

**Realidade Aumentada em Museus:  
Um estudo empírico sobre a perspectiva  
dos seus profissionais**

**Natacha Martins Poim Fernandes**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Design Multimédia**

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutora Joana Casteleiro Alves Pitrez Ferreira

**junho de 2023**

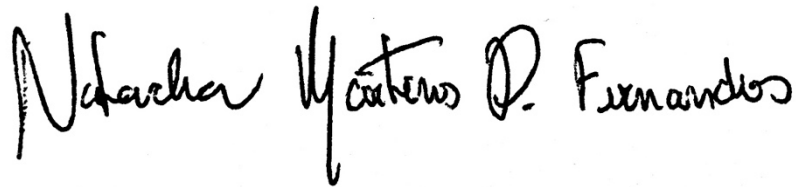


## **Declaração de Integridade**

Eu, Natacha Martins Poim Fernandes, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M9149 do curso Design Multimédia da Faculdade de Artes e Letras, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referência de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 12/06/2023

A handwritten signature in black ink, reading "Natacha Martins Poim Fernandes". The signature is written in a cursive style with a large initial 'N'.



# **Dedicatória**

Ao meu parceiro que sempre me apoiou e nunca me deixou desistir.



# **Agradecimentos**

À Professora Doutora Joana Casteleiro Alves Pitrez Ferreira, que desde o início me incentivou com a escolha do tema, sempre apoiando e orientando com disponibilidade e paciência, mesmo à distância.

A todos os entrevistados que colaboraram com este estudo, com disposição e abertura, permitindo a obtenção de informações essenciais para a realização deste trabalho.

A minha família, pelo incentivo e por todo suporte incondicional, sem os quais não estaria aqui.

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

Ao meu parceiro, Gledson Ribeiro, que esteve o tempo todo ao meu lado me acompanhando em todos os momentos desta dissertação, incentivando e ajudando durante todo o processo, me fazendo companhia durante noites intermináveis de escrita essenciais à finalização deste trabalho.



## **Resumo**

Cada vez mais presente no nosso dia a dia, a Realidade Aumentada (RA) é um tema atual e recorrente em inúmeros campos de ação, e no espaço museológico não poderia ser diferente. Hoje os museus são constantemente desafiados a apresentar seus objetos de forma mais interativa e atrativa, atendendo às mudanças socioculturais das últimas décadas. A utilização de novas tecnologia no museu, como a RA, é uma tentativa de responder aos desafios impostos pela nova geração de visitantes.

Assim, embora existam inúmeros estudos que analisem as vantagens da utilização da RA em museus e as experiências de seus visitantes, são escassas as investigações que examinem mais profundamente as perspectivas e vivências dos profissionais de museus com a RA dentro do ambiente museológico. O presente estudo procura explorar e descrever as perspectivas e percepções dos profissionais dos museus que tiveram envolvidos na criação ou aplicação da tecnologia de RA dentro do museu. A fim de atingirmos esse objetivo, empregamos a teoria fundamentada utilizando como técnica de recolha de dados a entrevista semiestruturada com profissionais de 10 museus portugueses. Desta forma foi possível identificar as visões e expectativas desses profissionais quanto à tecnologia, compreendendo questões relevantes a serem avaliadas no uso da RA nestes ambientes. Os resultados obtidos nas entrevistas ajudaram a identificar seis categorias de vantagens e sete categorias de desafios e limitações que permitem compreender e delinear um conjunto de orientações para atingir o potencial completo da RA no setor museológico.

Com esta investigação pretendemos entender em que ponto estamos atualmente quanto à produção de experiências de RA nos museus. Avaliando, de modo abrangente, como os museus portugueses estão lidando e trabalhando com a tecnologia. Acreditamos que os resultados obtidos poderão contribuir para uma compreensão mais profunda da implementação da RA em museus.

## **Palavras-chave**

Realidade Aumentada; RA; Museu; Museologia; Profissionais de Museu.



# **Abstract**

Increasingly present in our daily lives, Augmented Reality (AR) is a current and recurrent theme in numerous fields of action, and in the museum space it could not be different. Today, museums are constantly challenged to present their objects in a more interactive and attractive way, attending the sociocultural changes of the last decades. The use of new technology in the museum, such as AR, is an attempt to answer the challenges imposed by the new generation of visitors.

Thus, while there are numerous studies that examine the benefits of using AR in museums and the experiences of its visitors, there is few research that further examines museum professionals' perspectives and experiences with AR within the museum space. The present study seeks to explore and describe the perspectives and perceptions of museum professionals who have been involved in the creation or application of AR technology within the museum. In order to achieve this goal, we employed the grounded theory using semi structured interviews with professionals from 10 Portuguese museums as a data collection technique. In this way it was possible to identify the visions and expectations of these professionals regarding the technology, understanding relevant issues to be evaluated in the use of AR in these environments. The results obtained in the interviews helped identify six categories of advantages and seven categories of challenges and limitations that allow us to understand and outline a set of guidelines to achieve the full potential of AR in the museum sector.

With this research we aim to understand where we currently stand in terms of the production of AR experiences in museums. Evaluating, in a comprehensive way, how Portuguese museums are dealing and working with this technology. We believe that the results obtained may contribute to a deeper understanding of AR implementation in museums.

# **Keywords**

Augmented Reality; AR; Museum; Museology; Museum Professionals.



# Índice

1 Introdução	22
1.1 Contexto	22
1.2 Objetivos	23
1.3 Problematização	24
1.4 Metodologia de Investigação	24
1.5 Relevância do Estudo	25
1.6 Estrutura do Trabalho de Investigação	26
2 A Realidade Aumentada	29
2.1 Definição	29
2.2 Realidade Aumentada <i>vs</i> Realidade Virtual	30
2.3 Contextualização Histórica	32
2.4 Tecnologias e Componentes da Realidade Aumentada	37
2.5 Contextos de Aplicação	41
2.6 Realidade Aumentada em Museus	48
2.6.1 Classificação	49
2.6.2 Limitações	57
2.6.3 O Caso Português	57
3 Os Museus e a Museologia	61
3.1 Definição	61
3.2 Museologia e Museografia	62
3.3 Contextualização Histórica	63
3.4 As Exposições	69
3.5 Tecnologias no Ambiente Museológico	72
4 A Realidade Aumentada nos Museus	76
4.1 O Estado da Arte	76
5 Estudo Empírico sobre a Realidade Aumentada aplicada em Museus: Através da Ótica de seus profissionais	83
5.1 Metodologia	83
5.2 Objetivos	85
5.3 Participantes	86
5.4 Estratégias de Recolha de Dados	88
5.5 Procedimentos	90
5.6 Análise de Dados	92

6 Resultados e Discussão	96
6.1 Percepções dos Profissionais de Museus sobre o Papel e Usos da Realidade Aumentada	96
6.2 Departamentos, Equipas de Museus e as Estratégias Digitais	102
6.3 Vantagens e Desafios Percebidos no Uso de Tecnologias de Realidade Aumentada	105
6.4 Direção e Perspectivas Futuras	111
7 Conclusão	115
Referências Bibliográficas	119
Anexo I	132



# Lista de Figuras

Figura 1 – <i>Reality-Virtuality Continuum</i> .....	31
Figura 2 – Sensorama .....	33
Figura 3 – <i>SketchPad</i> .....	34
Figura 4 – <i>Head-Mounted Display (HMD)</i> .....	34
Figura 5 – <i>NES Power Glove</i> .....	36
Figura 6 – Leitura de Código 2D em RA .....	38
Figura 7 – Sistema de visão ótica direta .....	39
Figura 8 – Sistema de visão direta por vídeo .....	39
Figura 9 – Sistema de visão por vídeo baseado em monitor .....	40
Figura 10 – Profeta de sistema em RA por projeção .....	41
Figura 11 – Aplicação IKEA Place .....	43
Figura 12 – Embalagens vistas com Aplicação Páscoa Lacta .....	43
Figura 13 – Anúncio da Coca-Cola na Copa do Mundo de 2018 .....	44
Figura 14 – <i>VeinViewer</i> .....	45
Figura 15 – <i>SkyView Lite App</i> .....	46
Figura 16 – <i>SMART (System of Augmented Reality for Teaching)</i> .....	47
Figura 17 – <i>ARCHEOGUIDE</i> .....	47
Figura 18 – Aplicação <i>Rewind Cities Lisbon</i> .....	48
Figura 19 – <i>The Speaking Celt</i> .....	50
Figura 20 – Visão Geral do aplicativo <i>Second Canvas Museo del Prado</i> .....	51
Figura 21 – Uma das obras presentes no aplicativo .....	52
Figura 22 – O aplicativo <i>Skin &amp; Bones</i> sendo utilizado .....	53
Figura 23 – Algumas das opções de conteúdo disponíveis no aplicativo .....	53
Figuras 24 e 25 – O projeto <i>REVIVRE</i> .....	55
Figura 26 – Uma das várias interações disponíveis no programa <i>ArtLens</i> .....	56
Figura 27 – As diversas obras de arte disponibilizadas dentro do aplicativo .....	56
Figura 28 – Museu Nacional do Azulejo .....	58
Figura 29 – RA no Museu das Comunicações .....	59
Figura 30 – Pietá de Michelangelo, 1499 .....	65
Figura 31 – <i>Ashmolean Museum</i> atualmente .....	65



## **Lista de Gráficos**

Gráfico 1 - Tamanho da Instituição .....	96
Gráfico 2 - Temática da Instituição .....	96
Gráfico 3 - Visitantes por ano .....	97



## Lista de Acrónimos

RA	Realidade Aumentada
RV	Realidade Virtual
RM	Realidade Mista/Misturada
APP	Aplicação
ICOM	Conselho Internacional de Museus ( <i>International Council of Museums</i> )



# Capítulo 1

## Introdução

### 1.1 Contexto

A evolução tecnológica das últimas décadas trouxe inúmeras mudanças à sociedade contemporânea, alterando a forma de nos comunicarmos, de trabalharmos e até mesmo de interagirmos com aquilo que nos rodeia. É notável a transformação da relação entre homem e máquina que deu origem a novos paradigmas de interação. Alguns desses paradigmas implicaram a integração de tecnologias como a Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV) (Nunes, 2015).

Cada vez mais presente no nosso cotidiano, a RA é um tema atual e recorrente em inúmeros campos de ação, por conseguinte, o espaço museológico não poderia ser diferente. O mundo expositivo está a ser constantemente desafiado a apresentar seus objetos de forma atrativa e compreensível. As apresentações clássicas com letreiros e grafismos como elementos passivos tornaram-se menos interessantes e parecem não atender mais às necessidades dos visitantes nos últimos anos. Surge a necessidade crescente de utilizar novas tecnologias para motivar e ir de encontro às necessidades da nova geração de visitantes, uma das tecnologias que tem vindo a ser utilizada em ambiente museológico é a RA.

O visitante atual não procura mais uma experiência apenas contemplativa, ele espera encontrar algum botão para apertar ou um controle a ser utilizado, algum jeito de participar ou interagir com aquela exposição (Hughes, 2010). Black (2012) assegura que se os museus utilizarem os mesmos conteúdos e as mesmas abordagens, não se vai verificar um aumento de visitantes. Os museus devem reconhecer e adaptar-se, recorrendo a práticas mais participativas e a abordagens mais ativas, impulsionadas por seus visitantes e viabilizadas pelo uso de novas tecnologias, transfigurando os participantes passivos em elementos ativos do museu.

Com os museus, monumentos e palácios perdendo visitantes nos últimos anos, como nos aponta Cruz (2019), demonstrando que esses espaços, sob a Tutela da Direção-geral do Patrimônio Cultural de Portugal, registraram uma queda de 7,8% em público, o que representa a perda de 400 mil pessoas apenas em 2018. Ter estes números em mente é crucial para aprofundar a discussão sobre a aplicabilidade das novas tecnologias dentro desses espaços, bem como sua efetiva relevância e formas de utilização.

Atualmente, a maioria das aplicações de RA direcionadas a museus tem por objetivo proporcionar experiências interativas, que ofereçam respostas às diferentes perspectivas do visitante, atuando como uma ponte entre o discurso museológico e o visitante (Costa, 2015). Seja através do auxílio à navegação do ambiente, complementando informações preexistentes das exposições, fornecendo acesso a objetos inacessíveis, reconstruindo o passado ou, até mesmo, gerando

oportunidades para experiências sociais e conteúdos gerados por seus utilizadores (Gkatsou, 2018), vários museus de pequenas ou grandes dimensões já se utilizaram de aplicações ou exposições de RA. Segundo diversos autores (Boboc *et al.*, 2022; Damala *et al.*, 2007; Spadoni *et al.*, 2022) a utilização da RA tem trazido dinamismo e movimento aos museus, chamando a atenção do público e engajando novos visitantes.

Allen (2016) destaca que as experiências de RA projetadas para museus dispõem de propósitos variados, podendo ser aplicadas de múltiplas maneiras como meio de apoiar ou, em alguns casos, desafiar a instituição. Sendo, normalmente, produzidas através da colaboração entre cinco partes: trabalhadores do museu, criadores de conteúdo, desenvolvedores de tecnologia, visitantes e agências governamentais com ou sem fins lucrativos. E, embora existam inúmeros estudos (Marçal, 2018; Masduki *et al.*, 2021; Silva, 2016) que analisem a utilização da RA em museus na perspectiva das experiências dos seus visitantes, são escassas as investigações que examinem mais profundamente as perspectivas e vivências dos profissionais de museus com a RA, apesar de muitas vezes serem os responsáveis pela forma de expor os objetos e criar as narrativas de um museu.

Assim, o presente estudo procura colmatar esta lacuna, explorando e descrevendo as perspectivas e percepções dos profissionais dos museus que tiveram contato com RA. Esperamos com esta investigação fazer uma análise e uma avaliação crítica sobre o que esses profissionais pensam e esperam dessa tecnologia dentro do ambiente museológico.

