura 2.32:** Time Machine
- Figura 2.33:** The Ochre Atelier
- Figura 2.34:** Artistes et Robots
- Figura 2.35:** Mona Lisa: Beyond the Glass
- Figura 3.1:** Previsão do impacto económico da pandemia de COVID-19 nos museus
- Figura 3.2:** Número médio de exposições canceladas no primeiro semestre de 2020
- Figura 3.3:** Percentagem de vendas realizadas em feiras de arte em 2019 versus 2020
- Figura 3.4:** Alterações nos serviços digitais como resposta ao fecho generalizado das instituições culturais
- Figura 3.5:** Percentagem de funcionários responsáveis pelas atividades digitais
- Figura 3.6:** Percentagem de orçamento dedicada à comunicação e tecnologia
- Figura 3.7:** Comparação das prioridades das galerias em 2019 versus de 2020 em diante
- Figura 3.8:** Compradores online em galerias durante o primeiro semestre de 2020
- Figura 3.9:** Vortic
- Figura 3.10:** HWVR
- Figura 3.11:** UNTITLED, ART Online
- Figura 3.12:** COMPANION (EXPANDED), por KAWS
- Figura 3.13:** Museum of Stolen Art
- Figura 3.14:** Google Arts & Culture
- Figura 3.15:** Tabela comparativa dos exemplos quanto à experiência do utilizador

## **Glossário de Siglas**

**3D** - Três Dimensões

**CAVE** - *Cave Automatic Virtual Environment*

**GPS** - *Global Positioning System*

**HMD** - *Head Mounted Display*

**IA** - Inteligência Artificial

**QR** - *Quick Response*

**RA** - Realidade Aumentada

**RM** - Realidade Mista

**RV** - Realidade Virtual

**RX** - Realidade Expandida

**TIC** - Tecnologias da Informação e Comunicação



## **Glossário de Conceitos**

As seguintes definições são da minha autoria e é com este sentido que uso os termos ao longo do texto.

### **App**

Forma abreviada de Aplicação de *Software*. Programa informático instalado num computador ou num dispositivo móvel para facilitar a realização de uma determinada tarefa.

### **Era Digital**

Período iniciado no século XX caracterizado pela disseminação de informação através da tecnologia informática.

### **Imersividade**

Nível de fidelidade sensorial fornecido por um sistema de Realidade Virtual.

### **Marcador**

Imagem de referência usada para ativar experiências de Realidade Aumentada.

### **Rastreamento**

Recurso que permite registar e identificar movimentos e padrões.

### **Realidade Aumentada**

Sistema gerado por computador que sobrepõe elementos virtuais ao ambiente físico.

### **Realidade Estendida**

Termo genérico que se refere às tecnologias de Realidade Virtual e Realidade Aumentada.

### **Realidade Mista**

Sistema que engloba, simultaneamente, características da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada.

### **Realidade Virtual**

Sistema gerado por computador que imerge o utilizador num ambiente totalmente virtual.

### **Telepresença**

Sensação de estar fisicamente num ambiente gerado por um sistema computacional.



# 1. Introdução

As tecnologias digitais são frequentemente utilizadas por agentes do mercado da arte – tais como artistas, galeristas, curadores, e diretores de museus – para promover a proximidade e interação entre as obras de arte e o público. Nesta dissertação, apresento a Realidade Virtual (RV) e a Realidade Aumentada (RA) como recursos úteis para a exposição remota de obras de arte, utilizando como caso de estudo a pandemia de COVID-19, que obrigou ao encerramento temporário das instituições culturais e impediu a fruição da arte no espaço físico dos museus e galerias.

A ideia de que o cérebro pode ser levado a acreditar em coisas - ou a ver coisas - que não fazem parte do espaço físico não é novidade. Ao longo dos séculos, artistas e inventores perceberam que determinados estímulos sensoriais permitiam produzir ilusões e transportar o ser humano para realidades alteradas.

A invenção do estereoscópio por Sir Charles Wheatstone em 1832, permitiu criar a percepção de profundidade através da combinação de duas imagens separadas. Este objeto foi popularizado em 1939 com o lançamento do View Master, um brinquedo que permitia fazer turismo virtual através da estereoscopia, e que se manteve popular ao longo de várias décadas.

A RV e a RA como as pensamos hoje foram definidas com a introdução da computação digital nos finais da década de 1960. Através de elementos sensoriais convincentes, tornou-se possível alterar a forma como interagimos com objetos virtuais sobrepostos no mundo real (RA) ou criar mundos inteiramente novos (RV), permitindo ir além das limitações do mundo físico.

Para muitos de nós, este conceito parece pertencer a um universo de ficção científica, associado a filmes e séries de televisão como *The Matrix* (1999) (Fig. 1.1) ou *Black Mirror* (2016) (Fig. 1.2). No entanto, estas tecnologias têm crescido de forma substancial ao longo das duas últimas décadas, tornando-se cada vez mais acessíveis e evoluindo de conceitos futuristas e tecnologias de nicho para plataformas convencionais com as quais contactamos diariamente.



Fig. 1.1: No filme *The Matrix* (1999), as personagens estão imersas numa realidade simulada criada por um sistema computacional. <sup>1</sup>



Fig. 1.2: Na série de televisão *Black Mirror* (2016), o campo de visão das personagens é aumentado com dados adicionais sobre os objectos e as pessoas com quem interagem. <sup>2</sup>

Atualmente, a RV e a RA são acessíveis através de qualquer *smartphone* ou *tablet*, graças a *apps* que reconhecem objetos do mundo real e providenciam informações sobre eles na tela (RA) ou transportam o utilizador para ambientes totalmente novos (RV). Através da RA, é possível identificar constelações no céu noturno em tempo real (Fig. 1.3) ou ver como uma peça de mobiliário específica ficará na nossa sala de estar antes de a comprarmos (Fig. 1.4). Esta é também a tecnologia por trás da sensação mundial que foi o *Pokémon Go*, lançada em 2016 (Fig. 1.5), e a que permite colocar filtros sobre o mundo real em aplicativos como *Snapchat* ou *Instagram* (Fig. 1.6). Já a RV permite transportar o utilizador para locais longínquos ou mesmo imaginários, através de *apps* como *Google Expeditions* (Fig. 1.7) ou *Within VR* (Fig. 1.8).

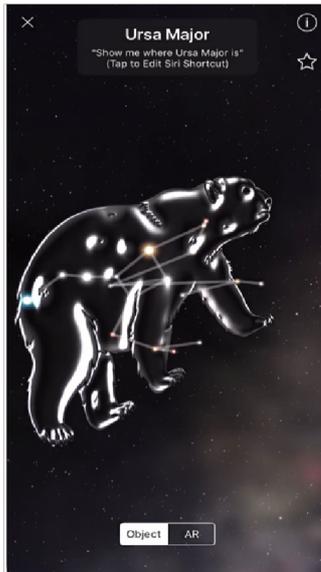


Fig. 1.3: A *app* Night Sky permite identificar corpos celestes quando a câmara do *smartphone* ou *tablet* é apontada para o céu noturno.<sup>3</sup>



Fig. 1.4: A *app* IKEA Place, desenvolvida pela empresa IKEA, permite que os consumidores antecipem como as peças irão ficar nas suas casas.<sup>4</sup>

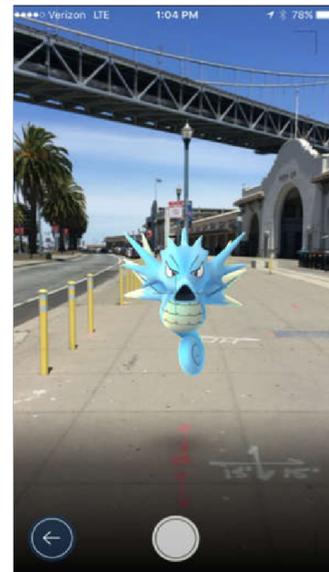


Fig. 1.5: O jogo Pokémon Go usa GPS para rastrear a localização do usuário e capturar figuras exibidas por meio de RA, em locais do mundo real.<sup>5</sup>

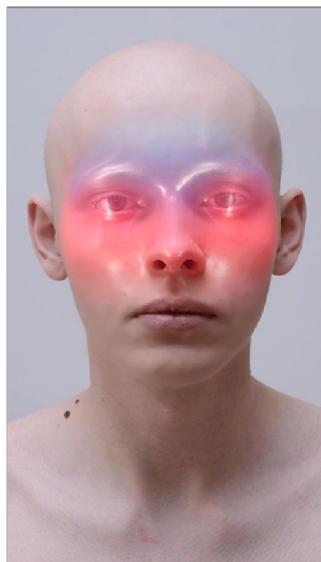


Fig. 1.6: Os filtros do Instagram permitem sobrepor objetos ao mundo real e mudar o aspeto dos usuários.<sup>6</sup>



Fig. 1.7: Google Expeditions é uma *app* com mais de 1000 excursões virtuais que professores e alunos podem percorrer sem sair da sala de aula.<sup>7</sup>



Fig. 1.8: A *app* Within VR permite assistir a vídeos em 360° em *smartphone* ou *tablet*, ou com um *head-mounted display*, como o Oculus Rift ou o Samsung Gear VR.<sup>8</sup>



## 1.1 Problemas de Investigação

Esta dissertação debruça-se sobre dois problemas centrais:

1. A revolução Digital alterou a forma como vemos o mundo. Apesar disso, as instituições culturais são, em grande medida, ainda tradicionais e pouco recetivas à evolução tecnológica.
2. A fruição da arte é em geral acessível a um grupo limitado de pessoas. O fecho generalizado das instituições culturais, provocado pela pandemia COVID-19, acentuou este problema pela dificuldade adicional de não ser possível ver as obras de arte no espaço físico.

Nesta dissertação apresento a RV e a RA como recursos úteis para os espaços de exposição por permitirem aumentar e diversificar o seu alcance com o público, acostumado a uma realidade cada vez mais digital. É através destes recursos que a fruição da arte se torna acessível tanto *in loco* como remotamente, contribuindo para a democratização da cultura.

## 1.2 Definição de Objetivos

De acordo com os Problemas de Investigação referidos, defini três objetivos específicos:

1. Apresentar boas práticas de soluções de RV e de RA para a exposição de arte;
2. Apresentar um retrato dos espaços de exposição de obras de arte – tais como museus e galerias de arte – durante a pandemia de COVID-19;
3. Apresentar soluções de RV e de RA que facilitem a difusão de obras de arte remotamente e que permitam que os artistas e espaços de exposição continuem a mostrar arte ao público em tempo de distanciamento físico.

## 1.3 Motivação

A escolha deste tema deve-se ao meu crescente interesse pelas tecnologias imersivas e pelo potencial que estas têm de contribuir para o desenvolvimento de diversas áreas, entre elas o Mercado da Arte.

Num plano inicial, pretendia debruçar-me sobre a utilização da RV e da RA como complemento à transmissão de informação sobre as obras de arte em museus, de forma a promover experiências interativas com os visitantes. No entanto, o fecho generalizado das instituições culturais provocado pela Pandemia de COVID-19 impediu que me deslocasse a espaços expositivos no sentido de estudar a receção do público a este tipo de tecnologia. Ao mesmo tempo, apercebi-me de que a impossibilidade de mostrar as obras no espaço físico levou a que artistas, museus e galerias de arte resilientes recorressem a serviços de *streaming* e tecnologias imersivas de forma a manter o contacto com o público.

Esta situação levou-me a refletir sobre a necessidade de expandir os limites dos modos de exposição tradicionais, de forma a o acesso às obras de arte quando não é possível estar perante elas fisicamente. A RV e a RA poderão ser uma solução para este problema pela sua característica essencial de permitir o acesso remoto às obras de arte, contribuindo para a democratização da cultura e permitindo a realização de exposições inéditas que não seriam possíveis de realizar no espaço físico.

## 1.4 Metodologia do Trabalho

Definir um processo (Fig. 1.9) e um plano de trabalho (Fig. 1.10) foi fundamental para a organização de tarefas e o estabelecimento de prazos a cumprir.

A primeira fase do trabalho consistiu na realização de uma pesquisa sobre a RV e a RA quanto à sua história, evolução, as técnicas de reconhecimento de imagem utilizadas e as suas aplicações em diversas áreas, como o entretenimento e o turismo.

Para além desta pesquisa, procurei exemplos da utilização da RV e da RA em espaços de exposição de arte, de forma a compreender qual o peso das tecnologias imersivas no setor cultural. Identifiquei e experimentei diversas *apps* e *websites* que permitem a visualização de obras de arte remotamente em RV ou em RA, como Google Arts & Culture, Acute Art e Vortic. Para além disso, realizei um questionário sobre o impacto da pandemia de COVID-19 na visualização de arte em Portugal, no sentido de recolher *feedback* sobre a utilização de meios digitais – e da RV e a RA em particular – para a visualização de arte durante este período. Esta fase foi fundamental para a definição do tema e dos objetivos da dissertação.

Na segunda fase do trabalho, identifiquei as consequências imediatas da Pandemia de COVID-19 para a exposição e fruição de obras de arte. Por este ser um tema em constante desenvolvimento e os relatórios serem ainda escassos, esta fase exigiu uma recolha de informação contínua, que incluiu a leitura e análise de relatórios, entrevistas a agentes do

Mercado da Arte, e artigos de publicações como Art Newspaper e Artnet News.

Seguidamente, identifiquei soluções baseadas em tecnologias de RV e de RA que permitiram dar resposta às situações de falta de visitantes no espaço físico.

Por fim, procurei responder às questões definidas na primeira fase do trabalho de acordo com as conclusões retiradas ao longo da investigação.

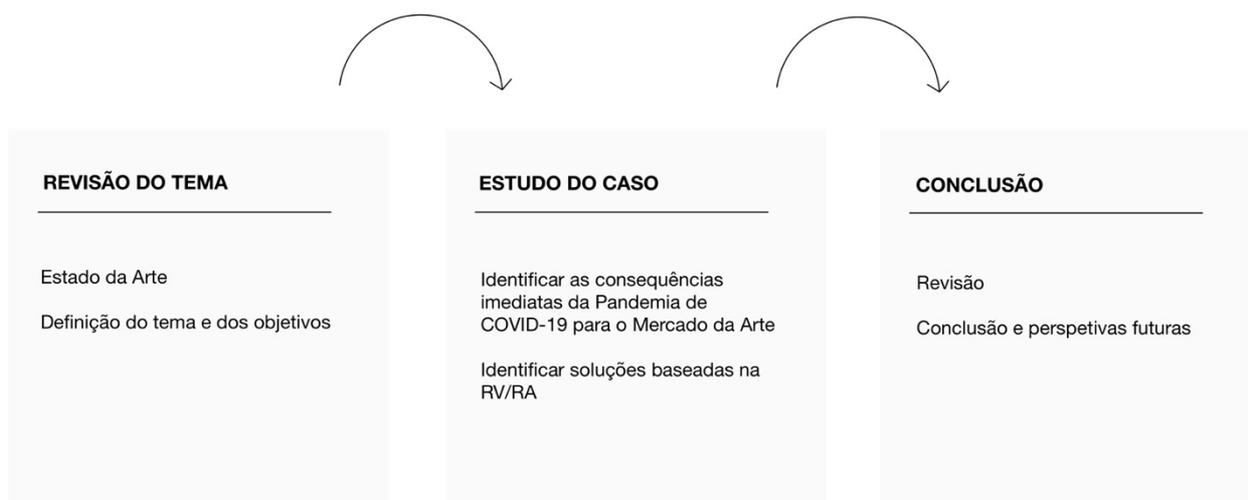


Fig. 1.9: Esquema representativo da metodologia do trabalho

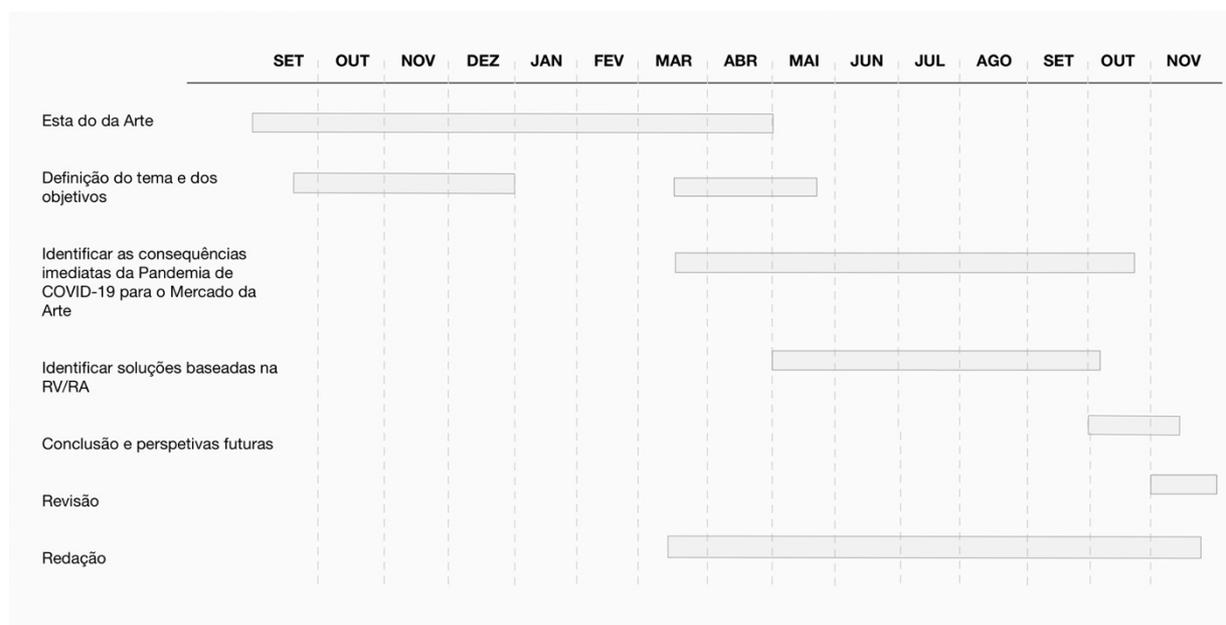


Fig. 1.10: Cronograma de tarefas

## 1.5 Estrutura da Dissertação

No capítulo de **Revisão do Tema**, defino os conceitos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada de acordo com a sua evolução até aos dias de hoje, as suas principais características a nível de *hardware* e *software*, e o impacto da sua aplicação em diversas áreas – em particular na arte. Como exemplo, são apresentados quatro projetos de RV e de RA desenvolvidos em museus.

No **Estudo do Caso**, debruço-me sobre o impacto da Pandemia de COVID-19 na exposição e visualização de arte em museus e galerias e a crescente utilização de ferramentas digitais durante este período. É discutida a necessidade de repensar o acesso à arte em tempo de distanciamento físico, reforçando a importância da adaptação das instituições culturais à Era Digital de forma a democratizar a arte e criar de novas vias de difusão da cultura. A RV e a RA são tecnologias particularmente úteis neste contexto pela sua característica essencial de permitirem o acesso remoto às obras de arte de forma imersiva e interativa. Como exemplo, são apresentados seis projetos que pretendem facilitar o acesso à arte através da RV e da RA.

Por fim, na **Conclusão**, é feita a revisão dos objetivos definidos na Introdução de acordo com as conclusões retiradas ao longo da investigação e da elaboração do trabalho.



## 2. Revisão do Tema: Realidade Virtual e Realidade Aumentada

Para que seja possível atingir os objetivos desta dissertação, é necessário conhecer e contextualizar os temas a tratar. Por este motivo, o capítulo de Revisão do Tema começa com uma introdução às áreas da RV e da RA de acordo com a sua origem, evolução, técnicas específicas, dificuldades de implementação e utilização em diferentes áreas, como o turismo, o entretenimento e, em particular, a arte.