## **1.2 Objetivos**

Devido ao considerável aumento do uso de ferramentas de RA no campo museológico, torna-se essencial uma observação das aplicações da tecnologia dentro do setor. Uma vez que se trata de um recurso que vem se expandindo nos mais diferentes braços da museologia, utilizado desde exposições temporárias a parques arqueológicos, a presente investigação pretende contribuir para o reconhecimento da importância de uma investigação sobre o impacto da RA em museus, focada no olhar dos profissionais de museus. Mais concretamente, nosso objetivo geral é explorar as práticas e percepções de profissionais de museus sobre a RA, explorando o que os trabalhadores do museu pensam sobre o uso da tecnologia nos museus, analisando as suas vantagens e desvantagens, bem como o que esperam da tecnologia para o futuro dos museus. Em que nos propomos a:

- Explorar através de entrevistas, as experiências e percepções de profissionais de museu sobre os usos, benefícios e limitações da tecnologia de Realidade Aumentada dentro do ambiente museológico;
- Traçar, a partir dos pontos de vista coletados dos profissionais de museu, os possíveis caminhos para a tecnologia de Realidade Aumentada dentro do museu. Montando uma espécie de guia de orientação para futuros usos de RA no ambiente museológico.

### **1.3 Problematização**

Na busca pelo aprimoramento da experiência do visitante, que ultrapassa nos dias de hoje a mera observação e contemplação de objetos, os profissionais dos museus têm utilizado dos mais variados recursos multimídia disponíveis. Relativamente recente no panorama museológico, a Realidade Aumentada entrou no programa dessas instituições apenas nos anos 2000, mas tem vindo a ser reconhecida como uma importante ferramenta de inovação e melhoramento da experiência de visita, chegando, a ser considerada como uma das 10 tecnologias emergentes mais importantes para a humanidade (Gkatsou, 2018).

A RA pode ser usada como uma excelente contadora de histórias e meio de contextualização, proporcionando outras narrativas possíveis sobre aquele espaço e objetos, e contribuindo assim para um maior conhecimento do que se está a observar (Lima, 2014). O emprego da RA oferece uma oportunidade diferenciadora para a museologia, ao possibilitar que os visitantes interajam com as exposições e objetos expostos por intermédio de seus próprios dispositivos, modificando totalmente a tradicional experiência de visita (Braga, 2007). Contudo, as vantagens de sua empregabilidade nos museus são por diversas vezes questionadas, principalmente pelo temor que a RA concorra pela atenção dos visitantes no que respeita aos objetos expostos no museu. Ao mesmo tempo em que a literatura nos revela os diversos potenciais usos da RA dentro do museu há uma carência de estudos sobre a RA na perspectiva dos profissionais de museus. Assim, pretendeu-se investigar a percepção, visão e experiência pessoal dos profissionais do museu sobre a tecnologia de RA e o seu uso em experiências museológicas. A nossa investigação centrou-se em quatro perguntas centrais, uma para cada fase deste estudo:

- Como os museus estão usando atualmente a tecnologia de RA em seus espaços? Quais seus papéis e usos?
- Quais departamentos de museus lidam com tecnologias emergentes como a RA? Existe uma estratégia no emprego da tecnologia?
- Quais vantagens e desafios os profissionais de museus enfrentam com a tecnologia de RA?
- O que os profissionais de museu esperam sobre o futuro da RA no ambiente museológico?

### **1.4 Metodologia de Investigação**

Considerando os objetivos principais deste estudo, optou-se por uma pesquisa de caráter qualitativo, de modo a obtermos mais informações sobre a temática a ser investigada. Já que o investigador qualitativo usa o exame minucioso e a análise dos dados com o propósito de construção indutiva de significado. Onde, os significados, categorias e teorias estão enraizados nos dados gerados, a partir do processo indutivo de análise, codificação e interpretação.

A pesquisa qualitativa não se preocupa com a representatividade numérica, mas com o aprofundamento da compreensão e das questões propostas ao grupo estudado. Assim, de modo a

entender mais profundamente as perspectivas e visões dos profissionais de museu sobre a RA, e devido à falta de pesquisas prévias nesse contexto, adotamos a metodologia da Teoria Fundamentada nesta investigação.

Esta metodologia proporciona uma visão holística dos dados, facilitando a captura da influência das variáveis situacionais envolvidas na pesquisa. No nosso caso, aliada a entrevistas semiestruturadas, a teoria foi aplicada para orientar a coleta e codificação dos dados obtidos nas entrevistas, a fim de identificar as categorias emergentes e gerar uma teoria substantiva a partir dessas informações. Com base nas respostas geradas, aplicamos um processo de codificação para comparação entre as diferentes categorias de dados. A partir da codificação e da geração de categorias, partiu-se para a exploração das relações intersetoriais, que identificassem as categorias centrais da pesquisa.

Os métodos de teoria fundamentada foram usados para analisar as entrevistas semiestruturadas em profundidade, permitindo que os profissionais de museus entrevistados discutissem livremente suas percepções sobre a interação museu e RA. Oferecendo a oportunidade de identificar quaisquer outras questões relacionadas ao tema que fossem consideradas relevantes. Avaliando as diferentes perspectivas e dados angariados para, assim, refletir a partir dos resultados e exemplos expostos, e desenvolver proposições teóricas sobre como os profissionais de museu avaliam a aplicação de tecnologias de RA no ambiente museológico.

## **1.5 Relevância do Estudo**

Cada vez mais instituições culturais adotam tecnologias interativas como uma forma de atrair, motivar e melhorar a comunicação com os seus visitantes. Contudo, muitos dos estudos acerca desta temática deixam de lado as percepções, necessidades e aspirações dos profissionais de museus. Uma vez que, por norma, esses profissionais são responsáveis pelos objetos e narrativas do museu, estando em uma posição privilegiada para observar as interações dos visitantes com a tecnologia de RA, e as vantagens e desvantagens da sua utilização, é fundamental trazê-los para o campo de investigação.

No seu estudo Xin (2018) observa como a RA pode transformar a maneira como os visitantes percebem o espaço museológico. Por meio de estudos acadêmicos de casos anteriores e entrevistas com profissionais de museus, a investigação analisa alguns dos pontos positivos e negativos da tecnologia. As observações resultantes formam uma lista de considerações práticas para utilizar a RA em museus, levando a uma diretriz geral de padrões mínimos para as instituições que desejam implementar a RA em seus espaços.

Similarmente, Scarles *et al.* (2019) buscaram com sua pesquisa entender melhor as oportunidades oferecidas pela RA no enriquecimento da experiência do visitante. Mediante a análise dos resultados de dois projetos implementados num museu e por uma série de entrevistas e

workshops com visitantes e funcionários da galeria, os autores tentaram traçar instruções de apoio ao visitante e sugestões para práticas futuras com a RA.

Já Münzer (2020) procurou entender o impacto da RA para além do museu, estudando o uso da tecnologia em duas aplicações distintas, que operam fora do espaço museológico. Através de entrevistas com profissionais de museu e desenvolvedores de RA, a pesquisa procurou entender melhor como a tecnologia vem sendo utilizada nesses espaços. O estudo pode concluir que a RA melhorou as informações entregues e aspectos da experiência do utilizador, apesar de suas limitações técnicas, como condições ambientais, duração da bateria do dispositivo e a falta de compatibilidade com dispositivos móveis. Porém, ainda existe dificuldade em mensurar se a RA estava melhorando completamente a experiência do utilizador dentro do património cultural e dos museus.

Apesar de analisar a perspectivas dos profissionais de museu em experiências de RV, o trabalho de Shehade e Stylianou-Lambert (2020), que utilizou como metodologia a teoria fundamentada, serviu como um norte para a nossa pesquisa, ao traçar alguns dos parâmetros para investigações que tenham por foco os profissionais de museus. O artigo aproveita-se de entrevistas com profissionais de museus de diferentes países para fornecer informações sobre o uso da RV nessas instituições.

Assim, este trabalho surge com a finalidade de preencher um pouco essa lacuna na investigação da RA em museus. Uma vez que, ainda são escassas as pesquisas que abordam as percepções dos profissionais de museus sobre a RA no seu atual estágio de desenvolvimento podendo indicar questões relevantes a serem avaliadas no emprego da tecnologia nestes ambientes em Portugal, ajudando a atingir o potencial completo da RA dentro do setor museológico.

## **1.6 Estrutura do Trabalho de Investigação<sup>1</sup>**

O trabalho aqui apresentado divide-se em duas partes: o enquadramento teórico e a investigação empírica. No primeiro capítulo, denominado de A Realidade Aumentada, define-se e caracteriza-se a Realidade Aumentada, oferecendo uma breve explanação sobre a tecnologia e sua evolução histórica, além de evidenciar suas diferenças com a Realidade Virtual. Através de exemplos atuais identificamos algumas áreas de aplicação da tecnologia. O final do capítulo concentra-se no emprego da tecnologia no contexto museológico, apresentando casos reais de experiências com a tecnologia e suas variadas finalidades.

O segundo capítulo aborda os Museus e a Museologia, dando uma breve definição do que é o Museu, suas diferentes definições e objetivos ao longo do tempo, apresentando os vários domínios

---

<sup>1</sup> Este documento encontra-se escrito em português brasileiro, de acordo com o acordo ortográfico da Língua Portuguesa, sendo que o estilo de citação adotado foi o APA (*American Psychological Association*).

relacionados ao tema, como a museologia e a museografia, e suas respectivas diferenças. Focando, por fim, no papel das exposições para o museu e nas tecnologias utilizadas dentro do ambiente museológico, principalmente no espaço que a RA vem conquistando neste setor.

No terceiro capítulo analisamos as investigações dentro das temáticas abordadas pela pesquisa. Realizando um amplo e rigoroso levantamento da produção científica dentro da área de Realidade Aumentada em museus nos últimos anos.

O quarto capítulo corresponde à apresentação da metodologia do estudo, sendo dividido em seis subcapítulos: metodologia, objetivos, participantes, estratégias e recolha de dados, procedimentos e análise de dados. Esses itens descrevem todo o trabalho prático realizado, além do processo e métodos adotados durante a coleta de dados e o desenvolvimento desta investigação.

Todo o exaustivo trabalho de investigação empírica foi concentrado no quinto capítulo com a apresentação e discussão dos resultados. Percebemos, pelos dados levantados, que a tecnologia de RA vem sendo adotada, principalmente, nos últimos quatro anos nos museus portugueses. Que a maioria deles a implementa de forma permanente e através de aplicações para dispositivos móveis, cujo objetivo maior se dá na partilha de informações mais claras e detalhadas do acervo museológico com os seus visitantes. Grande parte dos profissionais que entrevistámos acreditam que a RA potencializa a aprendizagem e a retenção de informação relevantes pelo visitante. Apesar de apenas metade dos museus observados terem um departamento que lida diretamente com as novas tecnologias, como a RA, isso não impediu o interesse de grande parte deles em adicionar a tecnologia em seus espaços, demonstrando a vontade crescente das instituições em encontrar formas de atender e se adaptarem as novas mudanças socioculturais atuais.

Com base nas respostas dos profissionais entrevistados, identificámos no nosso estudo seis categorias de vantagens percebidas no uso da RA em museus, como: atração de visitantes, aprendizagem, interatividade, otimização da leitura das obras expostas, comunicação com o público e acessibilidade. E sete categorias de desafios e limitações enfrentados na implementação da tecnologia nesses espaços, e relacionadas a: distração/interferência, banalização do museu, mediação tecnológica, custo, equipamento, necessidade de novos conteúdos e acessibilidade.

Por fim, os profissionais esperam que no futuro da RA em museus, problemas como custo da experiência e tecnologia sejam contornados pela sua própria evolução. O nosso estudo também sugere que a qualidade nas narrativas e conexões geradas se tornarão ainda mais essenciais na construção de experiências únicas para o visitante, destacando a importância do alinhamento entre tecnologia com a missão e objetivos da instituição.

O capítulo de conclusões sintetiza os resultados gerais do trabalho teórico e do trabalho empírico. Onde, concluímos que apesar de promissor, o uso da RA em museus ainda carece de orientações específicas na projeção e desenvolvimento de experiências eficientes, sobretudo, pela carência de perspectivas holísticas que levem em conta todas as partes envolvidas e afetadas pela tecnologia

na experiência: como os visitantes dos museus, desenvolvedores da RA e os profissionais de museu. O capítulo contribui para a reflexão sobre o design de experiências de RA para museus, propondo investigações mais profundas sobre as temáticas abordadas em futuras linhas de investigação.

Finalmente, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas e os devidos anexos da pesquisa.

# Capítulo 2

## A Realidade Aumentada

### 2.1 Definição

O crescente desenvolvimento da tecnologia e a constante busca por sistemas cada vez mais inovadores não conduziu somente à criação de máquinas e ferramentas que facilitam o cotidiano, mas também à criação de sistemas que permitem aumentar a realidade em que vivemos. A Realidade Aumentada (RA) é um exemplo disso, esta tecnologia permite levar o ambiente virtual para o espaço físico, consistindo, basicamente, em uma variada gama de técnicas que projetam conteúdos gerados pelo computador como imagens, vídeos e animações, as denominadas informações digitais, sobrepondo-as ao ambiente físico, possibilitando assim ao utilizador interagir com elas em tempo real, através de um dispositivo eletrônico como um smartphone, tablet, entre outros (Cardoso *et al.*, 2008).

A terminologia serve ainda para descrever a combinação de tecnologias que têm por objetivo a interação entre ambientes virtuais e o mundo físico. Diferentemente da Realidade Virtual (RV), onde há total imersão, a RA integra objetos virtuais no mundo real (Mullen, 2011). “Podemos afirmar que a Realidade Aumentada trata do mundo real como ponto de partida para uma experiência que leva o utilizador a experimentar o mundo virtual” (Forte & Kirner, 2009, p. 2). Logo, um dos aspectos fundamentais de uma experiência em RA se faz na permanência do utilizador no mundo real, pois não há uma tentativa de fazê-lo acreditar que não está no mundo físico. Na RA a pessoa consegue ver, ouvir, cheirar, tocar e provar o mundo real exatamente da forma que fariam se não estivesse a RA envolvida, uma vez que a informação digital é sobreposta ou adicionada ao mundo físico (Craig, 2013). Segundo Azuma (2001):

A RA permite ao utilizador ver o mundo real, com objetos virtuais sobrepostos ou compostos com o mundo real. Portanto, a RA [Realidade Aumentada] complementa a realidade, em vez de a substituir completamente. Idealmente, pareceria ao utilizador que os objetos virtuais e reais coexistem no mesmo espaço (...) (Azuma, 2001, p. 2).

O conteúdo digital é usado de forma a fazer parte do mundo físico, obtendo vantagens ao acrescentar informação à realidade e adicionando atributos que esta não possui. A RA consiste em uma tecnologia que engloba, em simultâneo, hardware e software, oferecendo uma interação entre homem e máquina, potenciando os sentidos e estabelecendo de forma síncrona imagens do mundo real com objetos do mundo virtual (Silva, 2016). De forma a não limitar essa tecnologia aos sistemas e dispositivos utilizados, Azuma (1997), estabelece três características fundamentais para a definição de um sistema de RA, sendo elas: a) a combinação entre o real e o virtual, b) a interatividade em tempo real e c) o conteúdo virtual deve estar cuidadosamente alinhado com o mundo real.

A RA é interativa, visto que não faz sentido apenas ouvi-la ou assisti-la, devendo-se envolver para garantir a experiência oferecida. Seu utilizador pode acessar as informações e alterá-las, se assim desejar, manipulando, adicionando e/ou criando novas informações, de acordo com as limitações daquela experiência e seus níveis de interatividade (Craig, 2013). Este enriquecimento da experiência conta com o apoio de recursos como textos e/ou imagens virtuais, e pode ser desenvolvida para atingir mais de um canal sensorial, como audição, olfato e tato (Silva, 2015).

Além disso, a RA não se restringe a uma gama limitada de tecnologias de exibição, como o *Head-Mounted Display (HMD)*, nem mesmo atem-se apenas ao sentido da visão. Podendo ser aplicada para aumentar ou suprir sentidos perdidos através da substituição sensorial, como ampliar a visão de utilizadores cegos ou com visão deficiente por meio do uso de áudios, ou ainda aprimorando a audição de utilizadores surdos com o emprego de dicas visuais (Furht, 2011).

Contudo, sistemas de RA não se limitam apenas a aumentos ou aprimoramentos, mediante a adição de elementos ao mundo físico, em alguns casos o objetivo dessa tecnologia se faz em ocultar informações desnecessárias, promovendo uma maior simplicidade. A RA possibilita a eliminação da desordem e a simplificação do ambiente de forma a facilitar a visualização daquilo que é realmente importante (Craig, 2013). Azuma (2001) classifica esse tipo de aplicação, que requer a remoção de objetos reais do ambiente com a adição de objetos virtuais, de Realidade Mediada ou Diminuída, a qual consiste em cobrir o objeto real com informações virtuais, de maneira a transmitir ao utilizadores a impressão de que o objeto não está ali. Normalmente, essas aplicações são utilizadas no auxílio da realização de tarefas diárias, como guiar trabalhadores por circuitos elétricos durante uma montagem de equipamento, ou médicos durante uma cirurgia, podendo ser empregadas em diversos setores (Furht, 2011).

Assim, a RA viabiliza uma nova forma de relação entre as pessoas e o mundo a sua volta, oferecendo a este a oportunidade de viver e interagir mais profundamente com o seu entorno, além de facilitar e ampliar suas percepções, desempenho e satisfação, e graças as suas particularidades, podendo ser aplicada nas mais variadas áreas e campos de atuação.

## **2.2 Realidade Aumentada vs Realidade Virtual**

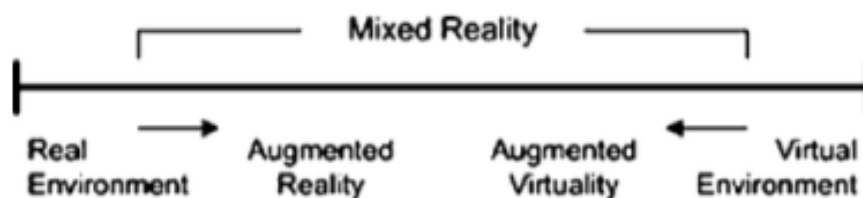
Por mais que existam semelhanças entre a RA e a RV, visto que ambas são interativas e proporcionam vivências imersivas aos seus utilizadores, elas são intrinsecamente diferentes. A principal discrepância diz respeito ao tipo de imersão proporcionada por cada tecnologia (Milgram & Kishino, 1994). Enquanto a RV foca-se em deixar seu utilizador completamente imerso em um ambiente virtual, a RA busca trazer agilidade digital, ao realçar aspectos do mundo real com objetos virtuais (Lima, 2014), adicionando estímulos sintéticos, gerados por computador, ao mundo real, normalmente para tornar visível informações que não seriam perceptíveis sem o uso dessa tecnologia (Sherman & Craig, 2003).

Pode inclusivamente destacar-se que a RV decorre em um ambiente totalmente sintético, de maneira que os únicos elementos que interferem e afetam os sentidos do seu utilizador são imagens virtuais, e ainda que os sistemas de RV rastreiem a localização e orientação do utilizador, normalmente, este não é atrelado a um local específico, tendo como principal foco a sensação de imersão e presença do utilizador. Assim, os sistemas de RV tendem a enganar os sentidos de seus utilizadores, para que acreditem que o que estão vendo e interagindo é real, enquanto que sistemas de RA promovem a sensação de presença, posto que o seu utilizador está inserido no mundo real quando o utiliza (Craig, 2013). Logo, na RV o utilizador fica completamente imerso em um mundo virtual, imaginário e fisicamente irreal, enquanto que um utilizador de RA, por mais imerso na experiência, mantém a percepção do mundo real e de onde os objetos virtuais e reais coexistem (Milgram & Kishino, 1994).

A esta combinação de entidades híbridas, Paul Milgram e Fumio Kishino (1994), dão o nome de Realidade Misturada, definindo a conjunção entre um ambiente real e um ambiente virtual. A fim de estabelecer esses diferenciais e na tentativa de classificar os displays de RA, os dois cientistas definiram o que viria a ser conhecido como o '*Reality - Virtuality Continuum*' ou 'Contínuo do Real-Virtual', objetivando promover o entendimento das relações entre o virtual e o real, e auxiliando na delimitação dos campos de pesquisa ao estabelecer os termos que definem a RA. Conforme exemplifica Kirner e Kirner (2011) neste segmento:

Milgram argumentou que poderiam ocorrer três situações: ambientes compostos apenas de objetos reais (realidade); ambientes compostos apenas de objetos virtuais (virtualidade); e ambientes compostos de objetos reais e virtuais (realidade misturada) (Kirner & Kirner, 2011, p. 21).

Segundo este diagrama (Figura 1), ao comparar-se as características de um ambiente real com as de um ambiente virtual, poder-se-iam estabelecer as seguintes classificações: na Realidade Aumentada (RA), alguns dados virtuais são inseridos no ambiente real; na Virtualidade Aumentada (VA), elementos reais são inseridos em ambientes majoritariamente virtuais e na Realidade Misturada (RM), elementos reais e virtuais são mesclados sem uma predominância clara entre um ou outro (Milgram & Kishino, 1994). Esse *continuum* estende-se entre ambiente real e ambiente virtual, e tanto a RA quanto a VA figuram em seu centro, diferenciando-se pela RA aproximar-se mais do mundo real e a VA estar mais próxima de um ambiente virtual puro (Furht, 2011).



**Figura 1** - *Reality-Virtuality Continuum* [Fonte: Furht, 2011]

Uma vez que a RA atua como um ponto contínuo da virtualidade, na qual o virtual aumenta a camada do real, a RA acaba por depender da interação e da presença física de seu utilizador em determinado local. Acontecendo por meio de uma camada virtual e modificando o espaço real de infinitas maneiras, como ao adicionar objetos e informações, como vídeos, textos, jogos, imagens ou modelos 3D, coisas que normalmente não podem ser vistas ou manipuláveis, tornando mais sutil a linha entre o que seria o real e o virtual (Craig, 2013).

Portanto, RA e RV figuram como duas partes de um mesmo contínuo, diferenciando-se pelo modo que trabalham o ambiente virtual. Já que na RV cria-se um ambiente isolado do ambiente físico, o qual pode ser acessado através de qualquer ponto geográfico, e que permite o transporte da própria realidade do utilizador para uma realidade artificial, e que não obedece a uma reação espaço-tempo. Viabilizando experiências desvinculadas da sua localização real, e possibilitando a visita de lugares inalcançáveis ou que não existem mais, como galáxias, épocas e cidades antigas (Cunha, 2011).

Mundos virtuais possuem um maior potencial de imersão em seus ambientes, no entanto, o excesso de virtualidade pode gerar desconforto aos seus utilizadores, já que se trata de um mundo completamente fabricado e irreal. Diferentemente da RV, que transporta seu utilizador para um ambiente virtual, a RA traz o ambiente virtual ao espaço físico de seu utilizador. Deste mesmo modo, um sistema de RA ideal deverá ser capaz de criar informação digital conjuntamente com o mundo real (Craig, 2013).

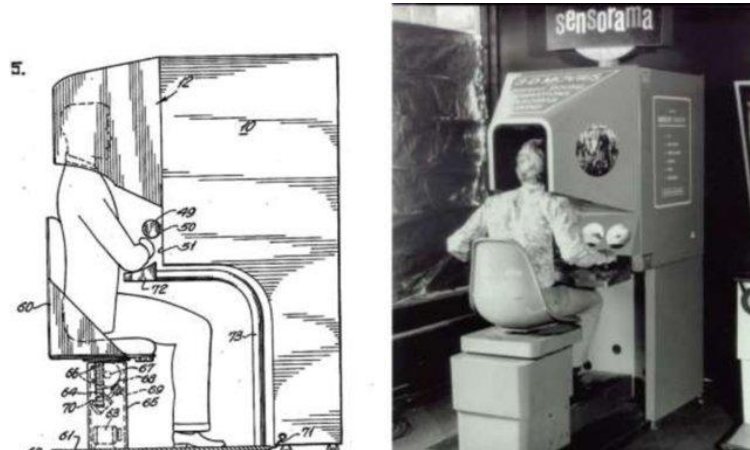
Um dos principais fatores que facilitam a aplicabilidade da RA, seria o fato de que esta não se restringe a uma tecnologia específica, como os *Head-Mounted Display* utilizados em experiências de RV, podendo ser aplicada nos mais variados dispositivos eletrônicos, desde pequenos aparelhos de computação, como smartphones e tablets a grandes aparelhos de projeção, entre outros (Sherman & Craig, 2003).

Outra vantagem desta tecnologia se faz na possibilidade de inserção de objetos e informações virtuais interativos no espaço físico do seu utilizador. De maneira que o utilizador passe a receber mais informações de um determinado objeto do que seus sentidos permitiriam anteriormente, transformando-se em uma poderosa ferramenta para ampliação dos sentidos e revelação de novas camadas de realidade.

### **2.3 Contextualização Histórica**

Apesar de, conceitualmente, tanto a RV e a RA remontarem de séculos atrás podemos dizer que a primeira aparição se deu nos anos 50, quando Morton Heilig, um cineasta, idealizou uma máquina capaz de captar todos os sentidos humanos de maneira eficaz, envolvendo o espectador em uma experiência cinematográfica única. Heilig, construiu em 1962, um protótipo, que ficou conhecido como Sensorama (Figura 2), descrevendo-o como “o cinema do futuro” (Furht, 2011). Esta máquina proporcionava ao utilizador a experiência de um passeio de moto por Manhattan,

através da projeção de um filme, funcionando como um simulador de veículos motorizados. Combinando efeitos visuais em 3D, vibrações mecânicas das poltronas, efeitos sonoros que saíam pelas colunas do cinema, e simulações de aroma e correntes de vento que chegavam ao espectador por ventiladores. “Tornando-se a primeira tentativa de criar um cinema interativo, ainda sem o auxílio de computadores” (Parente, 2009, p. 41). Apesar dos esforços de Heilig, a introdução desse mecanismo não foi aceita como esperado, acabando por passar quase despercebido em sua estreia (Ribeiro, 2013).

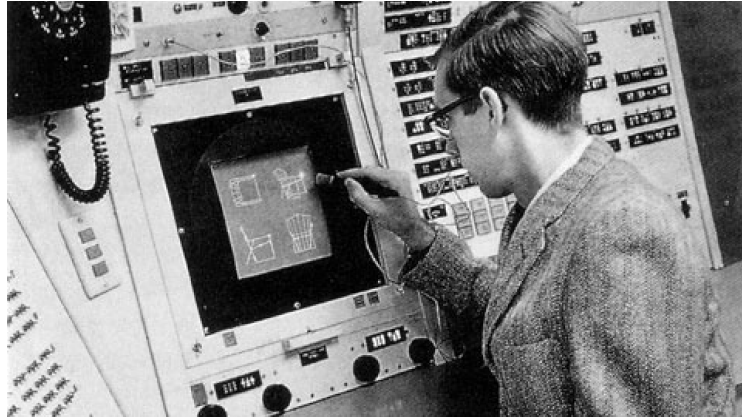


**Figura 2** – Sensorama [Fonte: Spence, 2017]

Em 1961 uma dupla de engenheiros da *Philco Corporation*, Comeau e Bryan, desenvolveram os componentes que formariam o primeiro capacete de *Head-Mounted Display (HMD)*, um sistema de visualização remota que captava os movimentos do utilizador por uma câmera (Kirner & Kirner, 2011).

Alguns anos depois, em 1963, um professor de engenharia eletrônica do *MIT - Massachusetts Institute of Technology*, chamado Ivan Sutherland, publica sua tese de doutorado intitulada “*Sketchpad, a Man-Machine Graphical Communication System*” revolucionando toda a área da computação. Com sua tese sobre o *SketchPad*, uma caneta ótica que possibilitava a criação de imagens diretamente no computador, Sutherland acaba por ficar conhecido como o precursor da computação gráfica (Craig, 2013).

O *SketchPad* (Figura 3) ficou conhecido como um marco da informática, por ser o primeiro editor gráfico orientado a objetos, sendo as ideias implementadas neste projeto o ponto inicial da herança de orientação, estrutura e comportamento dos objetos. Essa simples caneta tornou possível a inserção de gráficos diretamente na tela do computador, o que serviu como primeiro passo para a criação da RA como conhecemos hoje. (Lewell, 1986).



**Figura 3** – *SketchPad* [Fonte: Bim A+, 2018]

Em 1965, Ivan Sutherland, publicava um artigo com o título “*The Ultimate Display*” no *Proceedings of the Congress of the International Federation of Information Processing (IFIP)*, expondo algumas teorias de como alterar o modo das pessoas interagirem com o computador, mediante ao uso de monitores que viabilizassem a percepção do mundo real em simultâneo com o mundo virtual (Pereira, 2017).