### 2.1 História

Entre 1957 e 1962, o filósofo, cineasta e inventor Morton Heilig, desenvolveu o Sensorama Simulator (Fig. 2.1), um “cinema de experiências” (Heilig, 1955) com cinco curtas metragens que proporcionava ao espetador uma experiência multisensorial imersiva ao complementar imagens estereoscópicas e sons estereofónicos com vibrações e aromas. Apesar de se tratar de um dispositivo mecânico, o Sensorama Simulator terá sido o primeiro exemplo de uma tentativa de adicionar dados sensoriais adicionais a uma experiência visual<sup>10</sup>. No entanto, foi somente desde a introdução da computação digital que o conceito de tecnologia imersiva surgiu da forma como o pensamos atualmente.

O primeiro sistema computacional capaz de produzir uma experiência imersiva foi desenvolvido em 1968 por Ivan Sutherland e Bob Sproull, com a invenção de um dispositivo que batizaram como Sword of Damocles (Fig. 2.2). O equipamento consistia num monitor colocado sobre a cabeça do utilizador e conectado a um dispositivo suspenso do teto que transmitia gráficos gerados por computador para óculos estereoscópicos, produzindo uma experiência visual imersiva.

Na década de 1970, Myron Krueger definiu o termo “Realidade Artificial” e criou VIDEOPLACE, um dispositivo que, pela primeira vez, permitia interagir com objetos virtuais em tempo real<sup>12</sup>. A partir da década de 1980, a Realidade Artificial começou a ser estudada por grupos de cientistas no Ames Research Center da NASA, no MIT e na Universidade da Carolina do Norte e no Armstrong Laboratory da Força Aérea dos EUA<sup>13</sup>.

Em 1981, Steve Mann, criou um objeto que sobreponha imagens geradas por computador a imagens do ambiente físico<sup>14</sup>. Esta invenção foi o início da realidade aumentada e deu origem aos primeiros *smartglasses*, hoje produzidos por empresas como a Google<sup>15</sup> e o Snapchat<sup>16</sup>.

Nos finais da década de 1980 e inícios da década de 1990, a Realidade Artificial foi dividida em dois grupos distintos, definidos como “Realidade Aumentada” (RA) e “Realidade

Virtual” (RV) por Thomas P. Caudell <sup>17</sup> e Jaron Lainer <sup>18</sup>, respetivamente. Foi também graças a Jaron Lainer e à sua *startup*, VPL Research, que os dispositivos de RV e de RA começaram pela primeira vez a ser comercializados para fins lúdicos, com produtos como o DataGlove e o EyeGlass (Fig. 2.3).



Fig. 2.1: Sensorama Simulator, descrito por Morton Heilig como o “cinema do futuro”. <sup>19</sup>



Fig. 2.2: Sword of Democles de Ivan Sutherland e Bob Sproull. A tecnologia da época tornou a invenção pouco prática para o uso em massa. <sup>20</sup>



Fig. 2.3: A DataGlove e o EyeGlass acompanhavam os movimentos do utilizador e permitiam que este manipulasse objetos virtuais. <sup>21</sup>

Recentemente, a qualidade dos dispositivos de RV e de RA tem vindo a aumentar e estes têm vindo a tornar-se mais acessíveis ao público. Em 2015, a RV e a RA tornaram-se um fenómeno mundial com o anúncio do lançamento de vários *head-mounted displays* (HMDs), como o Oculus Rift, o Microsoft HoloLens e o Samsung Gear VR. Este foi também o ano em que as tecnologias imersivas - particularmente a RA, pela maior facilidade de acesso - começaram a tomar um lugar no setor cultural, marcando presença no festival Sundance (Fig. 2.4), na Art Basel Miami Beach (Fig. 2.5), e em videoclipes de artistas como Björk e The Weeknd (Fig. 2.6).

A RV e a RA têm sido uma das maiores tendências tecnológicas da última década, e a sua evolução e crescimento indicam que continuarão a moldar a forma como interagimos com o mundo ao longo dos próximos anos.



Fig. 2.4: O documentário "[Clouds Over Sidra](#)", de Chris Milk, exibido no festival Sundance em 2015, foi gravado em 360° e transporta virtualmente os espectadores para um campo de refugiados na Jordânia.<sup>22</sup>



Fig. 2.5: O filme de Adrian Grenier, "[Cry Out: The Lonely Whale Experience](#)", exibido na edição de 2015 da Art Basel Miami Beach, demonstra as consequências da poluição na vida aquática. O vídeo foi produzido com software de RV (Unreal Engine), associado a dispositivos hápticos para proporcionar uma experiência imersiva em quatro dimensões.<sup>23</sup>



Fig. 2.6: O videoclipe da música "[The Hills](#)", de The Weeknd, foi dirigido por Grand Singer e gravado em 360°.<sup>24</sup>

## 2.2 Tecnologia

Designa-se por Realidade Expandida (RX) o conceito que inclui os diversos tipos de tecnologias imersivas, tais como a RV e a RA. Estas tecnologias distribuem-se ao longo do continuum realidade-virtualidade (Fig.2.6), definido por Paul Milgram e Fumio Kishino (1994), que abrange todas as variações e combinações possíveis de objetos reais e objetos virtuais.

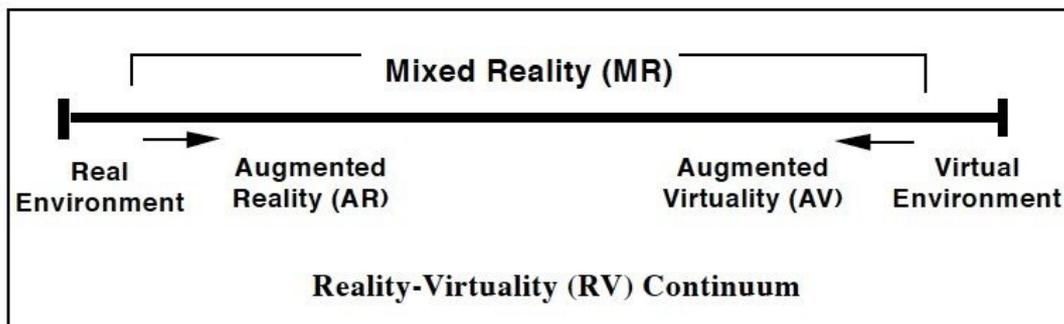


Fig. 2.7: Esquema simplificado do continuum realidade-virtualidade. Num extremo encontra-se o ambiente físico não adulterado; no outro, uma realidade virtual totalmente imersiva. <sup>25</sup>

A Realidade Mista (RM) é a parte do espectro em que existe uma combinação do ambiente virtual e o do ambiente real. A RM quebra a barreira entre o real e o imaginário, permitindo que o utilizador interaja com objetos em ambientes físicos e virtuais simultaneamente. É neste espaço que se inserem a RV e a RA.

Estes dois conceitos são frequentemente confundidos entre si, embora sejam campos distintos. No primeiro caso, o computador gera todo um ambiente simulado e o utilizador é completamente imerso num mundo virtual; no segundo caso, o conteúdo real e digital são combinados, parecendo coexistir no mesmo espaço.

## 2.2.1 Realidade Virtual

A RV consiste na construção de um ambiente digital que permite transportar o utilizador para locais inacessíveis ou imaginários. É geralmente associada a dispositivos estereoscópicos que isolam o utilizador do mundo físico e impedem a interferência de estímulos externos. No entanto, é possível definir a RV em termos de experiência humana, sem referência a um tipo de *hardware* específico. A chave para esta definição é o conceito de telepresença, ou seja, a sensação de estar fisicamente num ambiente gerado por um sistema computacional <sup>26</sup>.

### Nível de imersão e telepresença:

O nível de imersão do sistema de RV é maior ou menor consoante a quantidade e qualidade dos estímulos sensoriais empregues para simular o meio ambiente, assim como a capacidade de isolar o utilizador de estímulos externos. A sensação de telepresença pode ser amplificada através um maior nível de imersão.

Existem três níveis de imersão para os sistemas de RV <sup>27</sup>:

#### I) RV Não-Imersiva

Os sistemas de RV não-imersivos geram um ambiente digital em duas dimensões através de dispositivos convencionais como monitores de televisão ou de computador. Estas experiências podem ser de tal forma absorventes que removem o utilizador do ambiente físico e levam a que este responda física e emocionalmente de maneira análoga a estar no local representado, mantendo-se assim algum nível de telepresença (Fig. 2.8).

#### II) RV Semi-Imersiva

Tal como os sistemas de RV não-imersivos, os sistemas semi-imersivos geram um ambiente digital em duas dimensões. No entanto, recorrem a sistemas estereoscópicos ou a sistemas de computação gráfica de alto desempenho associados a um ou mais monitores de grandes dimensões para expandir o campo de visão e permitir um nível de telepresença superior ao dos sistemas Não-Imersivos (Fig. 2.9).

#### III) RV Imersiva

A RV imersiva cria um ambiente tridimensional através de *head-mounted displays* (HMD), aparelhos estereoscópicos que geram imagens diferentes para cada um dos olhos

do utilizador. Os HMD dispõem de sistemas de rastreamento de cabeça que determinam a orientação do olhar do utilizador, permitindo-lhe explorar o mundo digital em seu redor.

Estes sistemas isolam o utilizador de estímulos externos e estão geralmente associados a dispositivos hápticos, de forma a garantir o mais alto nível de telepresença (Fig. 2.10).

Também é possível criar ambientes imersivos através de Cavernas Digitais (CAVE), que consistem em salas fechadas onde são produzidos efeitos visuais, sonoros e outros estímulos sensoriais.



Fig. 2.8: Os jogos de consola Wii e Nintendo Switch permitem que o utilizador interaja com o ambiente virtual através de um comando e um monitor de televisão. <sup>28</sup>



Fig. 2.9: Os simuladores de pilotagem, como o Trabant no DDR Museum, em Berlim, criam um ambiente digital realista através de um ou mais ecrãs de grandes dimensões inseridos em ambientes reais, como automóveis ou *cockpits* de aviões. <sup>29</sup>



Fig. 2.10: Os HMD permitem ver o ambiente digital em 3D e interagir com ele através de *hardware* háptico, como luvas ou fatos equipados para o efeito. <sup>30</sup>

## 2.2.2 Realidade Aumentada

A RA cria um ambiente misto através da sobreposição de elementos virtuais no espaço físico do observador. Por ser menos imersiva do que os ambientes totalmente digitais de RV, a RA é mais prática e acessível para o uso no dia-a-dia, e difundiu-se sobretudo através de aplicações em *smartphones* ou *tablets*.

Apesar de ser possível integrar *feedback* háptico nos sistemas de RA (através, por exemplo, da vibração de um *smartphone* ao completar um comando), estes baseiam-se sobretudo em informação visual ou auditiva.

Geralmente, esta informação consiste em imagens tridimensionais que aparentam estar totalmente integradas no espaço físico.

Para que o ambiente misto seja o mais realista possível, é necessário que as informações reais e virtuais estejam estritamente alinhadas. Isto é possível através de diferentes métodos de rastreamento e reconhecimento de imagem. Embora não exista uma categorização universal para estes métodos, a maior parte dos autores reconhece três técnicas principais <sup>31</sup>:

### I) Com marcador

Este recurso funciona com base no reconhecimento de elementos específicos do mundo físico – os marcadores – a que se pretende sobrepor conteúdo digital aumentado. Os sistemas de RA podem ser programados para reconhecer qualquer imagem ou objeto, desde que este tenha pontos de referência suficientes (Fig 2.15).

### II) Sem marcador:

É possível criar um sistema de RA sem recurso a marcadores. Neste caso, a posição da informação digital aumentada é controlada pelo utilizador. Este método é particularmente útil em programas que pretendem simular a localização de um determinado objeto no espaço (Fig. 2.16).

### III) Baseado na localização

Se os sistemas com marcador permitem reconhecer objetos e imagens no espaço físico, os sistemas baseados na localização permitem reconhecer lugares específicos através do Sistema de Posicionamento Global (GPS) (Fig. 2.17), ou em espaços fechados, com o Sistema de Localização *Indoor* (Fig. 2.18).



Fig. 2.11: A *app* Vivino identifica marcadores em rótulos de garrafas de vinho e providencia informação sobre as bebidas em tempo real. <sup>32</sup>



Fig. 2.12: A *app* IKEA Place permite colocar mobília virtual sobre o ambiente físico e movê-la livremente até encontrar o local adequado para mais tarde colocar a versão real. <sup>33</sup>



Fig. 2.13: O jogo Pokémon Go permite encontrar e colecionar criaturas virtuais associadas a coordenadas específicas. <sup>34</sup>



Fig. 2.14: Os sistemas de GPS *indoors* podem ser usados em museus de forma a guiar o visitante e ajudá-lo a encontrar obras de arte específicas. <sup>35</sup>

### 2.2.3 Hardware

Para que um sistema de RV ou RA tenha o efeito pretendido, é necessário utilizar o *hardware* adequado. Existem diferentes dispositivos que podem ser empregues isoladamente ou em conjunto, consoante o nível de imersão desejado. Estes dispositivos incluem *smartphones* e *tablets*; monitores; *webcams*; *smartglasses*; CAVE; HMD e dispositivos hápticos.

#### I) **Smartphones e tablets (RV e RA)**

Os *smartphones* e *tablets* são os dispositivos mais frequentemente utilizados para aceder a conteúdo de RV e de RA pela sua relativa acessibilidade e por se tratarem de dispositivos portáteis, permitindo que o utilizador se desloque livremente. São particularmente úteis para a utilização em sistemas de RA e sistemas de RV não-imersiva. Os *smartphones* podem ser utilizados em sistemas de RV imersiva quando associados a um HMD.

#### II) **Monitores e webcams (RV e RA)**

Os monitores e *webcams* de computador ou televisão funcionam seguindo os mesmos princípios dos *smartphones* e *tablets*. No entanto, por serem estacionários, não podem ser usados para sistemas de RV e de RA que exijam deslocação.

#### III) **Smartglasses (RA)**

Os *smartglasses* permitem criar sistemas de RA extraordinariamente realistas, uma vez que, graças a lentes colocadas em frente aos olhos do utilizador, fornecem imagens estereoscópicas que são sobrepostas ao ambiente físico de forma contínua (Fig. 2.19).

#### IV) **Caverna digital e Powerwall (RV)**

A Caverna digital ou CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) consiste num espaço com quatro ou mais paredes onde são projetadas imagens estereoscópicas discerníveis com o recurso a óculos 3D. Com frequência, estas salas incluem efeitos sonoros e outros estímulos sensoriais, como vibrações ou alterações de temperatura. Para além de instalações como a CAVE é comum também existirem instalações com menor número de superfícies de projeção, planas ou curvas, entre 1 e 3, e às quais se designam geralmente de Powerwall (Fig. 2.20).

## V) *Head-Mounted Displays (RV)*

Os HMD consistem em objetos colocados sobre a cabeça e ouvidos do utilizador, isolando-o do espaço físico e transportando-o para um ambiente digital

## VI) *Dispositivos hápticos (RV e RA)*

Os dispositivos hápticos são geralmente um elemento secundário dos sistemas de RV e de RA. Estes permitem incluir sensações táteis, ou *feedback* háptico, na experiência do utilizador, como a vibração de um *smartphone* ao completar um comando ou a simulação da textura de um objeto através de luvas hápticas. (Fig. 2.21)



Fig. 2.15: Google Glass. <sup>36</sup>



Fig. 2.16: Sistema Powerwall na sede da Schindler em Ebikon, Suíça. <sup>37</sup>



Fig. 2.17: Luva háptica produzida pela empresa HaptX Inc, especializada em *hardware* para RV e RA. <sup>38</sup>

## 2.3 Dificuldades e Condições de Implementação

A RV e a RA podem ser ferramentas úteis para a renovação do diálogo entre os museus e o público. Apesar disto, existem alguns fatores que poderão dificultar a sua implementação, tanto *in loco* como remotamente:

### 2.3.1 Custo

Os avanços tecnológicos e a crescente oferta e diversificação de *hardware* e *software* têm vindo a tornar as tecnologias de RV e de RA cada vez mais acessíveis. No entanto, a frequente necessidade de substituir hardware desatualizado ou avariado e proceder à manutenção e correção de problemas em software tem um custo financeiro a considerar.

Existem inúmeras empresas e programas que visam apoiar ou trabalhar com as instituições culturais de forma a possibilitar a difusão da utilização da RV e da RA, como a Artivive <sup>39</sup> e a Acute Art <sup>40</sup>, que fornecem acesso a tecnologia para a criação de projetos de RV e de RA no meio cultural.

### 2.3.2 Cybersickness

Um problema decorrente da utilização da RV em particular é o mal-estar experienciado por alguns indivíduos ao serem expostos a realidades artificiais, manifestando-se na forma de sonolência, desorientação, tonturas, fadiga ocular, cefaleia e náusea. Este fenómeno, designado por *cybersickness* <sup>41</sup>, é causado pelo desfasamento entre a informação recebida pelo sistema vestibular (conjunto de órgãos do ouvido interno responsáveis pelo equilíbrio e orientação espacial) e a visão.

Existem algumas formas de evitar ou reduzir este efeito, tais como a suavização de texturas, a utilização de cores escuras em detrimento de cores brilhantes, e um nível adequado de fotogramas por segundo, de modo a não haver desfasamento entre o movimento do utilizador e a imagem. Alternativamente, a RA poderá ser uma escolha mais segura para evitar este fenómeno.

### 2.3.3 Saúde e Higiene

Em circunstâncias normais, o manuseamento de dispositivos móveis – tais como audioguias, *tablets* e HMDs – por um grande número de pessoas implica cuidados

constantes de higienização e de desinfecção, sendo assim indispensável ter responsáveis pela limpeza e manutenção dos objetos após cada utilização.

No entanto, a pandemia de COVID-19 veio reforçar a preocupação com saúde e a sanitização nos espaços públicos. Apesar de existirem protocolos de desinfecção para este caso de risco de contágio, poderá haver alguma hesitação por parte dos visitantes dos museus na utilização de objetos de uso comum. Adicionalmente, o fornecimento destes objetos implica uma maior responsabilidade por parte das instituições, uma vez que será necessário proceder a uma desinfecção constante não só dos dispositivos móveis, tais como audioguias, *tablets* e HMDs, mas também de todos os ecrãs táteis e auscultadores instalados ao longo dos espaços de exposição.

Perante este problema, os museus poderão eliminar os objetos de uso comum e investir em projetos de RV e de RA acessíveis através de *apps* descarregáveis para os dispositivos móveis dos visitantes. De forma a permitir experiências de RV imersiva para exposições ou obras de arte específicas, os museus poderão vender HMDs de baixo custo, tais como o Google Cardboard (Fig.2.22), que os visitantes poderão utilizar nos próprios *smartphones* durante a exposição e manter para experiências VR futuras.



Fig. 2.18: O Google Cardboard é um HMD de baixo custo – vendido por cerca de 13 euros o par – construído em cartão. Ganhou popularidade quando, em 2015, foi oferecido gratuitamente pelo New York Times a todos os seus subscritores. <sup>42</sup>

### 2.3.4 Adaptação ao Público

Para que a implementação de um sistema de RV ou RA seja bem-sucedida, é necessário adaptá-la às necessidades dos visitantes. Neste sentido, é importante perceber qual o tipo de exposição que beneficiará da utilização da RV ou RA, optando por situações que requeiram mais informação do aquela providenciada pelos métodos tradicionais, como legendas e audioguias.

O bom funcionamento do sistema de RV ou RA exige um diálogo constante entre o museu e o público. Neste sentido, aconselha-se a recolha de *feedback* dos utilizadores através de entrevistas ou inquéritos, assim como o desenvolvimento uma estratégia de promoção sólida, de forma a providenciar informação sobre o funcionamento do sistema <sup>43</sup>.