Logo depois, em 1968, Sutherland desenvolveu o primeiro capacete que permitia a interação entre ambiente virtual e utilizador, mediante movimentos da cabeça, denominado *Head-Mounted Display (HMD)* (Figura 4) (Hand, 1994). Composto por sensores que captavam movimentos mecânicos e acústicos, assimilando os movimentos do utilizador e do equipamento, para posteriormente processar e projetar esses dados em outros dois dispositivos diretamente nos olhos do utilizador (Ferreira, 2014). O cientista criava o primeiro sistema de RA usando um *HDM* óptico transparente, possibilitando a visualização de imagens virtuais tridimensionais geradas pelo computador no ambiente real, e estabelecendo a base do seria conhecido como RA (Furht, 2011).



**Figura 4** - *Head-Mounted Display (HMD)* [Fonte: Ismail, n.d.]

Em meados dos anos 70, Myron Krueger projetou o *Videoplace*, uma sala que funcionava como um laboratório de RV, onde as pessoas podiam interagir com objetos virtuais, buscando a criação de uma realidade artificial que cercasse o utilizador e não dependesse do uso de acessórios como óculos e capacetes (Furht, 2011).

Entre 1977 e 1982, Tom Zimmerman e Jaron Lanier desenvolveram as primeiras luvas de dados, batizadas de *Dataglove*, estas captavam os movimentos dos dedos transmitindo a informação para o computador. Sendo comercializadas alguns anos depois pela *VPL Research*, uma das primeiras empresas a desenvolver e vender produtos de RV (Duarte, 2006).

Em 1982, Thomas Furness apresentou à Força Aérea americana o *Visually Coupled Airborne Systems Simulator (VCASS)*, também conhecido como “*Super Cockpit*”. Esse simulador possibilitava aos aprendizes e pilotos voar e lutar, sem a necessidade de sequer sair do chão (Furht, 2011). Utilizando a integração entre som e vídeo, e a conexão de computadores a um capacete de visão ótica, com visor transparente que partilhava informações do avião, o piloto conseguia ter sua visão ampliada, conforme direcionava sua atenção a diferentes direções, captando novas informações. Por exemplo, poderia olhar para as asas do avião para ver quais mísseis ainda estavam disponíveis para disparo (Craig, 2013).

Apesar do termo “ambiente virtual”, existir desde os anos 50 não havia ainda uma normatização. Somente em 1989, Jaron Lanier cunha o termo RV, definindo a interação entre ambiente virtual e ambiente real (Ferreira, 2014). Mais tarde, Thomas P. Caudell e David Mizell, cientistas da empresa Boeing, desenvolvem um sistema de *HDM*, que substituíam os capacetes por óculos, tornando-o mais leve e confortável. Estes dispositivos permitiam a visualização de imagens em três dimensões em ambientes reais, auxiliando os engenheiros da companhia durante a instalação dos equipamentos eletrônicos nas aeronaves, ao projetar uma imagem virtual sobre a linha de montagem (Lee, 2012). Sendo a expressão RA utilizada pela primeira vez por eles, enquanto ajudavam trabalhadores a montar os fios e cabos de uma aeronave (Caudell & Mizell, 1992).

No mesmo ano, LB Rosenberg inventou um dos primeiros sistemas que manipulava, efetivamente, a RA. Denominado *Virtual Fixtures*, esse dispositivo tinha por enfoque melhorar o desempenho humano em tarefas diretas e remotamente manipuladas, aplicando a sobreposição de informações sensoriais sobre a percepção do utilizador em um ambiente real, mediante a simulação de barreiras físicas, campos e guias projetados para auxiliá-lo durante a execução de tarefas físicas reais (Rosenberg, 1993).

O ano de 1989 também ficou marcado pelo lançamento da *Powerglove* (Figura 5), um acessório em formato de luva criado para o *Nintendo Entertainment System (NES)*, que simulava recursos mecânicos por intermédio da RV, em função similar a *Dataglove*. Contudo, o produto não foi bem sucedido na época pela imprecisão dos seus sensores e dificuldade em usar seus controles, com dois jogos feitos especificamente para o acessório, *Super Glove Ball* e *Bad Street Brawler*, sendo vendidas apenas 100 mil unidades do produto nos Estados Unidos (ABC - Good Game Stories, 2008).



**Figura 5** - NES Power Glove [Fonte: Uncrate, n.d.]

Os anos 90 começaram com muitos desdobramentos interessantes para a RA. Logo no início da década Feiner, MacIntyre e Seligmann apresentavam o primeiro grande artigo sobre um protótipo de sistema de RA. Apellido de *KARMA (Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance)*, este dispositivo explicava tarefas simples de manutenção e reparo de uma impressora a laser ao utilizador final através de um visor transparente tipo *Head-Mounted Display (HMD)* (Feiner *et al.*, 1993).

Em 1992, Thomas P. Caudell e David Mizell publicam o artigo “*Augmented Reality: An Application of Heads-Up Display Technology to Manual Manufacturing Processes*”, com o qual expõem as vantagens da RA em comparação com a RV, principalmente, pela menor necessidade de capacidade de processamento e quantidade de pixels utilizados (Caudell & Mizell, 1992). Mas, somente em 1997, quando Ronald Azuma lançou o artigo “*A Survey of Augmented Reality*”, que os parâmetros da RA foram definidos. Oferecendo uma classificação amplamente reconhecida do que consistia e identificava sistemas de RA, passando a ser empregada por pesquisadores e desenvolvedores da tecnologia até os dias atuais (Furht, 2011).

Em 1996, experiências móveis de RA começavam a ser realizadas pela Universidade de Columbia, com o objetivo de aliar essa tecnologia com a computação móvel, de modo que os dispositivos pudessem ficar menores e menos dispendiosos com o passar dos anos (Ito & Affini, 2011). Entretanto, apenas após a década de 90 que as experiências com RV, ambientes tridimensionais e melhorias computacionais, possibilitaram a origem da RA atualmente conhecida (Krevelen & Poelman, 2010).

Avanços tecnológicos como o desenvolvimento de processadores de dimensões reduzidas e com maior capacidade de processamento e armazenamento, ligação de internet sem fio, adoção em massa de smartphones e tablets, e a ilimitada capacidade de armazenamento de informações online, foram alguns dos fatores que contribuíram para um desenvolvimento em larga escala da RA (Moutinho, 2015). Outros aspectos que também colaboraram para esse aumento foram os avanços da ciência em sistemas de GPS (navegação por satélite) e sistemas computacionais,

principalmente, os ligados a dispositivos móveis. Os quais tornaram-se suficientemente pequenos e poderosos para suportar experiências de RA, estando, praticamente, ao alcance de todos em qualquer lugar (Lima, 2014).

Assim, devido às suas características, experiências em RA possuem uma aplicabilidade bastante expressiva atualmente. Com propostas nas mais diversas áreas, oferecendo um leque diverso de possibilidades por causa da sua capacidade de participação e imersão, e envolvendo-se, principalmente, nas vidas daqueles que cresceram em meio a tecnologia no seu dia a dia.

## **2.4 Tecnologias e Componentes da Realidade Aumentada**

Pelo fato da RA ainda se tratar de uma tecnologia relativamente recente, se faz essencial perceber como esta funciona e os aspectos cruciais para este funcionamento, de modo a se conseguir tirar o melhor proveito de suas funcionalidades (Nunes, 2015). Isto posto, este subcapítulo tem por objetivo descrever como a RA efetivamente funciona, e os processos e mecanismos necessários para a implementação de diferentes tipos de sistemas de RA.

Como já falado, a RA refere-se a uma visão do mundo físico registrada em tempo real, cujos elementos são mesclados com imagens geradas por computador, de forma a utilizar as tecnologias e técnicas disponíveis para transformar as informações do mundo ao redor em interativas e digitalmente manipuláveis (Furht, 2011). Craig (2013) caracteriza aplicações de RA como um processo de duas etapas, em que cada fase demanda o acontecimento de dois passos principais, sendo estas:

1. O aplicativo precisa determinar o estado atual do mundo físico e do mundo virtual.
2. O aplicativo precisa mostrar o mundo virtual sobreposto com o mundo real de modo que o(s) participante(s) percebam os elementos do mundo virtual como uma parte de seu mundo físico e, em seguida, retornar à primeira etapa para poder passar para a próxima fase.

Onde Craig (2013) destaca:

Obviamente, há uma série de subpassos em cada um desses dois passos, mas no cerne do que está a acontecer, estes são os dois passos fundamentais. Quando se consideram estas duas etapas, pode-se ver prontamente que muitos métodos diferentes poderiam ser utilizados para os alcançar e muitas tecnologias diferentes poderiam ser utilizadas para implementar esses métodos (Craig, 2013, p. 39).

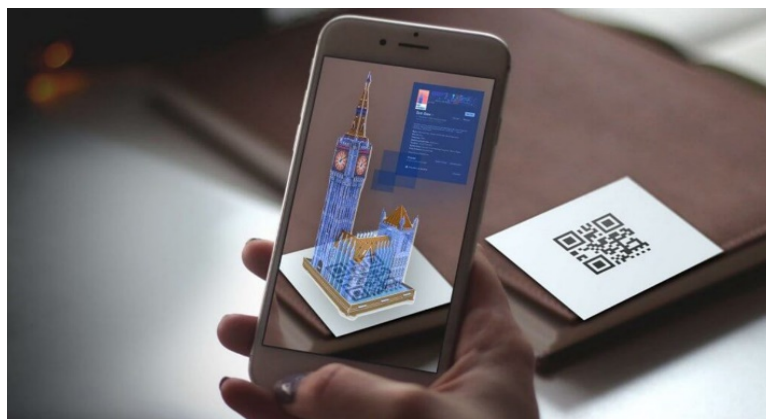
Para conseguir funcionar e, conseqüentemente, executar as etapas listadas acima, um sistema de RA deve utilizar três componentes básicos:

1. Sensor e/ou sensores para determinar o estado do mundo físico onde a aplicação está sendo rodada.
2. Um processador para avaliar os dados enviados pelo sensor, implementando as regras do mundo virtual e gerando os sinais necessários ao acionamento do display.

3. Uma tela para criar a impressão de que o mundo virtual e o mundo real coexistem e interferem nos sentidos do participante, vivenciando a combinação entre os dois mundos (Craig, 2013).

Logo, uma experiência de RA, normalmente, desenrola-se da seguinte maneira: primeiramente, o objeto real posta-se à frente do sensor, ou este é direcionado a um determinado objeto físico e real, tendo a imagem captada e transmitida para interceptação de dados. Ao receber as imagens obtidas, o software já programado para gerar as imagens virtuais dependendo do que for mostrado à câmera, gera o objeto virtual correspondente em tempo real. A imagem é revelada, via dispositivo eletrônico, como óculos, projetores ou telas, exibindo os objetos virtuais em sobreposição ao ambiente real, dando a impressão que ambas imagens são uma só (It People Group, 2018). Para que as imagens do mundo virtual e real possam ser corretamente percebidas, registradas e fundidas, estas precisam estar na posição exata, sendo indispensável que a posição e orientação da câmera estejam em constante estado de varredura (Ribeiro, 2012).

Por isto, um dos métodos mais simples de se conseguir uma experiência de RA baseia-se na utilização de um computador com webcam e um código de barra em 2D (Figura 6), funcionando como marcador, o qual através das técnicas de processamento de imagem capturadas pela câmera, viabiliza a mistura do ambiente real com objetos virtuais gerados pelo computador. O programa inclusive consegue gerir o posicionamento e interação daqueles objetos virtuais, dando ao utilizador a impressão de que aquilo que ele está vendo seria um cenário único (Sviokla & Rao, 2009).

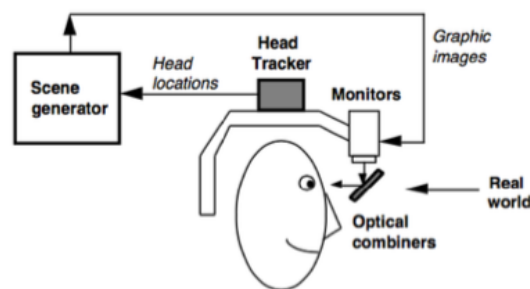


**Figura 6** – Leitura de código 2D em RA [Fonte: Zealar, 2020]

Os softwares e dispositivos para sistemas de RA vêm evoluindo constantemente nos últimos anos, permitindo um leque cada vez maior de experiências imersivas e apelativas aos seus utilizadores. Alguns exemplos são o advento dos Handhelds e dos dispositivos móveis, como smartphones e tablets, os visores de *Head-Up Display (HUD)*, como óculos, viseiras de capacetes e para-brisas, além das lentes de contato e retinas virtuais como a *LidAR (Light Detection And Ranging)* (NextReality, 2018).

Uma vez, que sistemas de RA oferecem diferentes opções de tecnologia de integração, podemos categorizá-los de acordo com o tipo de dispositivo utilizado: Sistema de visão ótica direta Sistema de visão direta por vídeo, Sistema de visão por vídeo baseado em monitor e Sistema de visão ótica por projeção (Krevelen & Poelman, 2010).

**a) Sistema de visão ótica direta:** Este sistema (Figura 7) necessita do uso de óculos ou capacete com lentes que recebem e processam a informação e/ou imagem em tempo real, contando com o auxílio de sensores que monitoram a posição e os movimentos do utilizador, adequando a apresentação conforme sua posição e as imagens que recebe do mundo real. Permitindo a interação com os objetos virtuais devidamente ajustada ao ambiente físico, projetados diretamente sob os olhos do utilizador (Biazus *et al.*, 2011).

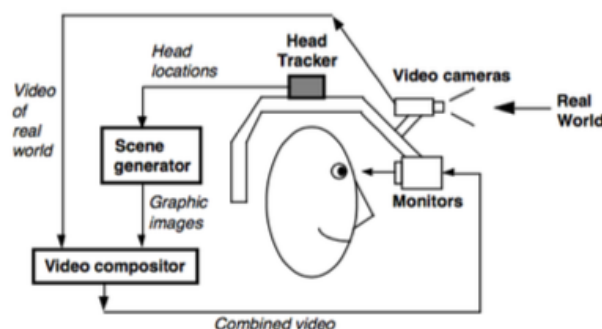


**Figura 7** - Sistema de visão ótica direta [Fonte: Azuma, 1997]

Uma das vantagens deste tipo de sistema seria a possibilidade do utilizador ter uma visão direta do ambiente real, mantendo a noção do espaço à sua volta caso haja alguma falha no dispositivo, além do design mais apelativo e menos volumoso (Ferreira, 2014).

**b) Sistema de visão direta por vídeo:** Neste sistema (Figura 8) utiliza-se capacetes equipados com micro câmeras, que capturam imagens reais e as misturam com elementos virtuais, possibilitando a junção entre os dois mundos, de modo que o utilizador consiga vê-las diretamente no monitor incorporado ao capacete (Biazus *et al.*, 2011).

As micro câmeras funcionam como a visão do utilizador, apontando diretamente para onde este estaria olhando, com os dados captados, processados e sobrepostos a imagens e objetos virtuais, oferecendo a possibilidade de remover objetos virtuais da realidade (Ferreira, 2014).

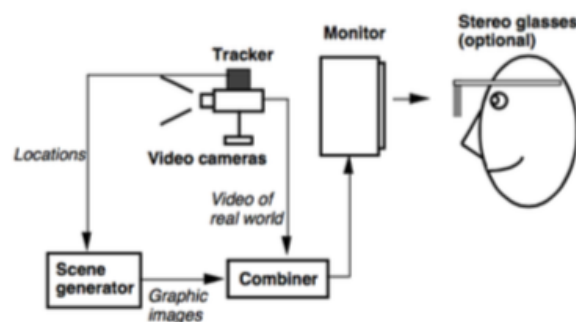


**Figura 8** - Sistema de visão direta por vídeo [Fonte: Azuma, 1997]

Este sistema, se comparado ao anterior, apresenta uma melhor qualidade da imagem e uma maior capacidade de armazenamento de dados, no entanto ainda existem certos pontos negativos como uma maior desfocagem, por causa da distância que se encontra a imagem, e caso ocorra alguma falha no dispositivo ou má calibração das câmeras, o utilizador pode perder a noção do ambiente físico ao seu redor (Ferreira, 2014).

**c) Sistema de visão por vídeo baseado em monitor:** Esse sistema (Figura 9) ampara-se na utilização de pelo menos uma câmera de vídeo para captar a imagem real e combiná-la com objetos virtuais, permitindo a visualização dos resultados gerados através do monitor à frente do utilizador (Ferreira, 2014).

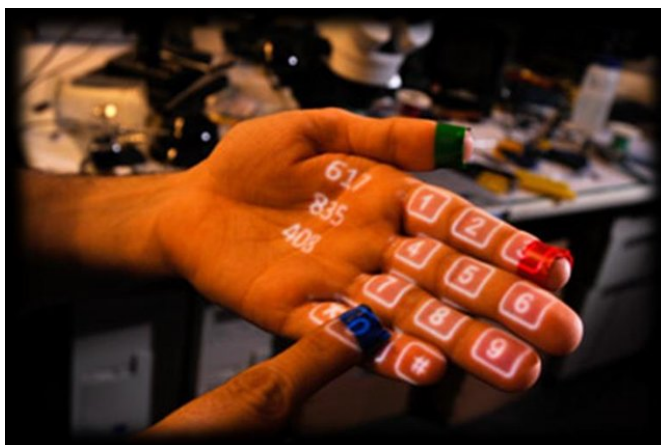
Estes objetos virtuais são criados por meio de marcadores fiduciais, funcionando como um código de barras, que fornece informação, localização e orientação, possibilitando sua interação com o utilizador, desde que este possa vê-los pelo monitor (Biazus *et al.*, 2011).



**Figura 9** - Sistema de visão por vídeo baseado em monitor [Fonte: Azuma, 1997]

Apesar deste sistema apresentar um baixo custo de execução, sendo perfeitamente funcional apenas com uma webcam, um monitor e um marcador fiducial, o mesmo não oferece uma visão direta do ambiente real ao seu utilizador, acabando por tornar seu campo de visão limitado, além de reduzir sua mobilidade, uma vez que se faz imprescindível estar de frente ao monitor (Ferreira, 2014).

**d) Sistema de visão ótica por projeção:** Este sistema (Figura 10) aproveita-se das superfícies do ambiente real para projetar as imagens virtuais diretamente em objetos físicos. Logo, seu utilizador não necessita de nenhum equipamento extra para poder visualizar o resultado final da projeção, tendo uma visão abrangente e não cansativa da exibição. Tornando-se útil para incorporar detalhes ou exibir as partes internas de objetos sem necessariamente precisar abri-los (Biazus *et al.*, 2011).



**Figura 10** - Projeto de sistema em RA por projeção [Fonte: Nezhad, 2019]

Contudo, a interação entre utilizador e projeção só será executada caso existam dispositivos de entrada que a permitam. Tendo como desvantagem a dependência das condições do ambiente para o funcionamento correto da projeção, já que depende de circunstâncias como luz e espaço, funcionando melhor em ambientes fechados (Ferreira, 2014).

Podendo destacar-se também o sistema de Realidade Aumentada móvel, que consiste, basicamente, na instalação de uma aplicação em um celular que possua câmera digital, acionado através de um código de barras como *QR Code (Quick Response Code)* (Allen *et al.*, 2007). Sendo, atualmente, um dos exemplos mais conhecidos de RA, uma vez que todos os smartphones modernos, de terceira e quarta geração, tornaram a RA móvel possível, por meio de algumas ferramentas essenciais como: câmera, bússola interna e sensores de direção (posição e orientação do utilizador) (Lima, 2014).

Apesar da utilização de smartphones e tablets não poder ser considerada ainda um padrão mundial, se torna inegável a expansão destes aparelhos nos últimos anos. Aliado a isto, tem-se a maior disponibilidade e acesso às redes móveis, o que permite aos utilizadores estarem cada vez mais conectados, podendo interagir a qualquer hora e em qualquer lugar.

## **2.5 Contextos de Aplicação**

O rápido crescimento e evolução de sistemas em RA demonstra a sua ampla aplicabilidade, com diversificadas e significativas possibilidades nos mais variados campos. Mostrando um potencial quase infinito e uma mais valia nas áreas onde se faz necessário a transferência instantânea de informações, como o ensino, jogos, viagens, redes sociais, entre outros.

Embora existam inúmeras formas de se aplicar a tecnologia, escolhemos destacar aqui alguns grupos, com base nos experimentos realizados, são eles: Publicidade e Marketing, Medicina, Educação e Turismo, com destaque para setor de Museus, uma vez que é temática central dessa dissertação. Assim, este subcapítulo tem por objetivo expor algumas das soluções em RA

encontrada nesses mercados, bem como os pontos positivos de sua utilização e desafios de implementação, mostrando algumas das dificuldades que a tecnologia enfrenta ao sair dos laboratórios de pesquisas e ser aplicada na indústria (Furht, 2011).

## **Publicidade e marketing**

Nesses últimos anos, a RA vem suscitando um crescente interesse no cenário da publicidade e do marketing, principalmente, pelo fato de proporcionar aos consumidores um novo leque de experiências que transitam desde a forma como as pessoas encontram novos produtos aos processos de decisão de compra (Sviokla & Rao, 2009). Cada vez mais as empresas buscam novas formas de chamar a atenção e angariar clientes, sendo a RA uma das novas vertentes do mercado. Atualmente, existem uma variedade de aplicações que empregam esse tipo de tecnologia, de modo a apresentar a potenciais clientes objetos de consumo virtuais que podem ser manipulados e testados antes da compra (Moutinho, 2015).

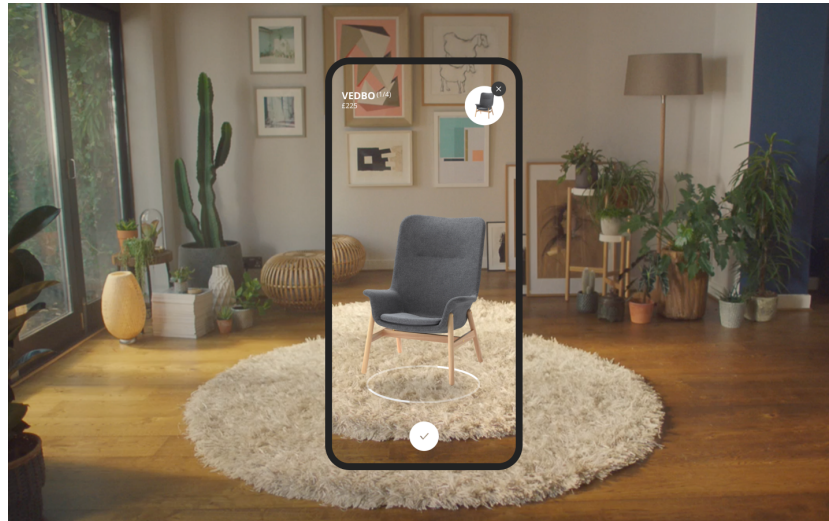
Aplicações e quiosques de *'virtual dressing rooms'* ou *'virtual mirrors'*, são alguns dos exemplos mais frequentes de experiências em RA. Esses sistemas permitem a adição de roupas e/ou adereços virtuais ao corpo dos utilizadores, melhorando e facilitando a experiência de compra do consumidor (Moutinho, 2015). O utilizador através do seu smartphone, consegue ver, girar e redimensionar produtos em 2D e 3D, como mobiliários, roupas e maquiagens, obtendo uma impressão mais fiel e precisa daquele produto, facilitando e incentivando assim a sua aquisição (Lima, 2014). Tal como nos mostra Rodrigues (2017) em:

Na era digital, os consumidores estão aptos para comprarem produtos e serviços quase sem qualquer esforço e instantaneamente, à distância de um clique. Eles podem ter acesso a uma grande variedade de conteúdos fidedignos, disponibilizados pelas marcas, que facilitam o seu processo de decisão e compra, tal como o *"showrooming"*, uma técnica de compra online, que aproxima os consumidores de um espaço físico, criado virtualmente, onde podem explorar produtos, utilizando os seus sentidos e recuperando as interações humanas (Rodrigues, 2017, p. 52).

Em 2019 a Lâncome em parceria com a ModiFace, lançou o projeto global, *Virtual Mirror*. Visando o emprego da tecnologia na aproximação dos consumidores mais jovens, a marca desenvolveu esse projeto em exclusividade para os pontos de venda, onde os consumidores conseguem experimentar virtualmente as maquiagens e comparar resultados, além de dar likes e escrever comentários sobre seus produtos favoritos (33 giga, 2019). Em 2021, o Snapchat e a loja varejista Renner, foram os responsáveis pela implementação da primeira lente *Try-on* dentro do mercado brasileiro, com a qual os snapchatters poderiam experimentar até três modelos diferentes de calçados da marca por meio da RA. Utilizando para isso, apenas seus smartphones e um SnapCode, um QRCode espalhado pelas lojas, levando essa experiência aos consumidores de todo o país. A parceira já visa expandir seus portfólios de produtos, englobando itens como camisetas, óculos, bijuterias e até mesmo maquiagens (Tiinside, 2021).

Seguindo a estratégia de conciliar espaço físico com RA, a IKEA, lançou em 2017, a aplicação *IKEA Place* (Figura 11), possibilitando ao utilizador colocar móveis 3D, em escala real, dentro do seu

lar, e combatendo a insegurança dos seus clientes durante a compra de um novo mobiliário. Sobretudo, a dúvida se a peça se integraria ao novo espaço, ao oferecer a opção de pré-visualizar os produtos pretendidos na própria divisão da casa onde o consumidor gostaria de colocá-los, disponibilizando assim uma experiência imersiva onde o consumidor pode testar as cores dos novos móveis e as melhores combinações a serem feitas (Kotler *et al.*, 2017).



**Figura 11** - Aplicação IKEA Place [Fonte: Howard, n.d.]

Experiências de RA também são regularmente utilizadas na promoção de novos produtos, através da divulgação de marcadores para serem exibidos em frente às câmeras, em algum software especial ou no site da marca, permitindo ao consumidor acesso a um conteúdo adicional e/ou exclusivo (Furht, 2011). Em 2019, a marca de chocolates Lacta, fez as suas embalagens ganharem vida através da RA, com o aplicativo Páscoa Lacta (Figura 12), os consumidores podiam ver coelhinhos trabalhando dentro das embalagens, apresentando um mundo de chocolates, celebrando e reforçando o encanto da Páscoa (Schneider, 2019).



**Figura 12** – Embalagens vistas com Aplicativo Páscoa Lacta [Fonte: Schneider, 2019]

Grandes marcas como L'Oréal, McDonald's, Burger King, entre outras já vem incluindo a RA nos seus programas de marketing, lançando anúncios e embalagens interativas, novas experiências de venda e o desenvolvimento de jogos cativantes, promovendo assim novas formas de interação com o público e seus potenciais consumidores (Scholz & Smith, 2016). Na Copa do Mundo FIFA de 2018 a Coca-Cola (Figura 13) lançou vídeos interativos com o jogador suíço Xherdan Shaqiri, permitindo as pessoas a fazer fotos com o famoso jogador e até mesmo chutar uma bola dentro da estação de trens de Zurique. Com o sucesso de compartilhamento e impressões nas redes sociais de seus utilizadores a campanha tornou-se viral (Pina, 2018). Este modelo de publicidade fomenta inúmeros meios novos de gerar publicidades estimulantes e atrativas aos consumidores, disponibilizando um método rápido e criativo de divulgação e promoção de qualquer produto e marca (Ferreira, 2014).



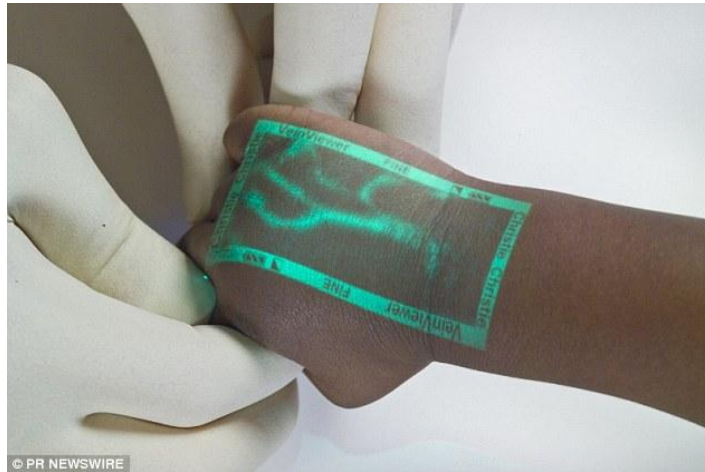
**Figura 13** – Anúncio da Coca-Cola na Copa do Mundo de 2018 [Fonte: Campaigns of the World, 2019]

## Medicina

Na medicina, um dos principais usos da tecnologia de RA faz-se no treino e na aprendizagem dos profissionais de saúde, nos processos de diagnósticos e na visualização médica (Samset *et al.*, 2008). No momento, grande parte das aplicações médicas foca-se em cirurgias guiadas por imagens ou assistidas por robôs, sendo feitos significativos avanços na incorporação de imagens e instrumentos que complementam as habilidades do médico, principalmente com gravações de câmeras endoscópicas que transmitem a operação de dentro do paciente, para que a equipe cirúrgica possa acompanhar em tempo real (Furht, 2011).