## 2.4 Aplicações

A RV e a RA evoluíram de tecnologias de nicho para tecnologias de larga escala, e atualmente contribuem para o desenvolvimento de inúmeras áreas <sup>44 45</sup>. Neste ponto irei enumerar algumas dessas áreas e, através de exemplos práticos, demonstrar de que forma as tecnologias imersivas têm contribuído para a sua modernização.

### 2.4.1 Navegação e Turismo

Por ser facilmente acessível através de dispositivos móveis, a RA é particularmente útil na navegação e no turismo, permitindo aceder a informação digital - como guias turísticos ou mapas – que se sobrepõe ao espaço físico através da câmara de um *smartphone* ou *tablet*, facilitando a sua interpretação:

#### I) Google Translator

A *app* do Google Translator permite enquadrar textos com a câmara do dispositivo móvel e traduzi-los em tempo real para o idioma desejado, facilitando a leitura de sinais, preçários e outra informação útil durante viagens no estrangeiro (Fig. 2.23).

#### II) Hub

A *app* do Hotel Hub, em Londres, providencia informação aumentada através dos mapas de parede colocados nos quartos do hotel. Ao ser enquadrados com uma câmara de

smartphone ou tablet, estes mapas incluem informações sobre pontos de interesse próximos (Fig. 2.24).

### III) ARmedia 3D tracker

ARmedia 3D tracker é uma ferramenta de RA que reconhece objetos tridimensionais e providencia informação digital aumentada sobre os mesmos. Esta tecnologia pode ser usada para reconstruir monumentos ou espaços arqueológicos digitalmente e em tempo real, providenciando informação útil para os visitantes e criando uma ligação entre o passado e o presente. (Fig.2.25).



Fig. 2.19: Tradução em tempo real com a app Google Translator. <sup>46</sup>

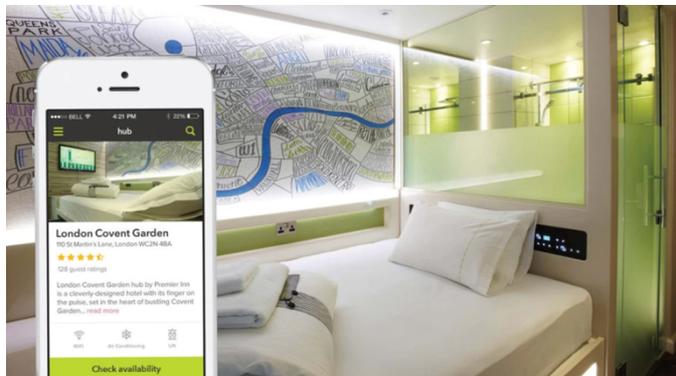


Fig. 2.20: Mapa aumentado no Hub Hotel, em Londres. <sup>47</sup>



Fig. 2.21: Reconstrução do Coliseu de Roma através do ARmedia 3D tracker <sup>48</sup>

## 2.4.2 Medicina

A RV e a RA são ferramentas frequentemente utilizadas na medicina por ajudarem a fornecer informações digitais úteis a alunos e profissionais de saúde, orientando-os em tempo real durante tratamentos, processos cirúrgicos e de diagnóstico:

### I) Phantom Omni

O Phantom Omni é um dispositivo háptico que permite simular situações que requerem um alto nível de detalhe, como cirurgias (Fig. 2.30). Este dispositivo é particularmente útil no desenvolvimento e treino de habilidades cirúrgicas em estudantes de medicina.

### II) AccuVein

O AccuVein é uma ferramenta de RA que ajuda os profissionais de saúde a encontrar veias para recolha de sangue ou administração de injeções. Um estudo verificou que as taxas de sucesso na primeira tentativa, que tendem a ser baixas para crianças até aos 3 anos de idade cujas veias são pequenas e de difícil acesso, aumentaram em 82% com o uso do AccuVein <sup>49</sup>. (Fig. 2.31).



Fig. 2.22: Treino para a realização de cirurgias com o Phantom Omni. <sup>50</sup>



Fig. 2.23: O AccuVein é particularmente útil para o uso pediátrico. <sup>51</sup>

### 2.4.3 Engenharia, Arquitetura e Design de Interiores

Associadas a sistemas de GPS e de navegação *indoors*, a RV e a RA facilitam o mapeamento de espaços e ajudam a visualizar os processos de planeamento e conceção do espaço, evitando erros e falhas de comunicação durante a fase de construção:

#### I) Augment

Augment é uma *app* de RA disponível para *smartphones* e *tablets* que permite visualizar a planos bidimensionais de arquitetura em 3D, à escala ou em tamanho real. Esta ferramenta ajuda a reduzir os custos de prototipagem e permite ao cliente visualizar o plano de forma clara. (Fig. 2.32).

#### II) Trimble Sitevision

Trimble Sitevision é uma ferramenta de medição e planeamento baseada em tecnologia de RA. Esta ferramenta permite medir o espaço e sobrepor digitalmente modelos 3D georreferenciados em escala real – acima e abaixo do solo - facilitando o planeamento e a comunicação entre a equipa (Fig 2.33).

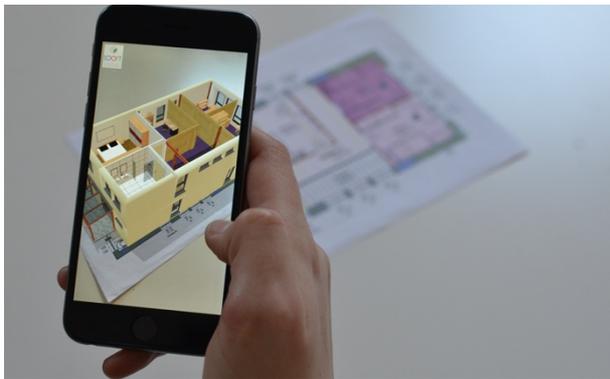


Fig. 2.24: Visualização de um modelo tridimensional a partir de um projeto de arquitetura através da *app* Augment. <sup>52</sup>



Fig. 2.25: Medição de um espaço de construção através do Trimble Sitevision. <sup>53</sup>

## 2.4.4 Publicidade e Marketing

A RV e a RA são uma tendência emergente nas estratégias de publicidade e marketing pelo impacto que as experiências imersivas têm sobre o público, captando a sua atenção de forma inovadora e despertando a curiosidade sobre o produto promovido.

Estas tecnologias também podem ser usadas como auxílio na seleção de produtos de um catálogo ao gerar informação adicional, como opções de personalização e demonstrações do produto em uso:

### I) Volvo Reality

O Volvo Reality consiste num *test drive* virtual do Volvo XC90 disponível na *app* da marca de automóveis Volvo. O *test drive* pode ser feito a partir de qualquer local em que exista ligação à internet, evitando a necessidade de deslocação. O utilizador pode olhar em qualquer direção como se estivessem realmente dentro do automóvel, e a sensação de presença pode ser amplificada com a utilização de um HMD, como o Google Cardboard (Fig. 2.34).

### II) Revista PORTER

A revista PORTER, da empresa de moda Net-a-Porter, dispõe de marcadores de RV nos seus artigos que permitem ao leitor identificar produtos e comprá-los diretamente no website da marca (Fig. 2.35).



Fig. 2.26: Test-drive do Volvo XC90 em RV.<sup>54</sup>



Fig. 2.27: Marcadores de RA na revista PORTER.<sup>55</sup>

## 2.4.5 Entretenimento

Ao quebrar a barreira entre o mundo físico e o mundo virtual, as tecnologias imersivas ajudam a criar experiências inéditas em ambientes mistos que fundem elementos do mundo físico com elementos virtuais, dinamizando as indústrias do entretenimento, nas quais se incluem os jogos para dispositivos móveis, consola e computador, assim como algumas atrações em parques temáticos:

### I) The Great Lego Race

The Great Lego Race é uma atração localizada nos parques de diversões LEGOLAND que combina a montanha-russa tradicional com uma experiência em RV. Através de HMDS colocados sobre os assentos, os visitantes têm acesso a uma produção auditiva e visual tridimensional em 360° que acompanha os movimentos da montanha-russa (Fig. 2.36).

### II) AR Runner

AR Runner é um jogo disponível para *smartphone* que visa encorajar os utilizadores à prática do exercício físico através da criação de pistas em RA. Os jogadores podem competir entre si e estabelecer recordes ao percorrer as pistas e completar etapas no menor tempo possível (Fig 2.37).



Fig. 2.28: The Great Lego Race no parque de diversões LEGOLAND Florida. <sup>56</sup>

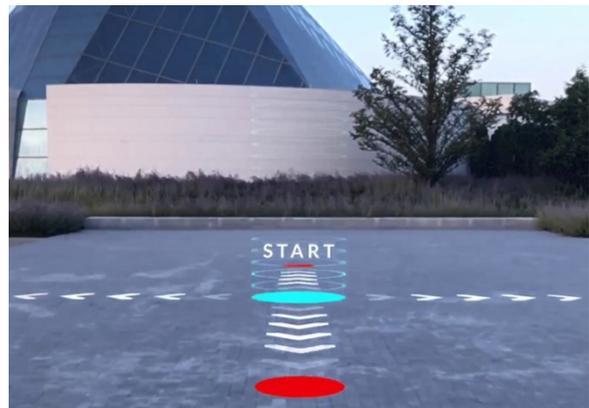


Fig. 2.29: Percurso virtual no AR Runner <sup>57</sup>

## 2.4.6 Educação

Ao transportar os alunos para diferentes ambientes ou ao adicionar elementos digitais ao espaço físico, a RV e a RA criam novas possibilidades de aprendizagem através da reprodução de cenários específicos que vão para além da dimensão teórica, permitindo a observação e a participação em atividades autênticas dentro da sala de aula e promovendo a interatividade e a aprendizagem contextualizada como metodologias para formação e comunicação.

### I) Unimersiv

Unimersiv é uma *app* disponível para Samsung Gear VR e Oculus Rift que quebra as barreiras geográficas e temporais, permitindo aos alunos visitar virtualmente lugares que estão além de suas possibilidades no mundo real – como a Acrópole de Atenas ou a Estação Espacial Internacional – providenciando experiências educativas imersivas sobre história e ciência (Fig. 2.38).

### II) Shapes 3D Geometry Drawing

Shapes 3D Geometry Drawing é uma *app* de RA para o estudo da geometria que permite construir e manipular formas geométricas, ajudando os alunos a visualizar no espaço a matéria lecionada. (Fig. 2.39).

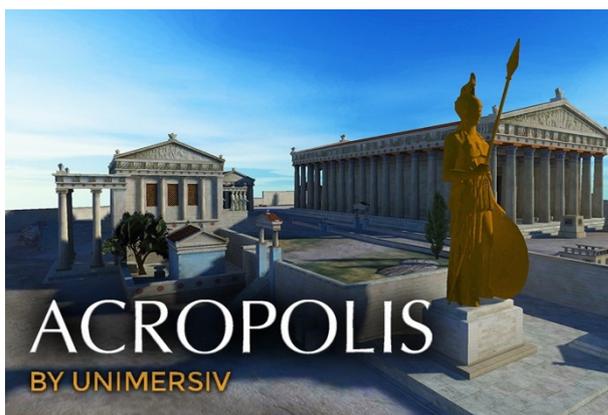


Fig. 2.30: Reconstrução da Acrópole de Atenas na *app* Unimersiv. <sup>58</sup>

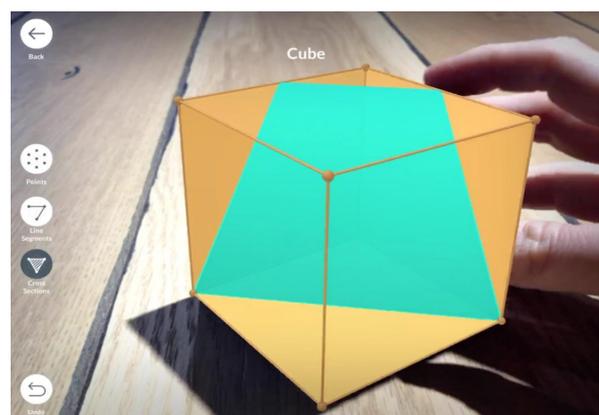


Fig. 2.31: Figura aumentada na *app* Shapes 3D Geometry Drawing. <sup>59</sup>

### **2.4.7 Arte**

A sobrecarga de informação do agitado mundo moderno deu origem a uma sociedade com uma capacidade de concentração reduzida, com mais matéria para absorver, mas menos tempo para fazê-lo <sup>60</sup>. Um estudo realizado em 2001 no Metropolitan Museum of Art <sup>61</sup>, e revisitado em 2017 no Art Institute of Chicago <sup>62</sup>, concluiu que os visitantes dos museus passam em média apenas entre 20 e 30 segundos a apreciar cada obra de arte. Para que os museus se consigam conectar com o público atual, que possui um desejo generalizado de comunicação rápida e clara, é necessário reconhecer a necessidade de modernizar as exposições.

A RA e a RV são ferramentas frequentemente utilizadas por artistas, curadores e outros agentes do Mercado da Arte para este fim, por possibilitarem o desenvolvimento de formas multimédia inéditas de produção e fruição das obras de arte, oferecendo novas perspetivas para a sua apreciação e disponibilizando informação de forma interativa e inovadora. Desta forma, a RV e a RA permitem renovar o diálogo entre os museus e os visitantes e captar a sua atenção, mantendo o foco nas exposições por mais tempo:

#### **I) Time Machine, Städel Museum**

O projeto Time Machine do Städel Museum, em Frankfurt am Main, consiste numa visita virtual realizada por meio de um HMD – disponibilizados pela empresa Samsung Electronics – que decorre dois dias por mês no espaço do museu.

A visita tem por objetivo dar a conhecer o ambiente do museu no século XIX e comparar os diferentes métodos expositivos ao longo da história da instituição, demonstrando a possibilidade de estabelecer uma ligação com o passado através dos desenvolvimentos tecnológicos mais recentes (Fig 2.40). Para além do estímulo visual, a visita virtual inclui um estímulo auditivo que, através de uma narração, fornece informação detalhada sobre determinadas obras e cujo percurso é selecionado pelo visitante consoante os seus interesses.

#### **II) The Ochre Atelier, Tate Modern**

O projeto The Ochre Atelier foi desenvolvido numa parceria entre o museu Tate Modern, em Londres, e a empresa VIVE Arts, especializada no desenvolvimento de projetos de RV e de RA para o setor cultural.

Entre novembro de 2017 e abril 2018, por meio de um HMD, os visitantes do Tate Modern puderam visitar uma recriação virtual do estúdio parisiense ocupado por Amadeo Modigliani nos últimos anos da sua vida e explorar o espaço onde o artista criou as suas

obras finais, oferecendo uma nova perspectiva sobre o seu trabalho durante este período. (Fig. 2.41).

### **III) Artistes et Robots, Grand Palais**

A exposição *Artistes et Robots*, realizada entre 5 de abril a 9 de julho de 2018 no Grand Palais de Paris, teve como objetivo sensibilizar o público para o advento da Inteligência Artificial (IA) a nível global, com todas as suas vantagens e desvantagens. Neste sentido, foi pedido a artistas de diferentes nacionalidades que criassem *robots* através dos quais pudessem produzir obras de arte.

A exposição foi complementada com um guia igualmente inovador, produzido em parceria com a empresa Wezit, que desenvolve sistemas de RA para instituições culturais. As obras de arte e as imagens no catálogo da exposição foram identificadas com marcadores de RA que, ao serem enquadrados na câmara dos *smartphones* ou *tablets* dos visitantes, permitiam visualizar animações digitais e aceder a informação sobre os artistas, a tecnologia utilizada nas suas obras de arte e a localização das mesmas no espaço da exposição (Fig. 2.42).

### **IV) Mona Lisa: Beyond the Glass**

O Musée du Louvre atrai cerca de 10 milhões de visitantes por ano e acomoda cerca de 30.000 a 50.000 pessoas por dia, 80% das quais pretendem ver *La Gioconda* de Leonardo da Vinci<sup>63</sup>. Por este motivo, a maior parte dos visitantes consegue apenas vislumbrar a obra de arte durante alguns minutos por detrás do vidro à prova de bala e a um mínimo de 4.5 metros de distância.

O projeto “*Mona Lisa: Beyond the Glass*”, que decorreu entre outubro de 2019 e fevereiro de 2020 no Louvre, em Paris, consistiu numa experiência interativa de RV inserida na exposição em honra do quingentésimo aniversário da morte de Leonardo da Vinci em França. O projeto - realizado em parceria com a empresa HTC VIVE Arts e produzida pelo estúdio VR Emissive - pretendeu aproximar os visitantes da pintura e, através de sons e imagens digitais, revelar detalhes impercetíveis a olho nu, como a textura do painel de madeira e as alterações sofridas ao longo do tempo devido à exposição à luz e à humidade.

Também se tornou possível realizar a visita RV remotamente através de um HMD e da assinatura do serviço digital da HTC, VIVEPORT. De acordo com a diretora da VIVE Arts, Victoria Chang, “Por meio desta nova experiência, o público global poderá ter acesso à *Mona Lisa* no espaço virtual, vendo a obra em detalhe a partir de qualquer lugar do mundo.” (Fig. 2.43).

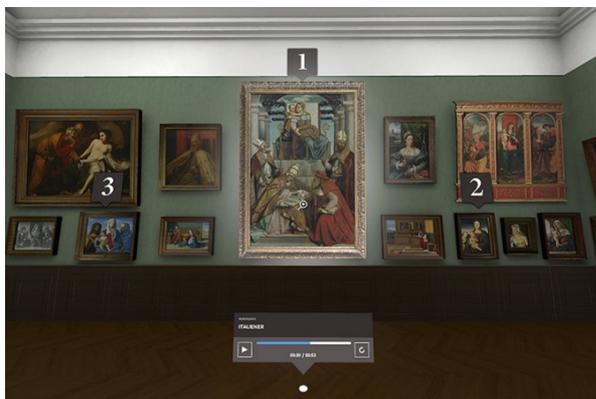


Fig. 2.32: Recriação virtual de uma sala do Städel Museum em 1878. <sup>64</sup>



Fig. 2.33: Recriação virtual do estúdio de Amadeo Modigliani. <sup>65</sup>

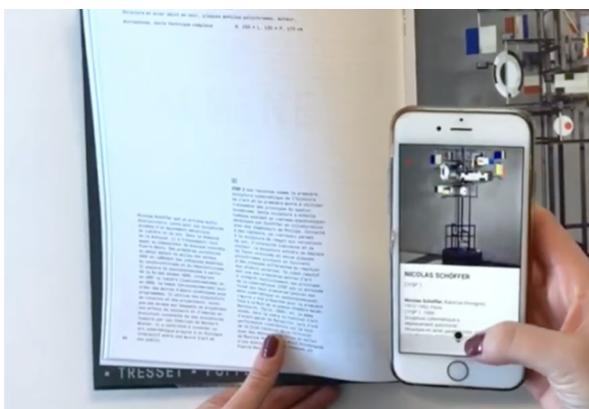


Fig. 2.34: Catálogo da exposição Artistes et Robots com marcadores de RA. <sup>66</sup>



Fig. 2.35: Imagem promocional da exposição virtual "Mona Lisa: Beyond the Glass". <sup>67</sup>

## 2.3 Sumário

As tecnologias imersivas sofreram alterações profundas desde o seu surgimento na década de 1960, passando de experiências exploratórias em ambientes de laboratório controlados a uma tecnologia de grande escala que serve de base a diversas *apps* interativas à disposição do público.

A RV e a RA tornaram-se um suporte tecnológico valioso em inúmeras áreas, auxiliando na realização de diferentes tarefas e permitindo uma maior produtividade.

No meio cultural, as tecnologias imersivas auxiliam na renovação do diálogo entre as obras de arte e o observador ao introduzir novas formas de produção artística e modos de exposição inovadores, permitindo assim que artistas e espaços de exposição se adaptem ao público atual, habituado a interagir com o mundo e através de meios digitais.