Mas não são apenas operações cirúrgicas que dependem da visualização em tempo real de informações e das imagens médicas do paciente, mas a melhoria do próprio diagnóstico médico também está atrelada a isso (Furht, 2011). Desde 2006 que algumas clínicas e hospitais vêm utilizando um dispositivo de RA, chamado *VeinViewer* (Figura 14). Essa aplicação emite uma luz

que se assemelha a um raio infravermelho, que ao refletir na pele é absorvida pelos vasos sanguíneos, mostrando a localização exata das veias do paciente em uma profundidade de até 1 cm, permitindo ao médico ou enfermeiro receber, em tempo real, um mapa das veias da pessoa, podendo ser bastante útil em procedimentos menores como microcirurgias e exames (Ferreira, 2014).



**Figura 14** – *VeinViewer* [Fonte: O’Callaghan, 2015]

Em 2020, a Itália realizou a primeira cirurgia do mundo conduzida com a tecnologia de RA. Através de óculos 3D, o médico do Hospital S. Orsola de Bolonha, pode realizar o procedimento facial, sem a necessidade de um monitor externo, uma vez que o aparelho mesclava os elementos reais com os virtuais, oferecendo informações do paciente ao mesmo tempo que orientava a operação, ao combinar as imagens a frente dos olhos do cirurgião com suas imagens radiológicas. Este aparelho foi o resultado de um projeto de três anos desenvolvido pela Universidade de Pisa, como uma aposta na redução do tempo da intervenção e no aumento da precisão da cirurgia (Antunes, 2021).

Assim, sistemas de RA além de auxiliarem na melhoria e no aumento da segurança e eficácia de procedimentos cirúrgicos, podem reduzir custos e promover a invenção de novas técnicas (Sunset *et al.*, 2008). Tornando-se vantajoso em cirurgias menos invasivas, visto que possibilitaria ao cirurgião progredir com o procedimento com apenas uma pequena incisão, reduzindo os riscos para o paciente e os traumas pós-cirúrgicos (Ferreira, 2014).

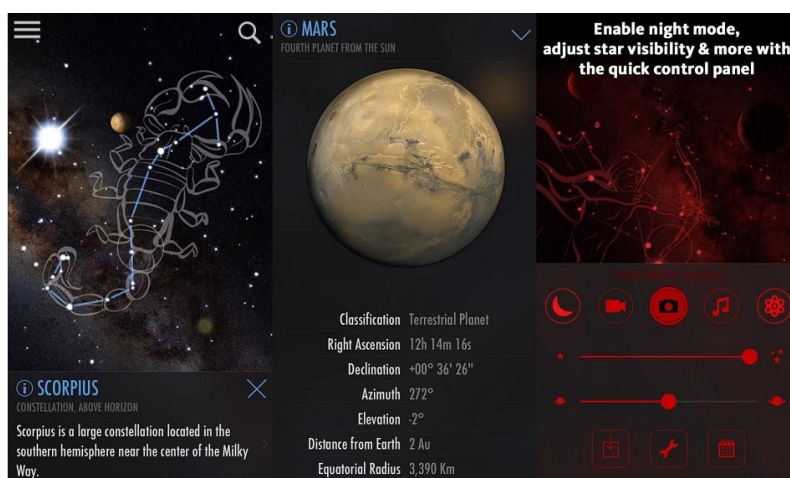
## **Educação e Turismo**

Em um momento em que se faz cada vez mais frequente o uso e a acessibilidade a diferentes tipos de tecnologia, aumenta a busca por novos recursos para manter a atenção e interesse do público (Ferreira, 2014). De modo que, as tecnologias de informação e comunicação vêm transformando os paradigmas da educação, sustentando-se na ideologia de que os estudantes aprendem melhor e mais quando podem controlar essa aprendizagem e interagir com ambientes reais e virtuais.

Envolvendo-os e motivando-os através da RA nas descobertas de recursos que não seriam possíveis sem o uso dessa tecnologia (Kerawalla *et al.*, 2006).

Ferreira (2014) afirma que lidar com objetos virtuais de três dimensões sobrepostos a um determinado cenário, pode estimular a capacidade de percepção e raciocínio dos alunos, tanto quanto um jogo de palavras. Por conseguinte, sistemas de RA apresentam um grande potencial e pontos positivos ao serem aplicados em ambientes de aprendizado, como: o envolvimento e estímulo aos estudantes em explorar materiais da aula por diferentes perspectivas; o auxílio e complementação do ensino em assuntos mais complexos, que se tornam facilmente visualizados como astronomia e geografia; aprimoramento na relação de confiança entre aluno e professor, incentivando e estimulando a criatividade e imaginação; controle da própria velocidade e ritmo de aprendizagem conforme os estudantes se sentirem confortáveis; e por fim, a criação de um ambiente único e aprimorado a diversos estilos e tipos de aprendizagem (Moutinho, 2015).

Um exemplo que podemos destacar é o aplicativo *Craftbox Code*. Através desse programa o utilizador pode programar um robô virtual para cumprir desafios, utilizando peças físicas que se encaixam em um tabuleiro, apresentando a criança a diferentes conceitos de lógica e programação através do jogo (Birais, 2020). Já o aplicativo *SkyView* (Figura 15) permite aos seus utilizadores explorarem o universo, identificando estrelas, constelações, planetas e até satélites, através do uso da RA no céu noturno (Freire, 2021).



**Figura 15** – *SkyView Lite App* [Fonte: Freire, 2021]

Modelos de sistemas em RA como o *SMART (System of Augmented Reality for Teaching)* (Figura 16), desenvolvido por Freitas e Campos em 2008, um sistema educacional que aplicava a RA na instrução de conceitos, adequando-se às diretrizes curriculares, para ilustrar temas como meios de transportes, semânticas, tipos de animais, com um jogo de raquete e modelos 3D sobrepostos ao feed de vídeo em tempo real para toda classe (Ferreira, 2014). Mostram-se como alternativas para acompanhar o desenvolvimento dos avanços tecnológicos na atração de crianças, jovens e adolescentes ao ensino, já que hoje em dia a maioria têm pleno acesso a jogos digitais, ao estimular

a aprendizagem através do caráter lúdico e da facilidade de entendimento que esse tipo de tecnologia oferece (Zorzal *et al.*, 2008).



**Figura 16** - SMART (*System of Augmented Reality for Teaching*) [Fonte: Campos, 2008]

A RA também se faz presente em aplicações que viabilizem aos turistas a busca por informações sobre um determinado objeto ou local, concedendo a qualquer visitante acesso a informações e referências, sem a necessidade de um guia turístico ou manual como intermediário (Ferreira, 2014). A visualização de espaços históricos por meio de RA constitui-se como uma ferramenta bastante interessante, já que permite ao visitante "viajar no tempo", e conhecer virtualmente espaços como túneis subterrâneos ou ruínas, visitas que não seriam possíveis sem o uso dessa tecnologia, estruturando espaços outrora destruídos para obter uma visão virtualmente reconstruída daquele monumento (Ferreira, 2014).

Um dos trabalhos iniciais nessa vertente, com enfoque na reconstrução e representação de um espaço arqueológico, foi *ARCHEOGUIDE (Augmented Reality-based Cultural Heritage On-site GUIDE)* (Figura 17). Lançado em 2002, este utilizava um computador portátil e um sistema de *HDM*, para que os utilizadores conseguissem visualizar edifícios e antigas construções, atualmente inexistentes, em 3D conforme passeavam pelo local (Vlahakis, 2002).



**Figura 17** – *ARCHEOGUIDE* [Fonte: Durant, 2014]

Além da reconstrução e exploração de espaços que não seriam acessíveis e/ou visíveis de outra forma, sistemas em RA servem para conciliar narração de áudios e exibição de imagens, atuando como dispositivos de orientação para os visitantes ao revelar aos utilizadores um mapa digital do local e informações sobre aquilo que está em seu campo de visão (Ferreira, 2014).

Nesse mesmo sentido, em 2014, foi lançada a aplicação *Rewind Cities Lisbon* (Figura 18), que contava com o apoio da Câmara Municipal de Lisboa, da Carris/Metro e Samsung, e tinha como objetivo revolucionar o conceito de visitar cidades. O programa funcionava por um sistema de georeferenciação, em que as pessoas precisavam estar em determinados locais para tirar proveito de todas as funcionalidades, com quatro tipos de experiências integradas, tais como: *Forgotten City*, em que os utilizadores podiam visualizar imagens e vídeos do local onde estavam ao longo dos anos; *Time Machine*, segmento que mediante a RA permitia ao utilizador apontar sua câmera para obter imagens antigas em 3D sobrepostas a imagens reais; *Total Recall*, que proporcionava ao utilizador reviver episódios icônicos e conhecer personagens históricos da cidade, por meio de animações que contavam segredos locais; e, por último, o *Time Traveller*, onde as pessoas podiam aplicar imagens antigas disponíveis, como pano de fundo de suas fotografias (P3, 2015).



**Figura 18** - Aplicação *Rewind Cities Lisbon* [Fonte: EDC, d.n.]

Furht (2011) destaca que um dos pontos positivos na empregabilidade da RA no setor, se dá pela capacidade de transformar aparelhos móveis em uma interface que funciona como uma lente mágica, e pela comunicação natural e intuitiva com o utilizador através de apresentações em multimídia, relacionando-se de maneira mais rápida com as atividades trazidas a eles, uma vez que podem ouvir, ler e/ou assistir essas informações ao simplesmente apontar-lhes um telefone.

## **2.6 Realidade Aumentada em Museus**

Ao aliar-se a RA aos museus e suas componentes históricas abre-se um grande potencial para o enriquecimento da experiência dos visitantes, visto que esta tecnologia possibilita a visualização,

interação e navegação pelas coleções e artefatos daquele espaço de formas que seriam inalcançáveis anteriormente (Costa, 2015).

Essa tecnologia vem ganhando destaque no ambiente museológico por ser um poderoso recurso que permite aos seus utilizadores manusear objetos de novas maneiras, visualizando objetos ou imagens raramente vistas, acessando interpretações mais profundas e transformando a experiência em algo mais interativo e agradável, facilitando ainda seu aprendizado ativo (Gkatsou, 2018). Tendo aumentado exponencialmente o número de projetos dentro do setor, desde experiências exclusivamente experimentadas através da tecnologia a aplicativos de RA, para vivências que a utilizam como um complemento a visita ao museu, até mesmo a experiências que se utilizam da tecnologia ao entorno do ambiente, como uma tentativa de atrair público para o espaço e divulgar mais detalhes sobre a história daquele edifício e/ou da região (Marçal, 2018).

Com os museus continuamente na busca por novos métodos de apresentar seus objetos e contar histórias, além da necessidade de atingir mais e novos visitantes, estes espaços mantêm-se sempre na vanguarda das experimentações, devido ao seu público de diferentes idades e origens. Tornando o apelo e popularidade da tecnologia de RA mais evidente, na medida que esta oferece aos museus uma maneira não invasiva de dar vida às suas coleções, abrindo as portas para uma nova forma de interpretação da visita e das possibilidades para os seus visitantes, curadores e educadores.

### **2.6.1 Classificação**

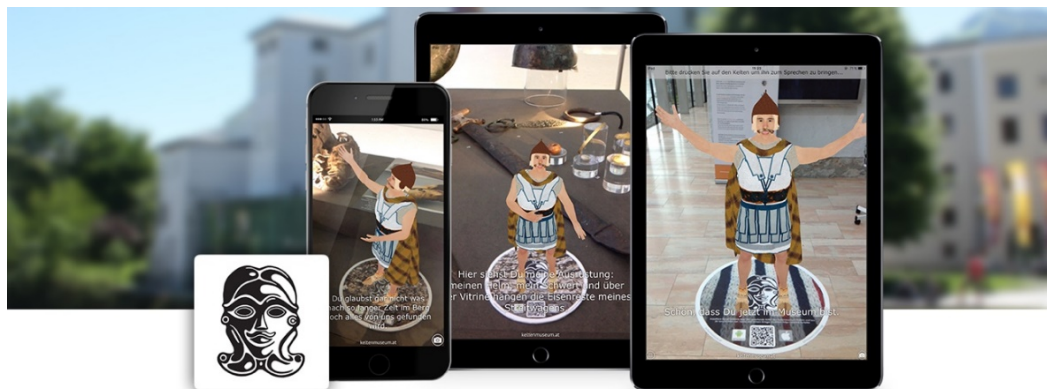
Posto que, as experiências de Realidade Aumentada dentro do ambiente museológico podem ser aplicadas com os mais variados fins, nesta seção vamos explorar algumas dessas possibilidades, oferecendo exemplos práticos de cada uso. Para isso, vamos dividir cada caso pelo seu objetivo central.

Pela semelhança entre as temáticas, foi utilizada como base a classificação aplicada por Diana Cristina Valente Marques, em sua tese de doutorado: *The Visitor Experience Using Augmented Reality on Mobile Devices in Museum Exhibitions*, da Universidade do Porto, em 2017, e por Alexandra Gkatsou em sua dissertação de mestrado: *Enhancing The Visitor Experience In Museums With Augmented Reality*, da Universidade do Porto, em 2018. A partir de ambos trabalhos destacamos e estipulamos as seguintes categorias: **Direção; Aprimoração; Renovação; Recriação; e Manipulação Participativa.**

#### **Direção**

A categoria Direção é essencial dentro dos sistemas de RA. Sistemas com esta tecnologia figuram como ferramentas ideais na condução dos utilizadores por ambientes desconhecidos, ao reduzir o esforço e gasto mental do visitante na deslocação dentro de um ambiente (Ibrahim *et al.*, 2015). A RA atua como uma ferramenta interessante no direcionamento de visitantes dentro do museu

e na respectiva adequação às suas necessidades de visita, como podemos observar no caso do Museu do Patrimônio Celta em Salzburgo, na Áustria, com o aplicativo *The Speaking Celt*. Neste aplicativo um celta aumentado chamado ‘Tabico’ atua como guia do museu, e aparece toda vez que um alvo é escaneado pelo visitante, contando histórias sobre seus modos de viver, explicando elementos do museu, interagindo e envolvendo os visitantes. Quando o dia termina, o guerreiro promete “guardar” o museu dia e noite, protegendo todos os tesouros dentro do prédio (Schneeweis.Technology, & Knopp, 2016).



**Figura 19** – *The Speaking Celt* [Fonte: Wikitude, n.d.]

Florian Knopp, diretor do museu, explica que o aplicativo atua como complemento da visita ao museu cuja ideia surgiu durante um workshop da Schneeweis.Technology (empresa responsável pelo desenvolvimento da experiência). Knopp ressalta:

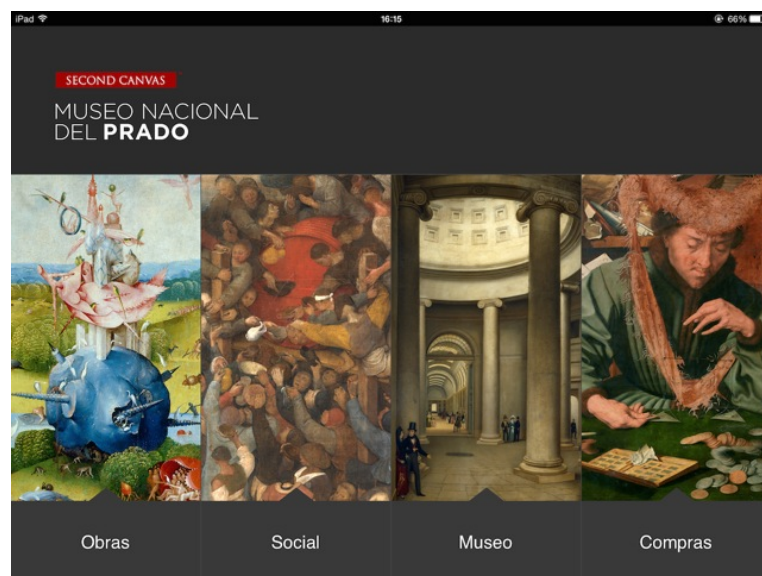
Ter avatares animados, que explicam os artefatos em uma vitrine, parecia uma ideia fascinante – se funcionar... começou como um experimento, e depois que vimos o primeiro protótipo, ficamos convencidos de que este é um divisor de águas na história dos museus! Depois que vimos a tecnologia funcionando, o aspecto mais importante foi polir os avatares e escrever textos inspiradores e historicamente corretos. O valor agregado para o visitante do museu é que a história está sendo contada de uma forma muito pessoal, emocional e inovadora. Partes de ferro dobradas de uma carruagem celta tornam-se muito mais animadas quando o ex-proprietário dessa carruagem explica o que aconteceu com elas! (Wikitude, n.d., par. 3).

A RA possibilitou trazer vida para a história e com a ajuda do guia virtual aumentado, os visitantes puderam aprender mais sobre a herança celta, de um modo interessante e divertido. Através das histórias do personagem, os visitantes experienciam um pouco da vida naquela época. Além de que, o fato de os visitantes poderem vê-lo, através dos dispositivos, oferece uma melhor sensação de presença, ao mesmo tempo em que a busca pelos alvos arredondados, para achar mais informações, traz gamificação para a experiência (Geronikolakis, 2017).

## Aprimoração

A categoria aprimoração diz respeito ao facto da RA ser muito utilizada para aprimorar e complementar as coleções do museu, pois ao fornecer informações adicionais e contexto para as obras expostas, esta tecnologia disponibiliza aos visitantes maiores informações sobre a temática abordada, direcionando ainda sua atenção para aspectos específicos das exposições (Hassan & Haywantee, 2016). A RA pode oferecer uma experiência rica e envolvente que vai além do que é possível com telas tradicionais, na qual os visitantes podem usar a tecnologia para acessar conteúdo multimídia, como imagens, vídeos e gravações de áudio, que os ajudem a entender melhor os objetos em exibição.

Com esse enfoque em 2014, o Museu do Prado, em Madrid, lançou o aplicativo *Second Canvas Museo del Prado*, possibilitando o compartilhamento de 14 obras de arte presentes na coleção permanente do museu. Além de disponibilizar imagens em ultra-HD gigapixel, obtendo a melhor qualidade em qualquer nível de zoom, o programa permitia a observação das camadas subjacentes das pinturas, por meio de técnicas como raios x, infravermelhos e ultravioleta. Complementado com vídeos, textos interativos em inglês e espanhol, audioguias e referências a 60 outras obras de artes relacionadas às escolhidas (Roque, 2014).

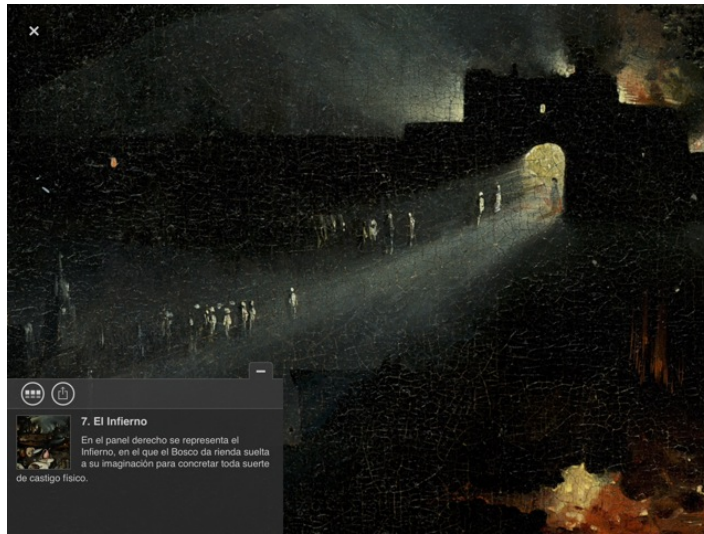


**Figura 20** – Visão Geral do aplicativo *Second Canvas Museo del Prado*

[Fonte: Longarela, 2014]

O aplicativo, desenvolvido pela Madpixel mediante a tecnologia patenteada da empresa, permite que os visitantes do museu acessem os bastidores das obras, obtendo informações que só estariam disponíveis com anos de estudo em arte ou por visitas guiadas. Incentivando a exploração e a descoberta de informações e detalhes "secretos" nas pinturas, além do compartilhamento desses achados através das mídias sociais (Rosenthal, 2014). Como detalha Roque (2014):

Amplia-se a obra de arte, mas sobretudo dilata-se e prolonga-se a experiência do museu ao estreitar a relação entre o público e a obra de arte, criando um manancial de referências que transformam a observação do original numa vivência não só visual, como também intelectual e emotiva (Roque, 2014, par. 5).



**Figura 21** – Uma das obras presentes no aplicativo [Fonte: Longarela, 2014]

Além do Museu do Prado, outros museus espalhados pelo mundo adotaram o mesmo sistema, adaptando o aplicativo para suas respectivas instituições, como é o caso do Museu Thyssen-Bornemisza (Espanha), Mauritshuis (Holanda), SMK (Dinamarca) e outros. Este aplicativo abre as portas para os visitantes navegarem pelas obras-primas dos museus, absorvendo as histórias e técnicas daquelas peças. Consistindo em uma solução voltada para a construção de experiências multimídias dentro do ambiente museológico, ao combinar imagens de ultra resolução com narrativas interativas. (Capterra, n.d.).

## Renovação

A RA vem cada vez mais sendo empregada por museus na renovação e atualização de exposições antigas, ao passo que ao adicionar uma camada de conteúdo digital a objetos físicos, a tecnologia garante uma nova vida a exposições antigas e pouco frequentadas, tornando-as mais atraentes e relevantes ao olhar do público moderno. Um dos principais benefícios da RA se dá na capacidade de atualizar e complementar as exposições existentes com novas informações e conteúdos, ao passo que os museus continuem preservando suas estruturas e objetos originais (Mor *et al.*, 2015).

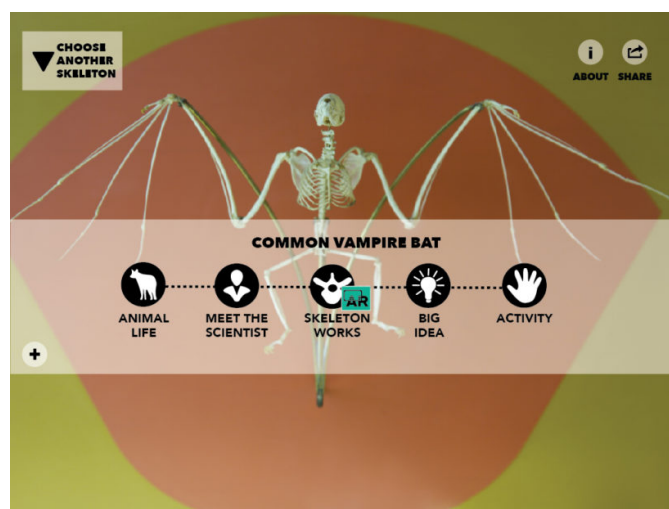
Pensando nisso, a ilustradora portuguesa Diana Marques em parceria com o produtor Robert Costello desenvolveram um aplicativo que alterava a experiência unidirecional dos visitantes que iam ao *Bone Hall*, um espaço de exposição dentro do Museu Nacional de História Natural do Smithsonian em Washington, D.C., ao mesmo tempo em que preservava a exposição montada desde meados da década de 60. O aplicativo, chamado *Skin & Bones* lançado em janeiro de 2015, utilizava vídeo, áudio e animação para trazer aos seus visitantes uma experiência mais lúdica e enriquecedora, transformando suas visitas ao museu (Marques & Costello, 2015).



**Figura 22** – O aplicativo *Skin & Bones* sendo utilizado [Fonte: Marques, n.d.]

Na busca por uma solução que equilibrasse uma comunicação eficaz da ciência com a criatividade narrativa e visual, o aplicativo foi adotado como a opção mais viável, ao aumentar o interesse e a atenção dos visitantes por aquele espaço, melhorando a comunicação com o público e a memorabilidade da exposição. Já que antes da aplicação grande parte dos visitantes do museu apenas passava pelos esqueletos sem perder tempo para analisá-los, normalmente parando apenas para os animais maiores e que chamavam mais atenção (Marques & Costello, 2015).

O aplicativo, desenvolvido pelo Smithsonian em colaboração com o *Virginia Polytechnic Institute* e a *State University*, utiliza-se de uma combinação de técnicas de rastreamento 3D e RA (Bianchini, 2017). E, ao contrário do design da exposição, que trata dos grupos taxonômicos de forma superficial, o aplicativo mergulha profundamente nas respectivas taxonomias e na biologia de cada espécime, podendo ser utilizado para aprender mais sobre as treze espécies disponibilizadas (Marques & Costello, 2015).



**Figura 23** – Algumas das opções de conteúdo disponíveis no aplicativo [Fonte: Marques, n.d.]

A RA pode assim, ser uma solução de grande valor para exposições mais antigas, ao melhorar a experiência do visitante sem alterar as peças e os aspectos históricos do espaço ao seu redor. Transformando uma experiência, antes limitada ao olhar para esqueletos em uma vivência mais envolvente, agradável e memorável (MW, 2015).

A tecnologia de RA tem o potencial para revitalizar exposições que são difíceis ou dispendiosas de atualizar usando métodos convencionais. Ao recriar partes perdidas ou danificadas de exposições, e até mesmo criar exposições virtuais que complementam as exposições físicas. Sendo especialmente benéfico para exposições frágeis que exigem condições especiais, como iluminação ou temperatura controladas, pois a tecnologia pode ajudar a preservar essas exposições de maneira mais eficaz (Hassan & Haywantee, 2016).

## **Recriação**

Com a RA os museus podem reconstruir e recriar o passado, oferecendo aos visitantes a oportunidade de vivenciar experiências imersivas e interativas, que explorem eventos e objetos históricos de maneiras inovadoras, disponibilizando uma experiência histórica vívida e envolvente através da tecnologia. Seja na recriação de ambientes históricos, ou em simulações interativas de eventos históricos, a RA vem possibilitando que os visitantes testemunhem momentos importantes da história e possam compreender mais profundamente o contexto em que ocorreram (Boboc *et al.*, 2022).

À medida que os museus continuam a explorar novas maneiras de envolver os visitantes ao contar as histórias do passado, é provável que a RA desempenhe um papel cada vez mais importante na reconstrução e interpretação de eventos e ambientes históricos. Com esse propósito, em junho de 2021, o Museu Nacional de História Natural, em Paris, em colaboração com o *SAOLA Studio*, apresentou o projeto *REVIVRE (REVIVED)*. Integrada à coleção permanente do museu, esta experiência em RA permitia que os visitantes conhecessem algumas das espécies extraordinárias que nossos ancestrais encontraram. Equipados com óculos inteligentes de RA, os visitantes podiam ver estes animais moverem-se perante os seus olhos, pela primeira vez desde a sua extinção (Saola, n.d.).

A experiência acontece no salão de espécies ameaçadas ou extintas do museu, o qual possui, 7.000 exemplares dentro da Grande Galeria da Evolução, aberta em 1994 (Saola, n.d.). Com a ajuda da RA, o museu traz de volta à vida 11 desses animais extintos ou em perigo de extinção, do besouro à tartaruga gigante, a experiência apresenta os espécimes totalmente remodelados em 3D e animados em tamanho real (MNHN, n.d.).



**Figuras 24 e 25** – O projeto *REVIVRE* [Fonte: Saola, n.d.]

Através dessa imersão, os visitantes são transportados para o cotidiano e habitats naturais desses animais, passando por diferentes zonas, como o fundo do mar, o coração de uma floresta tailandesa ou um tranquilo prado africano. A exposição também alerta sobre as espécies atuais que sofrem pressões antrópicas, e destaca as boas práticas de alguns povos indígenas, como um meio de inspirar e conscientizar seus visitantes para a preservação das espécies (MNHN, n.d.).