### **3. Estudo do Caso: A Pandemia de COVID-19**

O encerramento temporário das instituições culturais devido à pandemia de COVID-19 impediu a fruição da arte no espaço físico dos museus e galerias, renovando um diálogo previamente existente sobre a necessidade de facilitar o acesso às obras de arte. O facto de este momento de crise estar a decorrer no contexto da Era Digital levou a que diversas instituições culturais traçassem estratégias baseadas em ferramentas digitais para proporcionar o acesso à cultura e disponibilizar as suas coleções e exposições remotamente.

Neste capítulo, pretendo determinar as consequências da pandemia para os museus e galerias de arte e salientar a utilização de ferramentas digitais enquanto meio para a democratização da arte, pela sua capacidade de renovar o diálogo entre os espaços de exposição e o público e de disponibilizar as obras de arte remotamente, derrubando barreiras temporais e geográficas.

A RV e a RA são tecnologias particularmente úteis neste contexto, uma vez que permitem criar experiências imersivas e interativas na fruição remota da arte. Neste sentido, irei apresentar seis exemplos de boas práticas da utilização da RV e da RA na exposição remota de obras de arte. Estes exemplos serão analisados de acordo com as características da experiência do utilizador em cada um deles.

#### **3.1 Características e Consequências para os Espaços de Exposição de Obras de Arte**

A pandemia de COVID-19 interrompeu as atividades e ameaçou a sobrevivência financeira das instituições culturais e dos seus profissionais em todo o mundo. Além do mais, as populações confinadas e impossibilitadas de participar em atividades culturais sofreram a perda de elementos fundamentais e estruturantes do seu cotidiano social e individual.

Neste ponto, irei apresentar um breve retrato das consequências da pandemia para os museus e galerias de arte no primeiro semestre de 2020.

##### **3.1.1 Os Museus**

Os museus foram particularmente afetados pela pandemia, tendo mais de 85.000 instituições em todo o mundo (cerca de 90%) encerrado as suas portas no âmbito das medidas de combate à COVID-19<sup>68</sup>.

Perante esta situação, o Conselho Internacional de Museus (ICOM) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) divulgaram relatórios com o objetivo de ajudar a perceber a adaptação do setor cultural aos constrangimentos impostos pela pandemia, bem como a importância dos recursos tecnológicos durante este período. Ambos os relatórios - *Museums Around the World in the Face of COVID-19* (UNESCO) e *Museums, Museum Professionals and COVID-19* (ICOM) - reuniram dados recolhidos entre abril e maio de 2020, baseados em testemunhos de profissionais do setor cultural a nível global.

O relatório da UNESCO indica que o encerramento da grande maioria dos museus, seguido de uma diminuição drástica do turismo cultural, teve consequências económicas consideráveis, uma vez que um grande número de instituições está total ou parcialmente dependente da receita gerada pelos visitantes e doadores, que podem representar de 5% a 100% de seus orçamentos <sup>69</sup>.

De acordo com o relatório do ICOM, 82,6% dos entrevistados antecipam que os programas dos museus terão de ser reduzidos durante e após a pandemia, 29,8% antecipam que o número de funcionários tenha de ser reduzido e 12,8% dos participantes temem para que suas instituições encerrem permanentemente (Fig.3.1). Segundo este relatório, os encerramentos irão afetar principalmente as regiões onde as instituições culturais são mais recentes e escassas: em África, na Ásia e nos países árabes 24%, 27% e 39%, respetivamente, temem o encerramento permanente das instituições, perante apenas 12% da América Latina, 10% América do Norte e 8% da Europa <sup>70</sup>.

O impacto destes encerramentos não é apenas económico, mas também social, uma vez que os museus desempenham um papel vital na sociedade, ao proporcionar espaços que promovem a educação, o diálogo e a diversidade cultural e ao preservar a memória coletiva das comunidades.

Previsão do impacto económico da pandemia nos museus					
	Redução do nº de funcionários	Redução do nº de exposições	Perda de financiamento (público)	Perda de financiamento (privado)	Encerramento do museu
<b>Sim</b>	29,8%	82,6%	40,4%	42,5%	12,8%
<b>Não</b>	36,8%	7,6%	28,8%	23,6%	67,8%
<b>Incerto</b>	33,4%	9,8%	30,8%	33,8%	19,2%

Fig. 3.1: Previsão do impacto económico da pandemia de COVID-19 nos museus. <sup>71</sup>

### 3.1.2 As Galerias de Arte

As restrições impostas na maioria dos países em resposta à pandemia COVID-19, obrigou galerias de arte em todo o mundo a fechar as suas instalações físicas no primeiro semestre de 2020, resultando no cancelamento ou adiamento das exposições programadas e numa descida no número vendas. O cancelamento de feiras de arte também reduziu o número de vendas das galerias de arte por meio deste canal.

Em resposta à situação atual, a Art Basel e a UBS publicaram um relatório semi-anual para avaliar o impacto da pandemia de COVID-19 em 795 galerias, representando 60 mercados diferentes e diferentes níveis de faturação, ao longo do primeiro semestre de 2020<sup>72</sup>.

De acordo com o relatório, no primeiro semestre de 2020, cerca de 93% das galerias fecharam as suas instalações físicas e passaram de uma média de sete exposições planeadas no início do ano para uma média de quatro. As galerias com uma faturação inferior a 500.000 USD – que tinham, no início do ano, uma média de seis exposições programadas – tiveram o maior declínio na proporção das exposições realizadas, com um cancelamento médio de três exposições, representando 50% do programa (Fig. 3.2).

O cancelamento das feiras de arte fez com que as vendas das galerias através deste meio fossem reduzidas de 46% em 2019 para 16% no primeiro semestre de 2020. As galerias com uma faturação superior a 10,000,000 USD sofreram a descida mais acentuada, tendo as vendas em feiras de arte diminuído de uma média de 47% das vendas totais em 2019, para uma média de 14% das vendas totais em 2020 (Fig. 3.3).

Embora a redução das vendas em feiras de arte tenha resultado numa perda financeira substancial para muitas galerias, as despesas provenientes destes eventos representam o maior componente individual dos custos totais para galerias, tendo correspondido a uma média de 29% em 2019. O cancelamento das feiras reduziu este gasto para quase metade do seu nível, e os custos de viagens também foram reduzidos em mais de um terço. Algumas galerias relataram que, apesar da queda nas vendas, a redução dos custos de viagens e exposição em feiras permitiram manter lucros mais estáveis<sup>73</sup>. Em 2021, as galerias inquiridas planeiam realizar uma média de seis exposições anuais, menos uma do que em 2019, e reduzir o número de feiras em que irão expor, com uma média de 3 presenças em feiras, comparado com a média de quatro em 2019<sup>74</sup>.

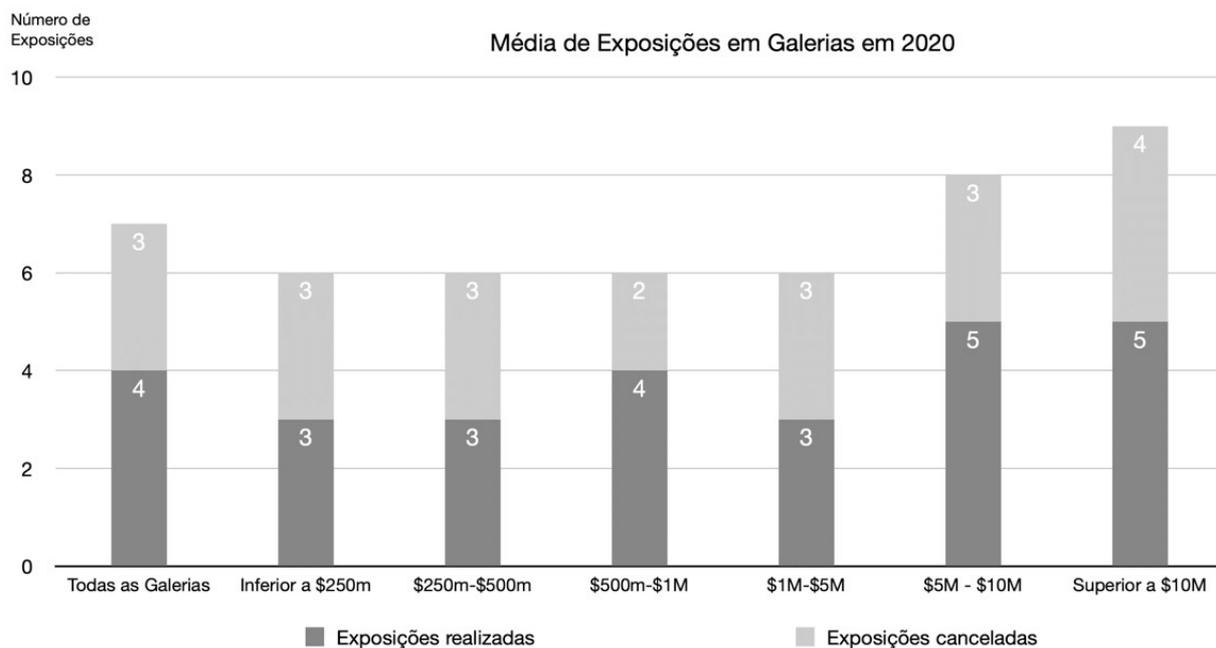


Fig. 3.2: Número médio de exposições canceladas no primeiro semestre de 2020. <sup>75</sup>

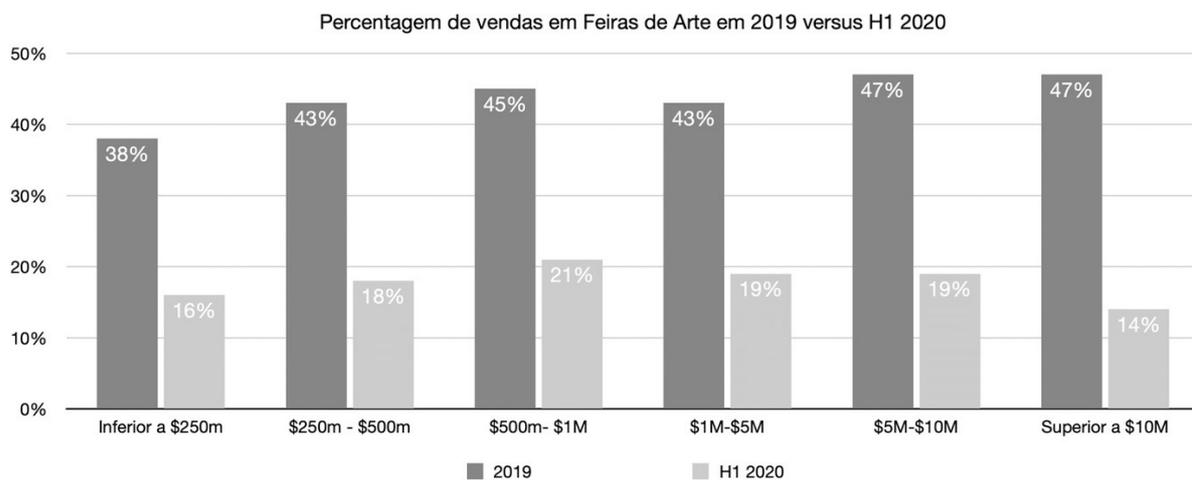


Fig. 3.3: Porcentagem de vendas realizadas em feiras de arte em 2019 versus 2020. <sup>76</sup>

## 3.2 Repensar o Acesso à Arte em Tempo de Distanciamento Físico

Durante um longo período da sua existência, os museus e as galerias de arte mantiveram uma posição de autoridade sobre o público, controlando tanto o conteúdo das suas exposições como a mensagem transmitida, e reduzindo os visitantes a observadores passivos. Este modelo contrasta com os princípios de abertura e participação na produção e transmissão de conhecimento que caracterizam Era Digital. Por este motivo, ao longo dos últimos anos, os espaços de exposição têm investido em ferramentas digitais que promovem o envolvimento participativo e interativo dos seus visitantes, assim como na criação de novas vias para a fruição de arte através da Web 2.0, na qual se inserem as redes sociais, os blogs e as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Este processo de adaptação à Era Digital foi acelerado pela Pandemia de COVID-19, que obrigou as instituições culturais a reconhecer as limitações da exposição física e renovou o diálogo pré-existente sobre a necessidade de tornar a arte acessível através de meios digitais, tais como as redes sociais, as *online viewing rooms*, a RV e a RA.

### 3.2.1 A Democratização e o Acesso à Arte na Era Digital

Pine e Gilmore (1998) introduziram o conceito socioeconómico de “Cocriação”, ou “Nova Cadeia de Valor”. Este conceito destaca o papel de coprodução do consumidor através do envolvimento com um produto por meio de um estímulo emocional que surge da interação e a participação ativa por parte do consumidor. Pine e Gilmore afirmam que as “novas tecnologias”, em particular, encorajam o processo de cocriação ao criar experiências interativas realistas:

Experiential computing makes it possible for visitors to view, hear, and touch-as well as walk [...] through myriad product possibilities. (Pine e Gilmore, 1998, p.99).

Shusterman (2001) aplicou o conceito de cocriação ao meio artístico, descrevendo o observador como elo crucial do processo de criação de valor da obra de arte:

The visitor's experience of art - and not the artefact itself - is the final criterion of artistic value. (Shusterman, 2001, p.101)

Nos últimos anos, as instituições de arte demonstraram um interesse crescente nesta mudança de interação e participação na arte - a alteração da condição do visitante enquanto recetor passivo para participante ativo - através de ferramentas digitais.

As imagens em alta resolução, os modelos digitais em 3D, a digitalização de coleções e outras tecnologias avançadas são ferramentas através das quais podem ser adicionadas novas dimensões ao envolvimento do público com as obras de arte, favorecendo uma relação íntima e pessoal em detrimento de uma relação predefinida, estabelecida pela instituição. Estas ferramentas também permitem quebrar barreiras temporais e geográficas, ao tornar as obras de arte acessíveis fora do espaço físico, uma vez que uma obra de arte digitalizada pode ser acessada por qualquer pessoa que possua um dispositivo com acesso a uma rede wi-fi.

Gerald W. Clough (2013) afirmou que os museus, em particular, têm um papel importante na aprendizagem informal e experiencial e, juntamente com o poder de transmissão de informação da Web 2.0, as tecnologias digitais aumentam exponencialmente a capacidade dos indivíduos de se envolver com a arte. No entanto, o espaço da arte digital não pode nem pretende substituir a experiência da visita física ao museu, mas sim complementá-la. De acordo com Clough, a digitalização encoraja o público a visitar o espaço físico do museu<sup>77</sup>.

Em suma, através da criação de uma experiência interativa com o público e a acessibilidade e distribuição global da informação através da Web 2.0, as tecnologias digitais democratizam e socializam a forma como a arte é consumida.

### **3.2.2 O Destaque do Espaço Digital no Contexto da Pandemia**

Apesar da adaptação gradual à Era Digital, a programação cultural é geralmente projetada unicamente para a experiência *in loco*, limitando a componente digital a uma reflexão secundária. Neste sentido, a pandemia de COVID-19 poderá ser o impulso necessário para precipitar uma mudança radical, uma vez que, no auge do isolamento físico, tornou-se muito mais urgente permitir o acesso remoto às coleções, e os recursos digitais revelaram o seu potencial enquanto meio de comunicação, entretenimento e informação. Galeristas, curadores e diretores de museus que antes se opunham à adaptação virtual de muitas formas de arte pelo receio de que o uso generalizado de tecnologias digitais pudesse resultar no entorpecimento das sensibilidades artística, tiveram de se adaptar às exigências da pandemia e às limitações da exposição física.

Para além de permitir o acesso à arte ao público frequentador de museus e galerias de arte, o uso de ferramentas digitais também providenciou entretenimento e educação durante

o isolamento e tornou a arte mais acessível e familiar para públicos não tradicionais, que, de outra forma, poderiam nunca ter tido acesso a determinadas experiências culturais. Esta diversificação do público irá certamente ser um fator positivo para o setor cultural após a reabertura dos espaços de exposição, podendo resultar num maior número de visitantes e, no caso das galerias de arte, no surgimento de novos compradores e colecionadores:

Digital forms of culture are a virtual gateway between new and current audiences, artists, content creators, and organizations. With the increased use of online activities during the COVID-19 crisis come new opportunities to reach people who might not have physically participated in the past. Early indications suggest that digital offerings can also attract and appeal to a wider and more diverse range of audiences. (Culture Track e LaPlaca Cohen, 2020, p.33)

### I) Reformulação das estratégias dos museus durante a pandemia

As medidas de restrição levaram a que muitos museus desenvolvessem as suas atividades no espaço digital. Pelo menos 15% dos participantes do relatório levado a cabo pelo ICOM relataram um aumento nas suas atividades digitais após os o encerramento temporário das instituições. Entre as estratégias adotadas, surgiram visitas e exposições online, eventos em direto nos websites ou redes sociais dos museus e realização de *podcasts*, entre outras iniciativas. A presença nas redes sociais sofreu o crescimento mais acentuado, tendo 47,49% dos entrevistados relatado um aumento das atividades por este meio (Fig. 3.4).

Utilização de serviços digitais após o encerramento temporário das instituições							
	Coleção online	Exposições online	Eventos em direto	Newsletter	<del>Podcasts</del>	<del>Quizzes online</del>	Redes sociais
<b>Não</b>	33,31%	49,46%	56,47%	31,66%	68,26%	55,15%	7,67%
<b>Igual a antes</b>	43,86%	22,18%	11,54%	52,18%	14,67%	15,33%	42,21%
<b>Aumento</b>	17,97%	16,16%	18,80%	13,36%	10,39%	19,21%	47,49%
<b>Início</b>	4,04%	10,88%	12,28%	1,90%	5,11%	8,57%	1,98%

Fig. 3.4: Alterações nos serviços digitais como resposta ao fecho generalizado dos museus. <sup>78</sup>

Embora a adoção de ferramentas digitais pelos museus demonstre a capacidade de adaptação do setor cultural, ela também destaca algumas fragilidades estruturais em termos de recursos tecnológicos e profissionais dedicados às atividades digitais e de comunicação. O relatório do ICOM demonstra que 18,3% dos museus inquiridos não tem funcionários responsáveis pelas atividades digitais (Fig. 3.5), e 17,8% afirma dedicar menos de 1% do orçamento à comunicação e tecnologia (Fig. 3.6).

Têm funcionários responsáveis pelas atividades digitais?	
Sim, mas não é a sua função principal	55,7%
Sim, a tempo inteiro	26,1%
Não	18,3%

Fig. 3.5: Percentagem de funcionários responsáveis pelas atividades digitais. <sup>79</sup>

Que percentagem do orçamento é dedicado à comunicação e atividades digitais?	
Menos de 1%	17,8%
1-5%	23,8%
6-10%	11,0%
11-15%	6,4%
Mais de 15%	5,4%
Incerto	35,5%

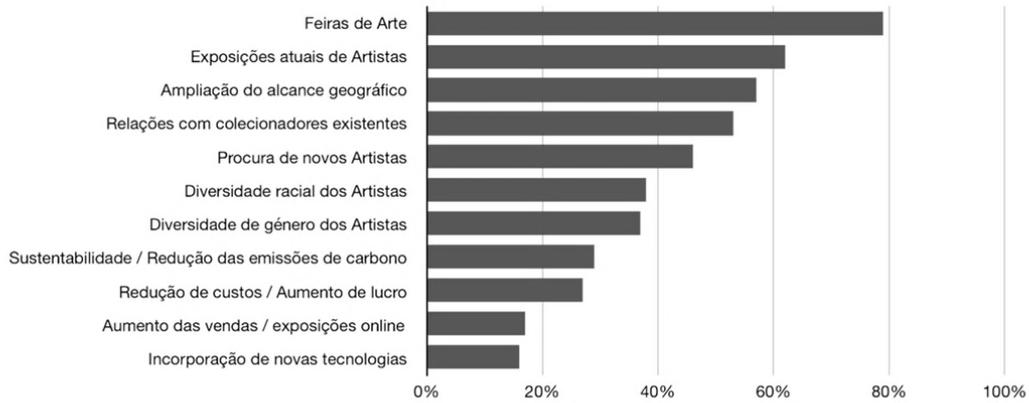
Fig. 3.6: Percentagem de orçamento dedicada à comunicação e tecnologia. <sup>80</sup>

## II) Reformulação das estratégias das galerias durante a pandemia

A maioria das galerias de arte inquiridas no relatório da Art Basel e UBS afirmaram estar a investir na incorporação de novas tecnologias - como RA e VR - de 2020 em diante. Em 2019, a introdução de novas tecnologias foi uma prioridade para apenas 16% das galerias em 2019, tendo subido para 55% em 2020 e 56% nos dois anos seguintes (Fig. 3.7).

Em 2019

Percentagem de Galerias



Em 2020

Percentagem de Galerias



Nos próximos 1-2 anos

Percentagem de Galerias

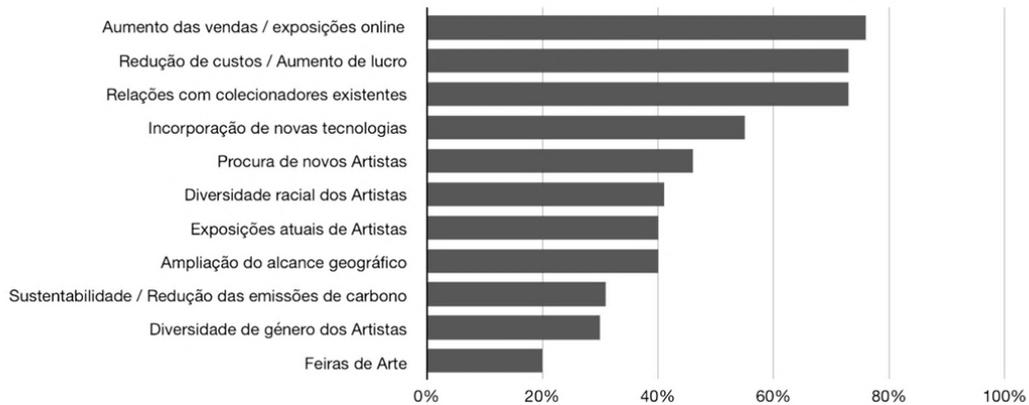


Fig. 3.7: Comparação das prioridades das galerias em 2019 versus de 2020 em diante. <sup>81</sup>

A aceleração forçada da introdução de ferramentas digitais e a presença em plataformas online permitiu diversificar o público e atrair novos compradores, o que poderá ser essencial para a prosperidade das galerias de arte ao longo dos próximos anos. De acordo com o relatório da Art Basel e UBS, durante o primeiro semestre de 2020, a percentagem de vendas online subiu para 37% das vendas totais, comparado com os 10% em 2019. 26% destas vendas deveu-se a novos compradores, com os quais a galeria nunca tivera contacto pessoal (Fig. 3.8). Isto deveu-se à transparência de preços das transações online, muito útil para novos compradores que podem ter menos conhecimento sobre preços e avaliações no mercado da arte.

A adesão aos meios digitais para o consumo de arte teve uma clara distinção geracional, uma vez que 70% dos Millennials (definidos aqui como a fração da população com idades entre os 23 e 38 anos) relataram que a pandemia aumentou o seu interesse pelo colecionismo (p.104). Este entusiasmo é um indício positivo para o futuro do mercado de arte *online*, uma vez que os colecionadores desta geração são mais propensos a fazer mais aquisições e com valores mais elevados por meio de canais digitais – como as redes sociais e as *online viewing rooms* – do que a Geração X (definida aqui como a fração da população com idades entre os 39 e os 54 anos) e os Baby Boomers (entre os 55 e os 73 anos) <sup>82</sup>.

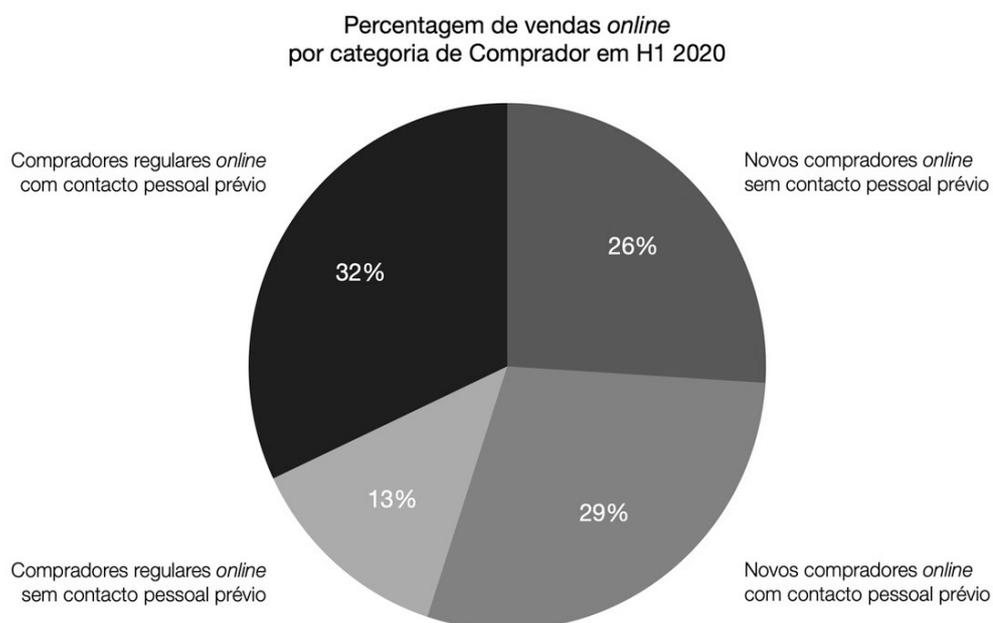


Fig. 3.8: Origem dos compradores online em galerias durante o primeiro semestre de 2020. <sup>83</sup>

### 3.2.3 Breve Estudo sobre Visualização de Arte no Contexto da Pandemia de COVID-19 em Portugal

O inquérito realizado entre maio e agosto de 2020 (Anexo A) foi respondido exclusivamente via *web* com recurso à plataforma Google Forms e contou com a participação de 175 indivíduos, maioritariamente residentes em Portugal (96% dos inquiridos). O inquérito foi composto por nove questões de resposta fechada e uma questão de resposta aberta, e teve como objetivo conhecer os hábitos de visualização de arte durante o período de confinamento que decorreu entre março e maio de 2020.

Em resposta à questão nº 5, 53% dos inquiridos afirmaram visualizar arte através de meios digitais com frequência – como *websites* ou redes sociais – 89,9% responderam que o faziam ocasionalmente, e apenas 7,4% afirmaram nunca o fazer. Perante estas respostas, é possível concluir que, antes do período de confinamento, a visualização de arte no espaço digital era já uma tendência crescente. Apesar disto, 68% dos inquiridos afirmaram que, durante o período de confinamento, visualizaram arte através de meios digitais com mais frequência do que anteriormente, 66,3% afirmaram que a visualização de arte através de meios digitais foi uma atividade relevante para o seu dia-a-dia durante este período, e 93,7% consideraram que o período de confinamento reforçou a importância dos meios digitais de acesso remoto para a difusão e visualização de arte.

Na pergunta de resposta aberta, os inquiridos foram questionados sobre de que forma o período de confinamento alterou os seus hábitos de visualização de obras de arte. Ao analisar as respostas obtidas, concluiu-se que existem algumas opiniões predominantes.

38,9% dos inquiridos responderam que o confinamento não alterou a forma como irão visualizar arte no futuro. Estes inquiridos afirmam que:

- I) Continuam a preferir visualizar a arte no espaço físico;
- II) Embora reconheçam a importância dos recursos digitais para a difusão da arte, irão utilizá-los apenas caso não exista alternativa.
- III) Já utilizavam recursos digitais anteriormente, e irão continuar a fazê-lo. Deste modo, o confinamento não alterou a forma como irão visualizar a arte.

32% dos inquiridos responderam que o confinamento alterou a forma como irão visualizar arte no futuro. A esmagadora maioria afirma que a visualização de arte através de meios digitais não substituiu a sua fruição no espaço físico, mas é um recurso útil pelos seguintes motivos:

- I) A visualização de arte através de meios digitais durante o confinamento reforçou a importância da arte e irá encorajar a visita aos espaços físicos de exposição, assim que as medidas de restrição sejam levantadas.
- II) A visualização de arte através de meios digitais encoraja a procura de informação sobre exposições para mais tarde as visitar fisicamente, podendo proporcionar uma experiência e aquisição de conhecimento mais completos.
- III) A crescente digitalização de obras de arte por parte de museus e galerias de arte devido ao encerramento físico das instituições permitiu tornar coleções e exposições acessíveis ao público, independentemente das barreiras geográficas e/ou temporais.

28% dos inquiridos não responderam a esta questão, e 1,1% afirmaram não ter opinião formada.

Em suma, conclui-se que a visualização de obras de arte através de recursos digitais era já uma tendência crescente anteriormente à pandemia. No entanto, o encerramento generalizado das instituições culturais e o distanciamento físico reforçaram a importância destes recursos no sentido de facilitar o acesso a obras de arte.

Apesar de se verificar uma preferência generalizada pela visualização da arte no espaço físico dos museus e galerias de arte, existe bastante abertura e receptividade relativamente à utilização de recursos digitais. Estes recursos permitem, não só quebrar barreiras temporais e geográficas, mas também familiarizar o público com os espaços de exposição antes de os visitar fisicamente, permitindo, nessa altura, uma experiência particularmente enriquecedora.

### **3.3 Realidade Virtual e Realidade Aumentada: Exemplos de Boas Práticas**

As circunstâncias atuais obrigaram os museus e as galerias de arte a encontrar formas de se relacionar com o público num espaço exclusivamente digital. Neste sentido, apresento a RV e a RA como tecnologias particularmente úteis para promover o envolvimento com as obras de arte remotamente, uma vez que possibilitam a criação de experiências imersivas e interativas que podem até replicar o ambiente dos museus e galerias de arte, estimulando o interesse do público por estes espaços e reforçando a sua importância enquanto difusores essenciais da cultura, mesmo que não seja possível visitá-los fisicamente.

No Capítulo 2, referi a utilização da RV e da RA em museus e galeria de arte como meio para renovar o diálogo com os visitantes através de experiências inovadoras, cativantes e interativas que complementam o espaço físico. Neste ponto, apresento exemplos de projetos de RV e de RA que experimentei durante a fase de pesquisa da dissertação, e que considero que facilitam o acesso à arte remotamente, através de dispositivos digitais como *smartphones*, *tablets* e computadores pessoais, facilmente acessíveis a uma grande parte da população e que podem ser usados a partir de casa.

Apesar de algumas destas iniciativas não terem sido desenvolvidas no contexto da pandemia, considero que todas elas demonstram a utilidade da RV e da RA para a visualização de arte no espaço virtual quando não é possível estar perante as obras no espaço físico, uma vez que, apesar de esta ser uma realidade com a qual nos deparámos em grande escala devido ao distanciamento físico, ela não é exclusiva a esta circunstância:

If our present prophylactic break really is a dress rehearsal for necessary future transformations, we should explore new possibilities (Birnbbaum, 2020).

No mundo pós-pandemia, sempre existirão barreiras - sejam elas geográficas, financeiras ou outras – para a visualização da arte no espaço físico, e o distanciamento físico revelou-se um alerta para a necessidade de encontrar soluções e expandir os limites dos espaços de exposição.

### **3.3.1 Vortic, Oliver Miro**

As exposições em RV e RA permitem diversificar o público ao eliminar o fator intimidante que entrar numa galeria continua a ter para muitos.

Oliver Miro, filho da galerista Victoria Miro, é responsável por Vortic (Fig. 3.12), um projeto de RV e RA que permite que galerias exponham obras em reproduções digitais dos seus espaços físicos de exposição.

O projeto foi iniciado em 2017 com o objetivo de evitar movimentos vãos de artefactos para fins comerciais, mas revelou-se um recurso particularmente atraente durante a pandemia, que obrigou ao encerramento temporário da maior parte das galerias de arte a nível mundial. Desde Maio, Vortic colaborou com galerias como Edel Assanti, Pippy Houldsworth e David Zwirner. Mais recentemente, o projeto uniu-se à London Collective, uma iniciativa colaborativa baseada em Londres que reúne dezenas de galerias de arte da cidade para apresentar exposições online.

A plataforma é composta por três *apps* complementares de RV e RA. A primeira, Vortic Curate, permite que as galerias criem exposições virtuais através da digitalização 3D de alta

resolução das suas obras de arte - que incluem objetos bidimensionais, como pinturas, assim como objetos tridimensionais, como esculturas e cerâmica - que podem ser partilhadas com o público através de duas *apps* concebidas para colecionadores: a Vortic Collect e a Vortic XR.

Vortic Collect é uma *app* de RA disponível para *smartphone* e *tablet*, através da qual é possível assistir a exposições e feiras de arte. Aqui, os colecionadores podem deslocar-se através dos movimentos dos dedos no ecrã tátil do dispositivo móvel e ver representações virtuais das obras de arte, que podem ser ampliadas e colocadas digitalmente no espaço físico do utilizador antes de decidir efetuar a compra, sem ter que a mover as obras de arte da galeria. As obras são acompanhadas de uma ficha técnica com informações sobre o autor, a técnica e os materiais utilizados, e as dimensões, e o utilizador pode colocar questões adicionais através de um link que o encaminha para o endereço de email do vendedor. Vortic XR, por sua vez, foi desenvolvida no contexto da pandemia, e consiste numa versão em RV, suportada pelo HMD Oculus Rift, que permite ao público uma imersão total nas exposições digitais.

### 3.3.2 HWVR, Hauser & Wirth – Beside Itself

HWVR é um departamento pertencente ao ArtLab, da galeria Hauser & Wirth, dedicado à modelagem de exposições em RV, dentro do Laboratório de Arte da Hauser & Wirth.

ArtLab é um programa de pesquisa e inovação criado pela Hauser & Wirth em 2019, e cujo principal objetivo é usar a tecnologia para ajudar a reduzir o impacto ambiental da galeria na montagem de exposições a nível global, permitindo que os visitantes vejam obras de arte *in situ* nas várias galerias da Hauser & Wirth, sem ter de deslocar. Adicionalmente, a ArtLab pretende auxiliar artistas, curadores e coordenadores de exposições a preparar exposições e a colaborar entre si remotamente <sup>84</sup>.

Embora o projeto tenha sido iniciado em 2019, ganhou uma relevância renovada no contexto da pandemia de COVID-19:

Given the current situation, with so many in essential self-isolation, we feel this new approach to virtual reality exhibitions is especially relevant, will engage as many people as possible and bring them together while we're all apart. (Wirth, Iwan, 2020)

A primeira exposição totalmente construída em RV pela HWVR, intitulada “[Beside Itself](#)” (Fig.3.12), foi inaugurada em 30 de abril de 2020 e recria digitalmente o espaço de uma futura galeria, Hauser & Wirth Menorca, em Espanha, cujo recinto físico - um grupo de edifícios do século XVIII, restaurados pelo arquiteto Luis Laplace - ainda não se encontra

aberto ao público. A exposição oferece aos visitantes uma previsualização virtual do centro de arte antes de sua inauguração, em 2021.

A exposição “Beside Itself”, intitulada a partir de uma obra de Lawrence Weiner, explora a intersecção do texto e da imagem visual, reunindo obras baseadas de artistas como Louise Bourgeois, Ellen Gallagher e Lorna Simpson, entre outros, abrangendo um período da década de 1970 até à atualidade.

Enquanto a maior parte das galerias e museus que criam espaços virtuais o fazem a partir de imagens compósitas de fotografias em alta resolução, HWVR utiliza técnicas aplicadas na arquitetura, construção e design de videogames para construir o espaço virtual do zero, oferecendo um nível de realismo e imersão extraordinário.

A visita virtual pode ser feita no *website* da galeria, através de um computador pessoal, um *smartphone*, um *tablet* ou um HMD Google Cardboard. Os visitantes podem, não só deslocar-se pela exposição, mas também pelo espaço exterior envolvente, ajudando-os a criar uma relação mais próxima com o espaço virtual. A deslocação é feita clicando (no computador pessoal) ou tocando (nos dispositivos móveis) sobre marcas brancas representadas no chão. Com o Google Cardboard, a deslocação é feita através de um sistema de rastreamento de movimentos, ou seja, através de movimentos físicos que são replicados no espaço virtual. Uma vez dentro da galeria, as reproduções digitais claras das obras de arte são acompanhadas por uma ficha técnica com informações relativas ao autor, título da obra, data e coleção a que pertence <sup>85</sup>.

A galeria afirma que o HWVR não visa substituir os espaços de exposição físicos, mas sim redefini-los e adaptá-los à Era Digital, e tornar a arte acessível um público mais extenso:

I don't believe technology and our VR will replace art fairs. It will redefine them. Has the Internet replaced books? No. Nothing can replace an experience with a work of art. But it expands the audience, that is what I love about it. (Wirth, Iwan, 2020)

### **3.3.3 UNTITLED, ART Online, Jeff Lawson**

A pandemia levou ao cancelamento de várias feiras de arte e à disseminação das *online viewing rooms*, que usam ferramentas tais como *slideshows* e vídeos em 360° para levar a arte ao público na ausência das feiras de arte no espaço físico. Neste contexto, e apesar de não ter cancelado os seus eventos em dezembro e janeiro, a feira de arte UNTITLED, Art, fundada por Jeff Lawson, uniu-se à *startup* dinamarquesa de arte e tecnologia, Artland, para criar a primeira feira de arte de RV, intitulada [UNTITLED, Art Online](#) (Fig. 3.14), que teve lugar entre 31 de julho a 9 de agosto de 2020 no *website* da Artland, e pôde ser acedida a

partir do através de um computador pessoal ou de um dispositivo móvel, como um *smartphone* ou *tablet*.

This platform, the only virtual reality experience available in the art market, is something we have been hard at work on with Artland for nearly a year now and have decided to launch it earlier than intended in an effort to help reinvigorate the global art economy. Not only have we created an original and innovative virtual experience that is as close to being at UNTITLED, ART Miami Beach as virtually possible, but we are also providing our clients with a state-of-the-art *e-commerce* platform at a time when they need it the most. (Lawson, 2020)

Apesar de a componente comercial da feira ter terminado, ainda é possível visitá-la e percorrer o espaço virtual no *website* da Artland – algo que não seria possível numa feira de arte tradicional.

Para a criação do espaço virtual, a Artland recorreu tecnologia de design de videojogos para criar um ambiente tridimensional que reproduzia o espaço interior UNTITLED, Art de Miami Beach, completo com 37 cabines e uma variedade de percursos pelo espaço. Para facilitar a navegação, o foi criada uma maquete digital que o utilizador pode ampliar para aceder diretamente a uma cabine específica. Daí, é possível deslocar-se pelo espaço tal como numa feira de arte tradicional, através do cursor, no computador pessoal ou do ecrã táctil, no *smartphone* ou *tablet*.

A maioria das galerias manteve as suas apresentações concisas, com um número limitado de obras disponíveis, todas acompanhadas de detalhes acessíveis, incluindo proveniência, medidas, texto explicativo, preços e informações de contacto.

A ausência do movimento e da socialização associadas às galerias e, sobretudo, às feiras de arte, faz com que a experiência no espaço virtual seja algo solitária. No entanto, a caixa *pop-up* existente em todas as galerias de UNTITLED, ART, Online, que estabelece o contacto entre os clientes e os galeristas em tempo real, é particularmente útil para criar uma experiência mais envolvente e realista. Por outro lado, o espaço deserto do ambiente virtual poderá ser um aspeto positivo para alguns, uma vez que cria um maior foco nas obras de arte.

Segundo Lawson, o espaço digital online dá oportunidade de alcançar pessoas que de outra forma não compareceriam a uma feira, eliminando barreiras geográficas que. Isto, aliado à transparência de preços e ao *e-commerce*, confere potencial ao Mercado da Arte para crescer e se expandir para além dos meios tradicionais <sup>86</sup>.

Relativamente à facilidade de deslocação, destaco o modelo tridimensional com vista aérea, que permite clicar sobre a galeria que se pretende visitar. Adicionalmente, o cenário

realista, completo com móveis gerados por computador que marcam determinados locais, também ajuda o utilizador a orientar-se no espaço.

Para feiras e galerias de arte, criar uma experiência em RV significa, não só reproduzir fielmente a realidade, mas introduzir pequenas melhorias. Neste sentido, para além da digitalização digital de obras de arte físicas, a UNTITLED, ART Online possibilitou a exposição de obras digitais lado a lado com as pinturas e esculturas tradicionais. Galerias como Bitforms, de Nova Iorque, e Addis Fine Art, de Londres, usaram esta possibilidade para expôr esculturas 3D e vídeos.

### **3.3.4 Acute Art, Daniel Birnbaum**

A AcuteArt é uma empresa que visa ajudar artistas de todo o mundo a produzir e partilhar trabalhos em RA. O director, Daniel Birnbaum, afirma que na RA, muito do trabalho é movido por possibilidades democratizantes, permitindo atingir diferentes públicos e transformá-los em cocriadores ativos.

[...] if some of us want to maintain global conversations, we need to find new methods to do so. And I believe the answer lies in new technologies. Today, Instagram exhibitions, Zoom operas, and FaceTime concerts show that even visually meager platforms can be used to share art. But isn't the time ripe for more ambitious institutional experiments? [...] For that, we must look to virtual reality (VR) and augmented reality (AR). These tools will be essential to changing the way we experience art in this new paradigm of international visual culture and exchange. (Birnbaum, 2020)

O foco inicial da Acute Art terá sido democratizar o Mercado da Arte perante a exclusividade das feiras de arte, bienais, e exposições *blockbuster*, assim como oferecer uma solução face às crescentes preocupações com o impacto ecológico destes acontecimentos, devido às grandes movimentações de público e deslocação das obras de arte. O cancelamento destes eventos devido à pandemia, afirma Birnbaum, veio alertar para a necessidade de inovação que já se fazia sentir anteriormente:

The art world has to develop new models. I don't think that the art fair and biennale model, where everybody flies to Hong Kong for a weekend and ships the art that they're going to look at and then takes it home, are possible models for the future [...] We had no idea about coronavirus when we were developing the project. The beauty of this is, there's nothing that forces anyone to be inside together with lots of other people and you don't have to participate at any specific moment. (Birnbaum, 2020)

O CEO da Acute Art, Jacob De Geer, afirma que sua empresa foi fundada com o objetivo de democratizar a arte, romper barreiras geográficas e tornar o Mercado mais ecologicamente sustentável. No entanto, reconhece que há um enorme potencial para a comercialização de obras de arte através da RA <sup>87</sup>.

A *app*, disponível para *smartphones*, *tablets*, tem atualmente mais de 500.000 usuários e fornece acesso a obras de arte digitais de artistas como Marina Abramović, Jeff Koons, KAWS e Olafur Eliasson, sendo que algumas destas obras estão disponíveis para compra como edições limitadas.

A exposição virtual mais mediática até à data terá sido EXPANDED HOLIDAY, do artista KAWS (Fig. 3.15), que consistiu em na criação de versões digitais da série Companions e a sua colocação em 11 cidades espalhadas pelo mundo, visíveis através da *app*. Após o lançamento da exposição, a *app* foi baixada por mais de 100.00 utilizadores.

He's created something that I don't think existed anywhere before—he turned AR into a participatory interactive project [...] You can become your own curator and place this little object in your kitchen, in your mother's living room, your girlfriend's bathroom. You can share it with friends, send it as a post - it's become this incredibly visible thing. (Birnbbaum, 2020)

A componente comercial da iniciativa poderá abrir um precedente sobre como comercializar a arte em RA, com uma variedade de formas de comprar uma parte do projeto. A primeira edição, COMPANION (EXPANDED), consiste em 25 esculturas digitais disponíveis para compra conjunta por 10.000 USD no *website* da Acute Art. Os colecionadores poderão manipular colocar as esculturas em qualquer lugar através do ecrã tátil do *smartphone* ou *tablet*, e escolher mantê-las privadas ou torná-las publicamente visíveis para outras pessoas que possuam a *app*.

A segunda edição colecionável, AT THIS TIME (EXPANDED), consiste numa coleção de esculturas digitais em três cores que podem ser compradas na *app* por um período de 7 ou 30 dias de cada vez, por 6,99 USD ou 29,99 USD, respetivamente.

It's also about taking pictures and sharing them. For a generation that is raised, as we all are nowadays, looking at the world through social media, through handsets, it's completely natural. (De Geer 2020)

Um outro projeto recente realizado pela Acute Art, desta vez em colaboração com o artista Olafur Eliasson, visa levar a natureza ao público durante os períodos de isolamento provocados pela pandemia.

A exposição, intitulada WUNDERKAMMER, permite aos utilizadores criar o seu próprio *Wunderkammer* (gabinete de curiosidades) ao preencher a própria casa com objetos da natureza e fenómenos atmosféricos em RA criados por Eliasson.

Today, where physical distancing guides our lives, it's as crucial as ever that we surround ourselves with things and atmospheres that really matter to us. All elements of the WUNDERKAMMER play a role in my life. Some are objects that we normally take for granted – and I feel they should be celebrated like the wonders they, in fact, are. Other elements in the collection will be more experimental, such as light sculptures and objects that are invisible to the eye until you 'catch' them with your hand. The artwork is about challenging our perception of the everyday and actively welcoming that which lies on the boundary between the known and the unknown. It is about creating spaces that meld the everyday and the extraordinary – spaces that evoke vivid perceptions and embodied engagement. (ELIASSON, 2020)

Em linha com um dos objetivos principais da Acute Art, a exposição sensibiliza para o tópico das alterações climáticas e a necessidade de alterar o comportamento coletivo da sociedade durante e após a pandemia.

Acute Art é particularmente atraente para os criadores e apreciadores de arte digital, pois permite adquirir e criar coleções de obras de arte virtuais. Este aspecto, que também foi explorado em UNTITLED, ART, Online, revela a possibilidade de expandir este nicho do mercado da arte.

### **3.3.5 Museum of Stolen Art, Ziv Schneider**

O [Museum of Stolen Art](#) (MOSA) (Fig.3.16), foi criado em 2014 por Ziv Schneider, artista dedicada à preservação cultural através de tecnologias digitais.

Por meio de um *smartphone* ou *tablet* e das possibilidades de visualização remota de RV, o MOSA exhibe representações digitais de obras de arte perdidas em atos criminosos ou de conflito, que por vezes existem apenas enquanto imagens bidimensionais nos *websites* do FBI e da Interpol.

Os objetivos deste projecto são dar visibilidade a obras de arte que de outra forma seriam impossíveis de ver no contexto do museu, e também familiarizar o público com itens roubados no sentido de ajudar na sua recuperação e sensibilizar para o problema do furto de arte, especialmente como resultado de guerra e conflito <sup>88</sup>.

Através de um *smartphone*, *tablet* ou HMD com rastreamento de movimentos, os utilizadores podem deslocar-se por um ambiente digital semelhante ao de uma galeria de arte tradicional (Fig. 3.10 e ver as obras de arte de diferentes perspetivas. As salas são

completas com textos didáticos e efeitos sonoros que fornecem informação sobre as obras de arte e as circunstâncias do seu desaparecimento.

Embora o MOSA replique o espaço físico de uma sala de exposição tradicional, também convida a refletir sobre as estratégias e missões dos museus, uma vez que, enquanto ambiente virtual, o MOSA carece de um público específico com uma identidade e histórias cultural prevalecte. As exposições rotativas abrangem desde civilizações antigas a contemporâneas, e aborda as heranças individuais e interculturais da Europa, dos EUA e o Médio Oriente, permitindo assim estabelecer uma relação fluida com o público e promover uma cidadania global.

### **3.3.6 Google Arts & Culture – Meet Vermeer**

O site de arte do Google, [Google Arts & Culture](#) (originalmente lançado como Google Art Project, em 2011), oferece acesso online a 500 organizações culturais de todo o mundo, desde museus a locais históricos. Os locais foram registados em fotografias de 360° através do sistema de Google Street View que, associadas a dados de GPS, permitem que os utilizadores se desloquem livremente pelo espaço virtual.

Uma colaboração com o programa de edição de imagem Picasa permitiu criar fotografias ultradefinidas das obras de arte, permitindo aos usuários ampliar as imagens e identificar detalhes que geralmente não são perceptíveis ao ver as obras no espaço físico do museu, como fissuras na tinta e marcas do pincel.

O *software* também possibilita a visualização de algumas obras de arte com tipos diferentes de iluminação. A obra “No Woman No Cry”, de Chris Ofili, que faz parte da coleção de arte da Tate Britain, foi fotografada com luz natural e no escuro para capturar a fosforescência oculta da pintura. Agora, ao contrário do que acontece no museu, é possível visualizar a pintura nos dois ambientes de iluminação <sup>89</sup>.

Desde que exista acesso a uma rede wi-fi, qualquer pessoa, em qualquer lugar e a qualquer momento, pode visitar o Google Arts & Culture através de um computador pessoal ou dispositivo móvel, permitindo o acesso às obras de arte a um público que, de outra forma, dificilmente visitaria esses museus.

Para além de funcionar como um repositório imersivo de arte, o Google Arts & Culture também cria exposições inéditas através da RV, tais como como Meet Vermeer, em 2018 (Fig. 3.17).

Perante a dificuldade de reunir todas as 36 obras atribuídas a Johannes Vermeer, distribuídas por 18 museus e colecções privadas dispersas por todo o mundo, em 2018 o Museu Mauritshuis de Haia, que alberga três pinturas do artista - Rapariga com Brinco de Pérola, Diana e as Ninfas e Vista de Delft - uniu-se ao Google Arts & Culture para criar uma

aplicação de *smartphone* e *tablet* que permite ao público ver todas as obras reconhecidas do artista.

Neste sentido, foram disponibilizadas imagens em alta resolução das obras pelos seus guardiões, entre os quais o Louvre em Paris, o Metropolitan Museum of Art em Nova Iorque, a National Gallery of Art em Washington e o Rijksmuseum em Amsterdão. A coleção inclui uma obra “O Concerto”, desaparecida após ter sido roubada por Isabella Stewart Gardner Museum em Boston, em 1990.

A exposição é organizada de forma temática em salas de RV que simulam galerias de um museu, permitindo observar como obras em sua relação entre si. Ao abrir a *app*, os visitantes encontram uma maquete digital de um museu. Para entrar em numa das salas apresentadas, devem tocar sobre ela e poder-se-ão então deslocar (através de um sistema de rastreamento de movimentos e dos movimentos dos dedos no ecrã tátil) por entre as pinturas emolduradas e colocadas sobre as paredes, tal como numa galeria tradicional. Através do Picasa, é possível ampliar as imagens para revelar todos os detalhes em alta definição.

Emilie Gordenker, diretora do Mauritshuis explicou que seria impossível reunir todas as 36 obras num único espaço físico, devido ao risco de danos no transporte das obras, pela relutância dos seus detentores em se separar delas:

This is one of these moments when technology does something that you can never do in real life, and that's because these paintings could never be brought together in real life, (Gordenker, 2018)



Fig. 3.9: Vista em dispositivo móvel ou HMD da galeria de arte Victoria Miro, no Vortic.

As obras de arte podem ser ampliadas e, ao clicar sobre elas no ecrã tátil, surgem *links* para a ficha técnica da obra de arte e o endereço de email do vendedor.<sup>90</sup>



Fig. 3.10: Vista em computador pessoal da exposição virtual "Beside Itself".

Para se deslocar, o utilizador deve clicar sobre os círculos brancos representados no chão. Os círculos cinzentos permitem ampliar as obras de arte e revelar a ficha técnica.<sup>91</sup>

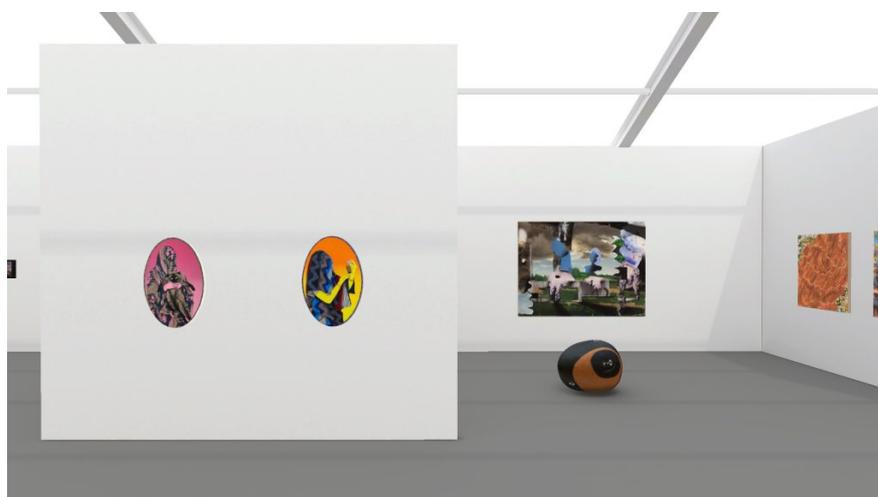


Fig. 3.11: Vista em dispositivo móvel ou computador pessoal da cabine C9 na feira virtual UNTITLED, Art Online. As obras de arte podem ser ampliadas para revelar a ficha técnica da obra de arte, um texto explicativo sobre a obra e o artista, preços e informações de contacto.<sup>92</sup>



Fig. 3.12: Vista em dispositivo móvel da escultura digital COMPANION (EXPANDED), de KAWS. O utilizador pode circular em torno da obra para a observar de diferentes ângulos. <sup>93</sup>



Fig. 3.13: Vista em dispositivo móvel ou HMD de uma galeria do Museum of Stolen Art, de Ziv Schneider. As obras podem ser ampliadas ao clicar sobre elas para revelar textos e efeitos sonoros que fornecem informação sobre a obra de arte e as circunstâncias do seu desaparecimento. <sup>94</sup>



Fig. 3.14: Vista em dispositivo móvel da exposição "Meet Vermeer", no Google Arts & Culture. As obras de arte podem ser ampliadas para revelar a ficha técnica da obra de arte, coleção a que pertence e um texto explicativo sobre a obra. <sup>95</sup>

A tabela seguinte (Fig 3.15) permite comparar os exemplos referidos em função da experiência do utilizador consoante os seguintes fatores: a tecnologia utilizada (RV, RA ou ambos); os dispositivos utilizados (computador pessoal, *smartphone*, *tablet* e/ou HMD); a informação fornecida sobre as obras de arte e o nível de interação com o espaço digital (interação com as obras e forma de deslocação pelo ambiente virtual).

	<b>RV ou RA</b>	<b>Dispositivos utilizados</b>	<b>Informação fornecida e media utilizados</b>	<b>Nível de interação com o espaço digital</b>
<b>Vortic, Oliver Miro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RA (Vortic Curate)</li> <li>- RV (Vortic XR)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Smartphone</i> (Vortic Curate)</li> <li>- <i>Tablet</i> (Vortic Curate)</li> <li>- HMD Oculus Rift (Vortic XR)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha técnica da obra de arte</li> <li>- O utilizador pode colocar questões adicionais através de um <i>link</i> que o encaminha para o endereço de email do vendedor.</li> <li>- Observação detalhada das obras com ampliação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manipulação das representações virtuais das obras para a sua colocação digital no espaço físico através do ecrã táctil (Vortic Collect)</li> <li>- Deslocação pelo espaço através dos movimentos dos dedos no ecrã táctil no <i>smartphone</i> e <i>tablet</i> (Vortic Collect)</li> <li>- Deslocação pelo espaço com comando Oculus Touch (Vortic XR)</li> </ul>
<b>HWVR, Hauser &amp; Wirth – Beside Itself</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Computador pessoal</li> <li>- <i>Smartphone</i></li> <li>- <i>Tablet</i></li> <li>- HMD Google Cardboard</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha técnica da obra de arte</li> <li>- Observação detalhada das obras com ampliação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deslocação pelo espaço com cursor, no computador pessoal; através dos movimentos dos dedos no ecrã táctil, no <i>smartphone</i> e <i>tablet</i>; ou através do rastreamento de movimentos (deslocação física), com o HMD</li> </ul>

<p><b>UNTITLED, ART Online, Jeff Lawson</b></p>	<p>- RV</p>	<p>- Computador pessoal - <i>Smartphone</i> - <i>Tablet</i></p>	<p>- Ficha técnica da obra de arte - Texto explicativo sobre a obra e o artista, preços e informações de contacto. - O utilizador pode colocar questões adicionais através de uma janela <i>pop-up</i> que o coloca em contacto com o vendedor. - Observação detalhada das obras com ampliação</p>	<p>- Deslocação pelo espaço com cursor, no computador pessoal; ou através dos movimentos dos dedos no ecrã tátil, no <i>smartphone</i> e <i>tablet</i></p>
<p><b>Acute Art, Daniel Birnbaum</b></p>	<p>- RA</p>	<p>- <i>Smartphone</i> - <i>Tablet</i></p>	<p>- Informação sobre os artistas no seu perfil da <i>app</i> - Manipulação das representações virtuais das obras através do ecrã tátil para a sua colocação digital no espaço físico (apenas para as exposições com componente comercial. Nas restantes exposições o utilizador pode apenas deslocar-se em redor das obras para as observar de diferentes ângulos.)</p>	
<p><b>Museum of Stolen Art, Ziv Schneider</b></p>	<p>- RV</p>	<p>- <i>Smartphone</i> - <i>Tablet</i> - HMD</p>	<p>- Textos e efeitos sonoros que fornecem informação sobre a obra e as circunstâncias do seu desaparecimento - Observação detalhada das obras com ampliação</p>	<p>- Deslocação pelo espaço através do rastreamento de movimentos (deslocação física)</p>
<p><b>Google Arts &amp; Culture – Meet Vermeer</b></p>	<p>- RV</p>	<p>- <i>Smartphone</i> - <i>Tablet</i></p>	<p>- Ficha técnica da obra de arte - Texto explicativo sobre a obra - Observação em alta definição das obras com ampliação através do Picasa.</p>	<p>- Deslocação pelo espaço através do rastreamento de movimentos (deslocação física) e dos movimentos dos dedos no ecrã tátil.</p>

Figura 3.15: Tabela comparativa dos exemplos quanto à experiência do utilizador.

### 3.4 Proposta de Adoção da RV e da RA na Exposição de Obras de Arte

Considerando os exemplos analisados no ponto anterior e as minhas experiências pessoais com cada um deles, apresento de seguida algumas linhas de orientação para desenvolvimento de soluções de RV e de RA, que considero que facilitam a difusão de obras de arte remotamente:

I) A fruição de obras de arte através das tecnologias imersivas deve ser de fácil acesso para o maior número de pessoas possível. Neste sentido deve ser dada prioridade a formatos que sejam suportados por dispositivos digitais como *smartphones*, *tablets*, computadores pessoais, facilmente acessíveis a uma grande parte da população e que podem ser usados a partir de casa.

II) As tecnologias imersivas mais favoráveis ao uso pelo utilizador comum são a RA – facilmente acedida através de *smartphone* ou *tablet* – e a RV não-imersiva ou semi-imersiva na forma de vídeos em 360° ou ambientes gerados a computador que possam ser vistos através de um dispositivo móvel ou computador pessoal.

III) O espaço virtual possibilita a criação várias camadas de informação e com diferentes formatos, tais como vídeos, imagens ou textos aumentados. Esta característica deve ser utilizada para permitir a adaptação dos diálogos e dos modos de interação em função de públicos específicos, com idades, níveis de ensino ou interesses distintos.

IV) O sistema de RV ou RA deve ser acessível de modo inclusivo, ou seja, deve ser capaz de responder às necessidades de diversos tipos de pessoas, independentemente das suas limitações físicas.

Devem existir diferentes modos de controlar a deslocação no espaço virtual e a manipulação dos objetos aumentados (por exemplo, através dos movimentos dos dedos no ecrã táctil ou do cursor no ecrã do computador, e não apenas da deslocação física pelo espaço através do rastreamento de movimentos), de forma a que o utilizador possa escolher aquela que melhor se adequa à sua situação. A informação que acompanha as obras de arte também deve estar disponível em diferentes formatos, por escrito, em vídeo e através de efeitos sonoros, de forma a não excluir pessoas com dificuldades de audição, de leitura, ou outras.

V) Do ponto de vista comercial das galerias de arte, a RV e a RA permitem criar experiências de *e-commerce* cativantes. Para além de estas tecnologias possibilitarem a participação das galerias em feiras de arte remotamente, têm também a particularidade

de permitir colocar objetos digitais no espaço pessoal do utilizador. Esta ferramenta pode ser usada para adquirir obras de arte digitais, ou para colocar representações virtuais de obras de arte tradicionais no espaço físico do utilizador antes de este efetuar a compra.

**VI)** Relativamente aos museus, a disponibilização das coleções em RV e em RA coloca um desafio de sustentabilidade financeira, uma vez que muitos dependem das receitas geradas pelas exposições temporárias. Neste sentido, considero que a RV e a RA são particularmente úteis para a criação de exposições que não podem ser realizadas no espaço físico do museu, ou para disponibilizar coleções temporárias após o seu fecho, criando um repositório permanente de experiências que, de outra forma, seriam apenas temporárias.

**VII)** Tal como foi referido no Capítulo 2.3.4, o diálogo com o utilizador é essencial para o bom funcionamento de um sistema de RV ou de RA. Neste sentido, considero que é importante manter uma recolha de *feedback* contínua através da inclusão de entrevistas ou inquéritos na *app* ou *website* do sistema, de modo a efetuar as alterações necessárias consoante a experiência dos utilizadores. Para além disso, é necessário providenciar informação clara sobre o funcionamento do sistema.

A única forma de conhecer verdadeiramente as possibilidades e o impacto das tecnologias imersivas na exposição de obras de arte reside na experimentação, com foco na aprendizagem contínua e prestando especial atenção à resposta do público. Com as condições adequadas, a RV e a RA possibilitam a implementação de projectos que promovem a acessibilidade e a democratização da arte, assim como a prosperidade do Mercado da Arte.

### 3.5 Sumário

Apesar de A RV e a RA serem particularmente úteis no contexto da pandemia, a sua relevância vai para além do momento atual.

Os exemplos referidos demonstram que as tecnologias imersivas permitem criar exposições inéditas, ao facilitar o acesso dos curadores às obras, removendo dificuldades provocadas por questões de empréstimos, custos de transporte e seguros. A sustentabilidade ecológica é também uma preocupação crescente no setor cultural, e, neste sentido, a RV e a RA são soluções eficazes para reduzir os movimentos desnecessários de pessoas e de obras de arte.

Do ponto de vista comercial das galerias, exemplos tais como Vortic, Beside Itself, UNTITLED, ART, Online, e Acute Art, demonstram que a RV e a RA são ferramentas excepcionalmente úteis na criação de uma experiência de *e-commerce* cativante. Para além da utilização no espaço privado da galeria, a RV e a RA tornam possível a participação das galerias e feiras de arte remotamente, reduzindo os custos de transporte e seguros. Para além disso, permitem expandir o mercado da arte digital e estimular os colecionadores das gerações mais jovens, comprovadamente mais predispostos a realizar transações *online*.

Relativamente aos museus, a RV e a RA podem ser utilizadas para criar coleções e exposições que não podem ser realizadas fisicamente, como no Museum of Stolen Art e em Meet Vermeer, permitindo uma maior liberdade criativa aos curadores e diretores dos museus.

## 4. Conclusão

A RV e a RA possibilitam novas formas de produção artística e modos de exposição inovadores, facilitando o diálogo entre os espaços de exposição e o público atual, habituado ao ritmo acelerado da distribuição e consumo de informação da Era Digital.

A interatividade permitida pela RV e pela RA promove um relacionamento dinâmico e envolvente entre o observador e a obra de arte, transformando o visitante num participante ativo, capaz de interpretar um conjunto dinâmico de informações e criar o seu próprio conhecimento.

A pandemia de COVID-19 obrigou ao encerramento temporário das instituições culturais, impedindo a fruição da arte no espaço físico dos museus e galerias. Neste contexto, a RV e a RA revelaram-se tecnologias particularmente úteis, por permitirem a fruição remota da arte de forma mais envolvente, através da digitalização de coleções e criação de exposições virtuais cativantes. Galeristas, curadores e diretores de museus que antes da pandemia subvalorizavam a experiência de ver arte online, foram compelidos a convergir para os canais digitais, de forma a manter os negócios através do *e-commerce* e a conservar o interesse do público pelas suas coleções, assim como estimular o interesse de públicos não tradicionais, que, de outra forma, poderiam nunca ter tido acesso a determinadas experiências culturais.

Apesar do interesse crescente pelas tecnologias imersivas durante a pandemia, a sua relevância vai para além do momento atual. A RV e a RA facilitam o acesso remoto às obras de arte, possibilitando a criação de exposições e a participação em feiras de arte sem que sejam necessárias deslocações de pessoas e de obras de arte. Deste modo, as tecnologias imersivas permitem expandir o mercado da arte digital, estimular novos setores do público, reduzir as barreiras provocadas pelas questões de empréstimos e custos de transporte e seguros, e, para além disso, promovem a sustentabilidade ecológica, uma preocupação crescente no setor cultural.

Em suma, num mundo onde estruturas institucionais rígidas, fixas e obsoletas são cada vez mais instáveis, as circunstâncias atuais forçam museus e galerias de arte a considerar questões sobre a adoção de tecnologias digitais e renovação do diálogo com o público com as quais já se debatiam há algum tempo.

Independentemente da duração da pandemia, a forma como visualizamos a arte irá inevitavelmente mudar. Se as instituições culturais forem capazes de se adaptar, poderão não apenas sobreviver à crise atual, mas também emergir mais fortes e resilientes do que anteriormente.



## Notas

- <sup>1</sup> <https://www.telegraph.co.uk/films/0/bullet-dodging-trench-coats-matrix-shaped-modern-culture/>
- <sup>2</sup> <https://www.telegraph.co.uk/on-demand/2017/12/15/black-mirror-coming-true-china-rating-affects-home-transport/>
- <sup>3</sup> <https://apps.apple.com/us/app/night-sky/id475772902#?platform=iphone>
- <sup>4</sup> <https://apps.apple.com/pt/app/ikea-place/id1279244498>
- <sup>5</sup> <https://www.thrillist.com/news/nation/pokemon-go-for-iphone-and-android-releasing-july-2016>
- <sup>6</sup> <https://www.instagram.com/p/Bzip8ZiCKf7/>
- <sup>7</sup> <http://apps.apple.com/us/app/expeditions/id1131711060>
- <sup>8</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.shakingearthdigital.vrsecardboard&hl=pt>
- <sup>9</sup> <http://web.ist.utl.pt/ist170613/>
- <sup>10</sup> GREENGARD, Samuel (2019), p.18
- <sup>11</sup> [https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-The-Sword-of-Damocles-foto-do-sistema-de-RA-criado-por-Ivan-Sutherland\\_fig6\\_308657938](https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-The-Sword-of-Damocles-foto-do-sistema-de-RA-criado-por-Ivan-Sutherland_fig6_308657938)
- <sup>12</sup> KRUEGER, Myron; GIONFRIDDO, Thomas e HINRICHSEN, Katrin (1985)
- <sup>13</sup> VAN KREVELEN, Rick e POELMAN, Ronald (2010)
- <sup>14</sup> MANN, Steve (2012)
- <sup>15</sup> <https://www.spectacles.com/>
- <sup>16</sup> <https://www.google.com/glass/start/>
- <sup>17</sup> CLAUDELL, Thomas e MITZELL, David (1992)
- <sup>18</sup> STEUER, Jonathan (1992)
- <sup>19</sup> <https://www.engadget.com/2014-02-16-morton-heiligs-sensorama-simulator.html>
- <sup>20</sup> [https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-The-Sword-of-Damocles-foto-do-sistema-de-RA-criado-por-Ivan-Sutherland\\_fig6\\_308657938](https://www.researchgate.net/figure/Figura-9-The-Sword-of-Damocles-foto-do-sistema-de-RA-criado-por-Ivan-Sutherland_fig6_308657938)
- <sup>21</sup> <https://flashbak.com/jaron-laniers-eyephone-head-and-glove-virtual-reality-in-the-1980s-26180/>
- <sup>22</sup> <https://www.with.in/watch/clouds-over-sidra/>
- <sup>23</sup> <https://www.amd.com/en/corporate-responsibility/technology-inspiration>
- <sup>24</sup> <http://www.united-realities.com/the-weeknd>
- <sup>25</sup> [https://www.researchgate.net/figure/Milgram-and-Kishinos-Mixed-Reality-on-the-Reality-Virtuality-Continuum-Milgram-and\\_fig1\\_321405854](https://www.researchgate.net/figure/Milgram-and-Kishinos-Mixed-Reality-on-the-Reality-Virtuality-Continuum-Milgram-and_fig1_321405854)
- <sup>26</sup> MA, Minhua e ZHENG, Huiro (2011)
- <sup>27</sup> STEUER, Jonathan (1992)
- <sup>28</sup> <http://bluebit.es/productos/consolas/>
- <sup>29</sup> <https://www.turbopass.com/berlin/ddr-museum.html>
- <sup>30</sup> <https://spectrum.ieee.org/tech-talk/consumer-electronics/audiovideo/haptx-inc-reveals-new-haptic-glove-for-virtual-reality>
- <sup>31</sup> KIM, S. *et al.* (2017)
- <sup>32</sup> <https://startupi.com.br/2019/07/como-inovar-no-mercado-de-um-produto-milenario-fundador-do-vivino-fala-sobre-disrupcao/>
- <sup>33</sup> <https://www.adjust.com/blog/augmented-reality-for-mobile-marketing/>

- <sup>34</sup> <https://www.christiandaily.com/article/pokemon-go-gameplay-new-details-what-are-the-new-features-included-in-latest-update/58392.htm>
- <sup>35</sup> <https://arvrjourney.com/augmented-reality-is-changing-the-museum-world-5-practical-examples-98f3a573e74>
- <sup>36</sup> <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/innovacion/20131105/54393073073/google-glass-auricular-gafas-inteligentes.html>
- <sup>37</sup> <https://www.imsys-vr.de/project/schindler/?lang=en>
- <sup>38</sup> <https://spectrum.ieee.org/tech-talk/consumer-electronics/audiovideo/haptx-inc-reveals-new-haptic-glove-for-virtual-reality>
- <sup>39</sup> <https://artivive.com>
- <sup>40</sup> <https://acuteart.com/>
- <sup>41</sup> JOHNSON, David M. (2005)
- <sup>42</sup> <https://venturebeat.com/2015/10/20/the-new-york-times-to-launch-slate-of-vr-films-will-give-out-1m-google-cardboard-viewers-for-free/>
- <sup>43</sup> DING, Mandy (2017)
- <sup>44</sup> KIM, S. *et al.* (2017)
- <sup>45</sup> VAN KREVELEN, Rick e POELMAN, Ronald (2010)
- <sup>46</sup> <https://learn.g2.com/google-translates-instant-camera>
- <sup>47</sup> <https://www.pocket-lint.com/gadgets/news/131162-is-hub-by-premier-inn-london-s-most-technologically-advanced-hotel>
- <sup>48</sup> <https://archello.com/story/18497/attachments/photos-videos/1>
- <sup>49</sup> Duygu, Demir e Sevil Inal (2018)
- <sup>50</sup> <https://venturebeat.com/2019/10/30/fundamentalvr-raises-4-8-million-for-virtual-reality-medical-training/>
- <sup>51</sup> <https://www.prweb.com/releases/2018/06/prweb15533493.htm>
- <sup>52</sup> [https://www.architectmagazine.com/technology/products/three-augmented-and-virtual-reality-apps-for-design-and-construction\\_o](https://www.architectmagazine.com/technology/products/three-augmented-and-virtual-reality-apps-for-design-and-construction_o)
- <sup>53</sup> <https://www.sitechsolutions.com/nl/products/trimble-sitevision/>
- <sup>54</sup> <http://blogs.brighton.ac.uk/jayshah27/2017/04/02/virtual-reality-as-an-emerging-source-of-digital-marketing/>
- <sup>55</sup> <https://www.blippar.com/work/net-a-porter>
- <sup>56</sup> <https://insidethemagic.net/2018/03/the-great-lego-race-vr-coaster-opens-at-legoland-florida/>
- <sup>57</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=q\\_CW8e-UDPI](https://www.youtube.com/watch?v=q_CW8e-UDPI)
- <sup>58</sup> <https://unimersiv.com/experiences/>
- <sup>59</sup> <https://classtehtips.com/2018/10/30/augmented-reality-geometry/>
- <sup>60</sup> LORENZ-SPREEN, P. *et al.* (2019)
- <sup>61</sup> SMITH, J. K. e SMITH, L. F. (2001)
- <sup>62</sup> SMITH, L. F. *et al.* (2017)
- <sup>63</sup> NAYERI, Farah (2019)
- <sup>64</sup> <https://www.nmy.de/en/references/samsung-staedel-museum-staedel-time-machine/>
- <sup>65</sup> <https://www.tate.org.uk/whats-on/tate-modern/exhibition/modigliani/modigliani-vr-ochre-atelier>

- <sup>66</sup> <https://www.usinenouvelle.com/photos/innovation/en-images-le-meilleur-de-l-exposition-artistes-et-robots-au-grand-palais.680539/a-couper-le-souffle.1>
- <sup>67</sup> <https://www.theartnewspaper.com/news/louvre-exhibition-on-leonardo-centenary-presents-mona-lisa-in-virtual-reality>
- <sup>68</sup> *UNESCO Report May 2020: Museums Around the World in the Face Of COVID-19* (2020), United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) 7, p.4
- <sup>69</sup> *UNESCO Report May 2020: Museums Around the World in the Face Of COVID-19* (2020), United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) 7, p.13
- <sup>70</sup> *Museums, museum professionals and COVID-19* (2020), International Council of Museums (ICOM), p.2
- <sup>71</sup> *Idem*, p.6
- <sup>72</sup> MCANDREW, Clare (2020)
- <sup>73</sup> *Idem*, p.53
- <sup>74</sup> *Idem*, p.49
- <sup>75</sup> *Idem*, p.47
- <sup>76</sup> *Idem*, p.50
- <sup>77</sup> CLOUGH, Gerald Wayne (2013)
- <sup>78</sup> *Museums, museum professionals and COVID-19* (2020), International Council of Museums (ICOM), p.10
- <sup>79</sup> *Idem*, p.9
- <sup>80</sup> *Idem*
- <sup>81</sup> MCANDREW, Clare (2020), p.71-73
- <sup>82</sup> *Idem*, p.87
- <sup>83</sup> *Idem*, p.40
- <sup>84</sup> Sem autor (2020), “ArtLab: Our new technology and research division” (online), consultado em 07.10.2020. Disponível em: <https://www.hauserwirth.com/news/28281-artlab-new-technology-research-division>
- <sup>85</sup> Hauser & Wirth Menorca, consultado em 07.10.2020. Disponível em: <https://www.vip-hauserwirth.com/online-exhibitions/hauser-wirth-menorca-in-vr/>
- <sup>86</sup> Sem autor (2020), “Artland Interviews Jeff Lawson, Founder of UNTITLED, ART” (online), consultado em 09.10.2020. Disponível em: <https://magazine.artland.com/jeff-lawson-founder-of-untitled-art-interview/>
- <sup>87</sup> REA, Naomi (2020)
- <sup>88</sup> Museum of Stolen Art, consultado em 04.10.2020. Disponível em <http://mosa.ziv.bz/>
- <sup>89</sup> DAVIS, James (2011)
- <sup>90</sup> <https://www.artsy.net/article/artsy-editorial-galleries-fairs-turning-virtual-reality-connect-collectors>
- <sup>91</sup> <https://vr-room.ch/2020/05/29/weltklasse-galerie-hauser-wirth-auf-menorca-ein-virtueller-erster-blick/>
- <sup>92</sup> <https://news.artnet.com/opinion/untitled-art-fair-jeff-lawson-op-ed-1899659>
- <sup>93</sup> <https://acuteart.com/artist/kaws/>
- <sup>94</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.zivschneider.mosa.cardboard&hl=en>
- <sup>95</sup> <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/new-virtual-museum-features-all-vermeers-surviving-paintings-180970939/>



## Bibliografia

- Birnbaum, Daniel (2020). In the Changed World After Lockdown, We Will Need Smarter New Ways to Interact With Art. I Believe Virtual Reality Is the Answer (Online), consultado a: 09.10.2020. Disponível em: <https://news.artnet.com/opinion/will-need-new-ways-interact-art-lockdown-believe-virtual-reality-answer-1839591>
- Claudell, Thomas e David Mitzell (1992), "Augmented Reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes", (Online), comunicação apresentada no XXV Hawaii International Conference on System Sciences, 7 a 10 de Janeiro de 1992, Kauai, Havaí, consultado a 17.04.2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/3510119>
- Clough, Gerald Wayne (2013). "Best of Both Worlds: Museums, Libraries, and Archives in a Digital Age" (online), Smithsonian Institution, p.28, consultado em 13.10.2020. Disponível em: <http://www.si.edu/content/gwc/BestofBothWorldsSmithsonian.pdf>.
- Davis, James (2011), "Google Art Project: Behind the Scenes" (online), consultado em 14.10.2020. Disponível em <https://archive.vn/20121224141517/http://www.tate.org.uk/context-comment/blog/google-art-project-behind-scenes-glowy-night-museum>
- Ding, Mandy (2017). "Augmented Reality in Museums", em Dr Brett Ashley Crawford e Elizabeth Kane (orgs), *The Augmented Museum: Essays on Opportunities and uses of Augmented Reality in Museums*, Pittsburg, PA, Carnegie Mellon University: ETC Press
- Duygu, Demir e Sevil Inal (2018), "Impact of Peripheral Venous Catheter Placement With Vein Visualization Device Support on Success Rate and Pain Levels in Pediatric Patients Aged 0 to 3 Years", *Pediatric Emergency Care*, (Online), consultado a 16.04.2020. Disponível em: <https://cutt.ly/Qs0buQx>
- Gerlis, Melanie (2020), "Design thinking and sustainability" (online), consultado em 01.10.2020. Disponível em: <https://www.theartnewspaper.com/analysis/how-covid-19-forced-the-art-market-s-speedy-digital-conversion>
- Greengard, Samuel (2019), *Virtual Reality*, Cambridge MA, The MIT Press
- Johnson, David M. (2005). "Introduction to and Review of Simulator Sickness Research" (Online), consultado a: 02.06.2020. Disponível em: <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a434495.pdf>
- Kamp, Justin (2020). A Virtual KAWS Exhibition Tests the Market for Augmented Reality Art (Online), consultado a: 09.10.2020. Disponível em: <https://www.artsy.net/article/artsy-editorial-virtual-kaws-exhibition-tests-market-augmented-reality-art>
- Kim, S. et al. (2017). "Augmented-Reality Survey: From Concept to Application", *KSII Transactions on Internet and Information Systems* (Online), 11(2), consultado a 01.06.2020. Disponível em: <http://www.itiis.org/digital-library/manuscript/1610>
- Kim, S. et al. (2017). "Augmented-Reality Survey: From Concept to Application", *KSII Transactions on Internet and Information Systems* (Online), 11(2), consultado a 01.06.2020. Disponível em: <http://www.itiis.org/digital-library/manuscript/1610>

- Krueger, Myron; Thomas Gionfriddo e Katrin Hinrichsen (1985). "Videoplace - An Artificial Reality," *Proceedings of the ACM SIGCHI Bulletin*, (Online), 16, consultado a 13.04.2020. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/317456.317463>
- Lorenz-Spreen, P. *et al.* (2019) "Accelerating dynamics of collective attention", *Nature Communications* (Online), 10, consultado a 08.08.2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-019-09311-w>
- Ma, Minhua e Zheng, Huiro (2011), "Virtual reality and serious games in healthcare", *Advanced Computational Intelligence Paradigms in Healthcare*, (Online), consultado a 18.03.2020. Disponível em: <http://health21initiative.org/wp-content/uploads/2017/08/2011-VR-and-Games-in-Healthcare.pdf>
- Mann, Steve (2012), "Eye Am a Camera: Surveillance and Sousveillance in the Glassage" (Online), consultado a 16.04.2020. Disponível em: <https://techland.time.com/2012/11/02/eye-am-a-camera-surveillance-and-sousveillance-in-the-glassage/>
- McAndrew, Clare (2020) *The Impact of COVID-19 on the Gallery Sector: A 2020 mid-year survey*, Art Basel & UBS
- Nayeri, Farah (2019). Want to See the Mona Lisa? Get in Line (Online), consultado a: 09.08.2020. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2019/08/12/arts/design/mona-lisa-louvre.html>
- Pine, B. Joseph, and James H. Gilmore (1998) "Welcome to the Experience Economy". *Harvard Business Review*, 97–105
- Rea, Naomi (2020), "KAWS Just Entered the Augmented Reality Game With Giant Virtual Sculptures That You Can See—and Buy—in 11 Major Cities" (online), consultado em 14.10.2020. Disponível em <https://news.artnet.com/art-world/kaws-augmented-reality-1800375>
- Sem autor (2020), "ArtLab: Our new technology and research division" (online), consultado em 07.10.2020. Disponível em: <https://www.hauserwirth.com/news/28281-artlab-new-technology-research-division>
- Sem autor (2020), "Artland Interviews Jeff Lawson, Founder of UNTITLED, ART" (online), consultado em 09.10.2020. Disponível em: <https://magazine.artland.com/jeff-lawson-founder-of-untitled-art-interview/>
- Sem autor (2020), *Culture + Community in a Time Of Crisis*, Culture Track e LaPlaca Cohen
- Sem autor (2020), *Museums, museum professionals and COVID-19*, International Council of Museums (ICOM)
- Sem autor (2020), *UNESCO Report May 2020: Museums Around the World in the Face Of COVID-19*, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) 7
- Shusterman, R. (2001) "Pragmatism: Dewey", *The Routledge Companion to Aesthetics*, 97–106
- Siegel, Nina (2020). Want to See All the Vermeers in the World? Now's Your Chance (Online), consultado a: 09.10.2020. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2018/12/03/arts/design/meet-vermeer-google-app-mauritshuis.html>

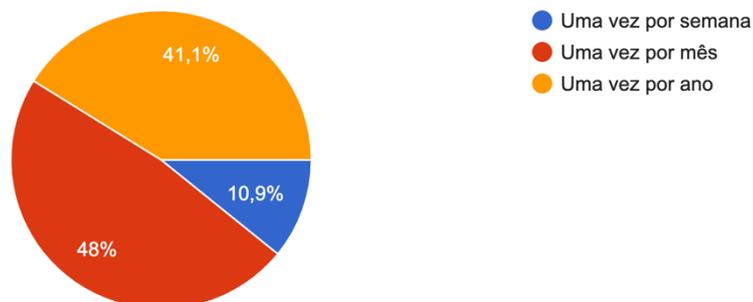
- Smith, J. K. e Smith, L. F. (2001). "Spending Time on Art", *Empirical Studies of the Arts* (Online), 19(2), consultado a 08.08.2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2190/5MQM-59JH-X21R-JN5J>
- Smith, L. F. et al. (2017). "Time spent viewing art and reading labels", *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 11(1), consultado a 08.08.2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/aca0000049>
- Steuer, Jonathan (1992), "Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence", *Journal of Communication*, (Online), consultado a 18.04.2020. Disponível em: <http://papers.cumincad.org/data/works/att/27eb.content.pdf>
- Van Krevelen, Rick e Ronald Poelman (2010), "A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations", *International Journal of Virtual Reality*, (Online), 9 (2), consultado a 16.04.2020. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.454.8190&rep=rep1&type=pdf>





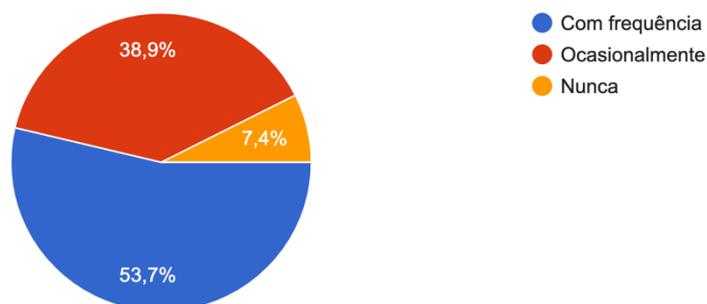
4. Antes do fecho generalizado das instituições culturais, frequentava museus e/ou galerias de arte aproximadamente:

175 respostas



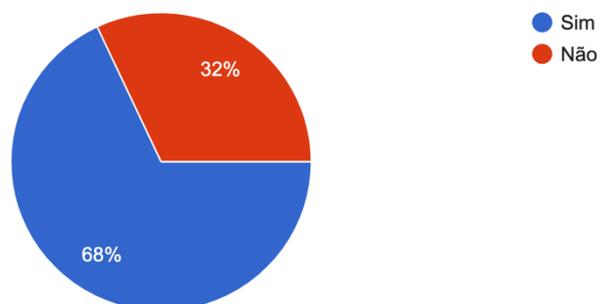
5. Antes do período de confinamento, visualizava arte através de meios digitais, como websites ou redes sociais:

175 respostas



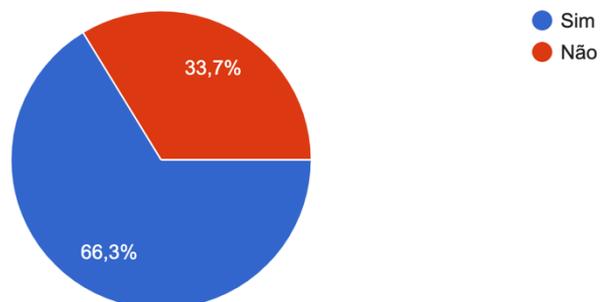
6. Durante o período de confinamento, visualizou arte através de meios digitais com mais frequência do que anteriormente?

175 respostas



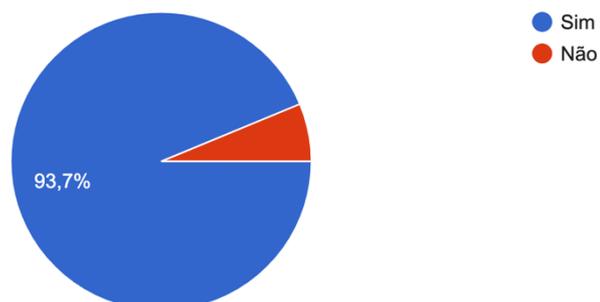
7. Considera que a visualização de arte através de meios digitais foi uma atividade relevante para o seu dia-a-dia durante o período de confinamento?

175 respostas



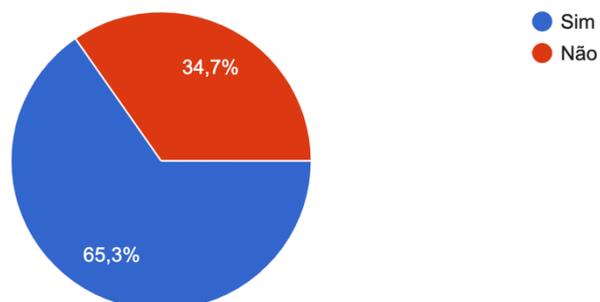
8. Considera que o período de confinamento reforçou a importância dos meios digitais de acesso remoto para a difusão e visualização de arte?

175 respostas



9. Durante o período de confinamento partilhou conteúdos de arte em websites ou nas redes sociais?

173 respostas



10. Considera que o período de confinamento alterou a forma como irá visualizar arte daqui em diante? Se sim, em que medida?

**Não sei (2)**

**Não (68)**

1. 53 respostas sem justificação.
2. Por mais que goste de visualizar arte online, ainda prefiro visitar museus.
3. Não. Arte no digital e arte na vida real NÃO são iguais e a resposta que temos à arte presente, ao objecto a 3D à nossa frente é totalmente diferente das sensações dadas a nível digital.
4. Não. Nada substitui 'the real thing'.
5. Não, sempre que puder continuarei a visitar as exposições.
6. Sim e não. Trabalho num Museu, sou Conservadora de Museu, pelo que fisicamente, presencialmente estou muito em contacto com a Arte, História e Cultura. Por outro lado, já desenvolvia (desenvolvera "competências"), no âmbito digital, pois é um meio de divulgação absolutamente necessário, na nossa área, como noutras, no presente.
7. Acho que não. Continuo a achar importante interagir com a arte presencialmente.
8. Penso que não, porque a arte precisa de proximidade. De qualquerq modo considero muito importante que se invista na difusão da arte por meios virtuais.
9. Não. Voltarei fisicamente aos museus e continuarei a usar a internet para visualizar arte como fazia antes do isolamento (um pouco menos do que durante o isolamento, por voltar a ter mais vida longe da internet).
10. Não. À semelhança da leitura de livros físicos, não há nada que substitua uma ida a um museu.
11. Não. A não ser que se mantenha a dificuldade de acesso aos locais de exposição. Não, julgo que não. Sempre vi a Arte como fazendo parte do dia a dia, antes e depois do isolamento será sempre importante.
12. Não impactou a forma futura de experienciar arte através de meios digitais, que já anteriormente era crescente, no entanto alterou, ou aliás evidenciou a falta de estruturas de apoio e remuneração do trabalho artístico visto muitas colaborações, lives, exposições virtuais etc. terem sido realizadas gratuitamente, sem remuneração ao artista. Ou seja, impacta a relação com peças/exposições online de produção contemporânea na medida em que já não é possível não considerar a subsistência do artista em contexto de pandemia.
13. Não. Arte é ao vivo.
14. Não. Ao vivo tem outro impacto.
15. Considero muito importante estar em contato com a arte os cheiros as cores. Maior encanto.
16. Não, porque considero indispensável o contacto real com a arte em geral, somente em situações em que é impossível de todo.

## **Sim (56)**

1. 2 respostas sem justificação
2. Sim, para museus estrangeiros aos quais não teria acesso.
3. Sem dúvida, mas nada substitui o encontro direto com a obra de arte.
4. Mais em meios digitais.
5. Acho ainda mais que é a arte que me salva.
6. Sim. Foi perceptível que se pode visitar museus e exposições, sem correr riscos, tendo a (quase) mesma experiência.
7. Vou procurar mais conteúdos digitais sobre exposições que veja presencialmente para uma experiência e aquisição de conhecimento mais completos.
8. Sim. Acabou por se "descobrir" uma nova forma de viver a arte e, creio, será para continuar.
9. A consideração dos meios digitais para a divulgação passa a ser considerada por artistas desde a criação.
10. Sim, na medida em que só se visualiza.
11. Sim a ver mais conteúdos de arte e cultura.
12. Acho que estou mais aberta a esse tipo de arte, e mais atenta.
13. Em parte, mas não substitui o presencial e o digital tem que ser pensado e criado como tal e não uma adaptação do presencial.
14. Aprendi muito, visitei muitos museus, conheci as vidas de muitos artistas das diferentes áreas, recordei muito do que visitei e ouvi ao longo da vida.
15. Sim, a importância de ver ao vivo, à importância das cores,
16. Alterou na medida em que me mostrou que existem várias alternativas para continuar a ter contacto com arte e algumas delas bem inovadoras como poder visitar alguns dos museus mais importantes a nível internacional através de vídeos online.
17. Influenciou, pois quase que fui "obrigada" a abandonar uma certa crítica e relutância em relação às exposições virtuais!
18. Irei apreciar mais a possibilidade de visualizar a arte ao vivo
19. Aproveitarei melhor tudo o que está ao meu dispor.
20. Fiquei a conhecer novos sites de acesso à visualização de obras de arte.
21. Sim, fins de semana ou de 15 em 15 dias.
22. Sim. Na medida em que o "consumo" de arte se torna mais confortável de ser feito a partir de casa. Relativamente a edifícios públicos, penso que tanto eu como a população, de um modo geral, procurará ter uma experiência de visualização e consumo de arte mais individualizada e distanciada.
23. Ganhei um maior interesse.
24. Sim, uma vez que cada vez mais o meio online e a produção de conteúdos irão dominar e diferenciar as instituições culturais.
25. Mais atenção.
26. Sim. A forma como acedemos à arte é facilitada online. Por outro lado, não se compara à experiência in loco. Não é igual a emoção de assistir ao vivo a um ballet, por exemplo, mas mata um pouco o desejo visualizar o mesmo online.

27. Sim. Acredito que em virtude da inexistência vacina - ainda -, as pessoas tenderão a pesquisar mais acerca das artes que pretendem visitar/conhecer pessoalmente, dada às restrições de locomoção e de permanência nos locais públicos, o que levará a uma maior procura dos conteúdos sobre as artes nos meios digitais. Porque, para além da obrigatoriedade do cumprimento das medidas de isolamento, ainda há muito receio sobre a contaminação, o que inibe as pessoas de comparecerem pessoalmente às galerias de arte, museus, salas de espetáculos etc, restando, como forma de entretenimento e de absorção de conhecimento, as explorações digitais disponíveis.
28. Estar mais presente.
29. Sim, principalmente porque foram facilitados acessos digitais a alguns tipos de arte. Ou, pelo menos, foram tornados mais públicos.
30. Em parte, alterou. Contudo, prefiro visitar presencialmente os locais que mais me interessam.
31. Dada a restrição e impedimento de visitas a museus e instituições de artes no período de isolamento, a arte tem-se apropriado de um papel fundamental no entretenimento e cultura. O panorama de pandemia em que nos encontrámos veio revelar a importância da mesma no nosso meio e, conseqüentemente, mudar a nossa perspectiva em relação aos ramos artísticos e arte em geral.
32. Irei ver mais.
33. Maior disponibilidade.
34. Talvez sim na medida em que deverá haver uma aceleração do crescimento da disponibilidade por meios digitais.
35. Todos iremos ver mais.
36. Apercebemo-nos de como a arte é importante e nós faz falta, em todos os seus formatos.
37. Sim dar um melhor acesso a museus e galerias.
38. Aumentar a pesquisa de novos museus virtuais e espetáculos on-line
39. Vou visitar mais instituições culturais, mas também fiquei a conhecer recursos interessantes na internet para quando não é possível ir aos museus ou outros espaços semelhantes.
40. Sim! Fiquei com mais vontade de visualizar arte ao vivo.
41. Sim, será mais fácil aceder a obras ou eventos (como feiras) sem a necessidade de viagens ou deslocações.
42. Sim. É fundamental para manter a nossa liberdade, a par da sanidade mental.
43. Se os meios mais facilitadores assim o permitirem, com certeza que sim.
44. Dando mais valor.
45. Maior atenção.
46. Sim. Ler mais sobre a arte anteriormente.
47. Mais acessível.
48. Complementar visitas com digital.
49. Sim. Vou visualizar com mais intensidade que antes.
50. Sim. Após ganharmos a possibilidade de visitas 365° a museus (como a Casa de Frida Kahlo, no México), e de termos acesso ao acervo de vários museus, bem como conversas online com diversos especialistas, como voltar a circunscrever-nos ao modo presencial (quando ambos se complementam tão bem - desempenhando também um importante papel na democratização do acesso à arte e aos equipamentos museológicos)?

51. Si. Se demuestra que se puede visualizar arte de manera diferente. No es igual que hacerlo personalmente pero es muy eficaz. Para cuando no podemos viajar, para personas con problemas de movilidad... etc.
52. Com os cuidados inerentes à pandemia.
53. Em parte. Mostrou que há oportunidades que podem e devem ser usadas.
54. Tomei conhecimento de uma grande oferta de visitas virtuais a museus e exposições de que não tinha conhecimento.



## **Curriculum Vitae**

Maria João Pascoal Rodrigues Gomes da Costa

### **Formação Académica**

09/2018 – Presente: Mestrado em Mercados de Arte  
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa, Portugal.

09/2019 – 03/2020: Participação no programa Erasmus+  
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt, Alemanha.

09/2013 – 07/2017: Licenciatura em História da Arte  
Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Portugal.

09/2009 – 07/2012: Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais  
Escola Secundária José Falcão, Coimbra, Portugal.

### **Formação Complementar**

03/2017: I Curso Livre de Mitologia - “Os Deuses estão vivos!”. IPAEHI – Casa-Museu  
Medeiros e Almeida.

01/2017: Seminário - “A Objectividade Histórica”, Prof. Artur Alfaix Assis. CH-ULisboa.

12/2016: Seminário - “Indivíduos ilustres, vidas exemplares. A biografia como problema  
historiográfico”, Prof.<sup>a</sup> Doutora Maria da Glória Oliveira (Universidade Federal Rural do Rio  
de Janeiro). CH-ULisboa.

11/2016: Seminário – “Historia Magistra Vitae”, Prof. Doutor Temístocles César e Mariluci de  
Vargas. CH-ULisboa.

02/2016 – 04/2016: II Curso Livre de Artes Decorativas - “O Aparato Barroco: Entre o Sagrado  
e o Profano”. ARTIS – FLUL.

06/2013 – Colóquio: “A Guerra na Antiguidade VI”. Prof. António Ramos dos Santos e Prof.  
José Varandas. FLUL

### **Experiência profissional**

04/2018 – 10/2018: Técnica de Museologia e Património no Museu da Marioneta, (EGEAC)  
com as seguintes funções: Realização de visitas guiadas em português e inglês;  
desenvolvimento de conteúdos didáticos; realização de atividades pedagógicas e outras  
iniciativas da programação; assegurar a boa apresentação dos espaços museológicos e  
correto funcionamento dos equipamentos museográficos; assistência na montagem e  
manutenção de exposições.

07/02/2017 – 06/06/2017: Voluntariado no Museu da Marioneta (EGEAC) com as seguintes funções: Prestação de assistência ao Centro de Documentação, Serviço Educativo e gestão dos acervos.

## Aptidões e Competências Pessoais

Língua materna: Português

	Compreender		Falar		Escrever
	Compreensão Oral	Leitura	Interação Oral	Produção Oral	
<b>Inglês</b>	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
British Council					
<b>Espanhol</b>	Muito Bem	Muito Bem	Bem	Bem	Razoável
<b>Francês</b>	Bem	Bem	Razoável	Razoável	Razoável
Alliance Française					
<b>Alemão</b>	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável	Razoável
Goethe Institut					

## Informações Adicionais

### Exposições de desenho e pintura

11/2014 – 12/2014: Exposição individual, “Commuting”.  
Associação AJEM (Lisboa, Portugal).

07/2014 – 09/2014: Participação com dez desenhos, na exposição "Rotas de Polichinelo".  
Museu da Marioneta (Lisboa, Portugal).

04/2013 – 05/2013: Exposição individual, “Rostos com Alma”.  
Museu Municipal de Coimbra, Galeria Almedina (Coimbra, Portugal).