### **Manipulação Participativa**

O uso de RA na manipulação de conteúdo digital vem tornando-se mais popular ao longo dos anos, uma vez que a tecnologia fornece uma maneira única e interativa de envolver os visitantes ou permitir a manipulação de conteúdo digital de uma forma mais envolvente e imersiva do que com as mídias tradicionais, como vídeo e áudio. Os visitantes podem manipular e interagir com conteúdo digital, como modelos 3D ou animações, em tempo real, permitindo-os explorar e aprender sobre as exposições de uma maneira mais significativa (Spadoni *et al.*, 2022).

Outro benefício da RA na manipulação de conteúdo digital em museus é a capacidade de criar experiências personalizadas para os visitantes. Com esta tecnologia os museus podem criar exposições adaptadas aos interesses e preferências de visitantes individuais. O museu pode criar uma exposição que permite aos visitantes personalizar sua experiência com base em seus interesses, escolhendo focar em aspectos específicos como uma determinada época ou artista (Liarokapis *et al.*, 2008).

Para tanto, o Museu de Arte de Cleveland, em Ohio, vem aplicando a RA e a tecnologia de captura de movimentos (*Kinect*) para incentivar seus visitantes a interagirem, criarem e manipularem experiências artísticas imersivas. Com o auxílio do programa *ArtLens Studio*, os visitantes jogam e criam, através da exploração alegre e criativa de sua coleção e das brincadeiras centradas nas obras de arte do museu (Kite-Powell, 2016).

O *ArtLens* fornece uma introdução única à coleção do museu, ao mesmo tempo em que constrói a apreciação e as bases da alfabetização visual da próxima geração de conhecedores de arte. O uso da tecnologia de ponta proporciona aos visitantes, de todas as idades, a chance de brincar e usar o movimento para conectar-se à coleção. Expostos a uma variedade de obras de arte por meio de prompts criativos e ativos, o espaço é projetado para idades de 3 a 100 anos, onde as crianças mais

novas podem participar com um dos pais ou desfrutar dos muitos livros infantis disponíveis no local (The Cleveland Museum of Art, 2016).



**Figura 26** – Uma das várias interações disponíveis no programa *ArtLens* [Fonte: Jancer, 2018]

Atualmente, com 90% da sua coleção armazenada ou emprestada, o museu simplesmente não possuía o espaço necessário para exibir todas as suas peças. Um problema que não é exclusivo, de acordo com Jane Alexander, diretora de informações do museu (que supervisionou a aplicação da tecnologia), uma vez que a maioria dos museus, normalmente, têm 10 vezes, ou até 20 vezes, mais peças do que espaço para exibir. De modo que, grande parte dessas obras de arte ficam armazenadas aguardando a rotação, podendo levar anos para trazer uma peça à luz. Com o aplicativo *ArtLens*, museus em todo o mundo podem criar o seu próprio módulo dentro do aplicativo, digitalizando suas peças e recriando o que o Museu de Arte de Cleveland fez, ao gerar um acervo digitalizado de suas coleções (Jancer, 2018).



**Figura 27** – As diversas obras de arte disponibilizadas dentro do aplicativo [Fonte: Jancer, 2018]

### **2.6.2 Limitações**

Como podemos observar, a RA dentro do contexto museológico, mescla aspectos interpretativos da percepção do objeto para gerar uma experiência singular, integrada e significativa para os seus utilizadores. Os museus possuem um ambiente relativamente controlado, e por isso estes espaços apresentam certas vantagens para o desenvolvimento de experiências que empregam a tecnologia. Paralelamente, por serem abertos ao grande público, com diferentes idades e origens, e variados níveis de conhecimento em tecnologia, os museus oferecem também certos desafios na montagem de experiências inclusivas, proporcionando um espaço de trabalho ideal para experimentações nesse campo (Damala *et al.*, 2007).

Chelini (2012), ressalta que o uso de tecnologias no ambiente museológico deve ser sempre feito com cautela, pois estes elementos não devem ofuscar o acervo e as informações que o museu pretende transmitir a seus visitantes. Sendo imprescindível que estas trabalhem a serviço das instituições e não ao contrário, ajudando estes espaços a atingirem seus objetivos, e não criando experiências vazias e sem valor agregado ao museu.

Assim, a RA e outras ferramentas tecnológicas em museus, devem trabalhar em conjunto com a instituição para que possam atrair e conquistar o público, apresentando uma estratégia clara e alinhada com as metas da entidade, com informações relevantes e contextualizadas. Desenhada para encantar os visitantes, sem transformar seus objetos e exposições em algo superficial, ou apenas um produto de lazer, a RA apresenta-se como elemento de suporte à exposição e não uma atração em si mesma.

### **2.6.3 O Caso Português**

O atual panorama da museologia portuguesa pode ser dividido, essencialmente, em quatro períodos distintos, diretamente relacionados à história recente de Portugal. O primeiro momento, corresponde à Primeira República, e criou uma estrutura nacional e regional para museus de arte e arqueologia; o segundo período, durante o Estado Novo e inspirado pelo espírito nacionalista do regime operou os museus segundo suas conveniências, o terceiro momento, aconteceu nas décadas de 70 e 80, pós 25 de Abril, e foi marcado pelo surgimento da ‘Nova Museologia’, enquanto o quarto momento aconteceu durante a passagem do milênio, e a subsequente massificação da cultura e expansão de eventos culturais de expressão internacional, no qual os museus assumiram o papel de estimuladores do turismo e da economia (Abreu, 2013).

Com todas essas modificações de conceitos e políticas museológicas ao longo dos anos, o país vem construindo uma malha diversificada de projetos museológicos, com diferentes tipologias, âmbitos e modos de ação. Todavia, Magalhães *et al.* (2020) afirmam que apesar das diferenças, um parâmetro permanece comum a todos eles: a crescente abertura ao exterior e a participação ativa a favor da sociedade, com isso os museus vêm cada vez mais trabalhando em sua comunicação, um de seus maiores obstáculos.

A crescente complexidade na atividade museológica e as maiores exigências da comunidade em geral, fez os museus perceberem que uma boa comunicação com o público é parte essencial da sua sobrevivência no mundo atual. Inseridos em uma sociedade que vive em constante aceleração, os museus passam por sucessivas mutações, e as suas funções iniciais, de salvaguarda patrimonial, vão sendo associadas a novas funções, educativas e sociais, alargando os desafios do setor (Abreu, 2013). Tal como Semedo e Lopes (2006) expõem “A mutação e evolução dos museus será, ao longo deste século, mais rápida, acompanhando o ritmo intenso de desenvolvimento de novas formas de organização, novas tecnologias, novas necessidades identitárias, novas formas de comunicar” (Semedo & Lopes, 2006, p.11).

Pensando nisso, em 2019, o Governo Português, por meio da Resolução do Conselho de Ministros nº 35/2019, lançou um grupo de trabalho chamado “Museus no Futuro”. O projeto tinha como ambição construir um programa de estratégia transversal para os museus dos próximos anos, de forma a adequá-los às futuras transformações sociais e econômicas do país e do mundo (GPMF, 2020).

Com os novos desafios advindos da globalização e da evolução das tecnologias, a maioria dos museus portugueses passa por um impasse. Atingido diretamente pelo crescimento de seu campo de ação e expectativas do público, o que combinado com a diminuição dos recursos disponíveis para a realização de suas atividades regulares vem, muitas vezes, obrigando esses espaços a fazer mais com menos. À medida que a sociedade se torna cada vez mais dependente das tecnologias, mudanças devem ser realizadas no âmbito museológico, principalmente quanto aos serviços oferecidos (Magalhães *et al.*, 2020). Tornando-se vital a estes espaços aumentarem sua presença no mundo digital, principalmente, nos últimos anos com a pandemia de Covid-19, em que as entidades culturais tiveram que responder aos constrangimentos de uma situação sem precedentes (GPMF, 2020).



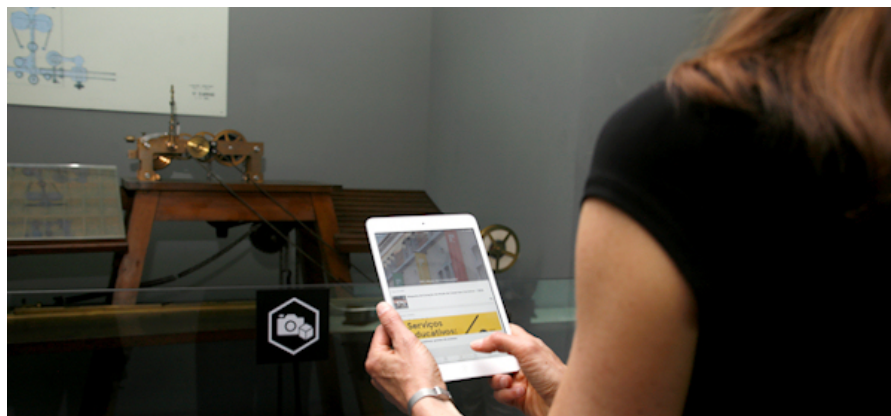
**Figura 28** – Museu Nacional do Azulejo [Fonte: Ribeiro, 2020]

Hoje, os museus, enquanto espaços de mediação e reflexão, encontram na tecnologia a oportunidade para renovarem o seu papel de promotores e produtores do conhecimento, estimulando o desenvolvimento de novos conteúdos e aplicações, e promovendo uma maior interação com seus visitantes, de maneira física ou virtual. Já que, o museu do século XXI deve ser capaz de equilibrar o diálogo com o visitante, ao oferecer uma visão dinâmica e um contato interativo com o seu acervo e espaço expositivo (Teixeira, 2016).

Assim, tecnologias interativas como a RA, quando aliadas a uma clara estratégia museológica, podem ser uma importante ferramenta na busca por soluções inovadoras e que atraiam novos públicos. Em Portugal, esta tecnologia vem aos poucos espalhando-se pelo país, ganhando mais espaço e fins distintos dentro da museologia portuguesa (Clara & Correia, 2021).

No caso do Museu do Dinheiro, do Banco de Portugal, a tecnologia é aplicada na criação de ambientes surpreendentes, que convoquem a participação e interação do visitante com a exposição. Promovendo a construção do conhecimento e potencializando o conteúdo do museu de forma dinâmica. Enquanto o Núcleo Museológico, “Rota da Escravatura”, por conta do seu espaço físico reduzido, emprega o recurso na expansão de um mapa exposto no museu. Através de tablets disponibilizados no próprio local, a RA oferece ao museu a oportunidade de compartilhar maiores informações e detalhes com seus visitantes, o que não seria possível anteriormente, devido as limitações impostas (Boelter *et al.*, 2019).

No Museu da Água, os visitantes têm acesso a informações pormenorizadas dos monumentos que fazem parte do museu. Com o auxílio de personagens históricos e elementos interativos, que oferecem vida à história, a RA melhora a experiência do visitante ao envolvê-lo na narrativa (It Insight, 2019). Já o Museu das Comunicações, utiliza a tecnologia para dar vida a objetos antigos e que não mais funcionam, como um telefone do século XIX, peça integrante da exposição permanente “Vencer a distância: cinco séculos de comunicação em Portugal”, por meio de animações que explicam o funcionamento do aparelho. No Museu de São Roque, a RA serve para ajudar os visitantes a visualizar os impressionantes detalhes escondidos nas “Tábuas de São Roque”, uma vez que o acervo da coleção não é liberado ao público comum (Boelter *et al.*, 2019).



**Figura 29** – RA no Museu das Comunicações [Fonte: FPC, 2017]

Esses são apenas alguns dos exemplos de experiências realizadas no país, e nos mostram que a utilização de tecnologias interativas, como a RA, podem ser determinantes no processo de mediação entre público e objeto museológico na atualidade. Contudo, faz-se importante frisar que as tecnologias não vêm para substituir a mediação humana, mas para enriquecer a experiência do visitante, ao abrir um novo leque de possibilidades na apresentação de conteúdo e oferecer formas alternativas para a interpretação das coleções. Permitindo alcançar um público maior e diversificado, multiplicar as experiências sensoriais e cognitivas, e reforçar o estreitamento da comunicação e relação com o público (GPMF, 2020).

# Capítulo 3

## Os Museus e a Museologia

### 3.1 Definição

Ao longo dos séculos a sociedade sempre teve certa preocupação com a compreensão e preservação do passado, mantendo testemunhos materiais que servissem como pontos de análise e reflexão, uma vez que ao se preservar os testemunhos do passado eles possam continuar a ser utilizados no presente em sua potencialidade (Suano, 1986).

O termo museu refere-se a uma coleção de espécimes, dos mais variados tipos, diretamente ligado à diversão e à educação dos seus visitantes. E, embora a instituição tenha se originado na Grécia Antiga, o termo assumiu diversas características no decorrer do tempo (Suano, 1986).

A palavra museu tem origem no termo grego *mouseion*, relacionado ao templo grego dedicada às nove musas, filhas de Zeus com Mnemósines (Deusa da memória). Estas eram consideradas as deusas protetoras da poesia, ciências e artes, tendo como incumbência ensinar aos humanos aquilo que era digno de ser conhecido. De modo que aquele espaço servisse como instrumento de suporte à memória (Hernández, 2005).

Em Alexandria o termo *mouseion* estava vinculado com o saber enciclopédico, pretendia-se ensinar e debater todo o saber existente da época em campos como a mitologia, religião, astronomia, filosofia, medicina, zoologia e outros. O *mouseion* de Alexandria além de obras de arte e estátuas, possuía no seu acervo presas e peles de animais raros, instrumentos cirúrgicos e astronômicos, minérios trazidos de diferentes terras, entre outros itens (Suano, 1986).

Atualmente, museus figuram como instituições que reúnem, organizam e expõem coleções de objetos que apresentam um certo interesse, seja ele histórico, técnico, científico e/ou artístico. Tendo como responsabilidade velar pela conservação destes mesmos itens, além de utilizá-los no aperfeiçoamento de conhecimento do público, ao disponibilizar suas coleções à comunidade em geral. Servindo tanto para designar a instituição como o espaço onde são expostas as obras e objetos (Braga, 2007).

De modo que em 2007, o Conselho Internacional de Museus (ICOM) estabelece a seguinte definição para o termo (Desvallées & Mairesse, 2013):

O museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público, que adquire, conserva, estuda, expõe e transmite o patrimônio material e imaterial da humanidade e do seu meio, com fins de estudo, educação e deleite (Desvallées & Mairesse, 2013, p. 64).

Sendo assim o museu constitui-se, principalmente, como um espaço criado e concebido pela humanidade, pelo menos quanto às suas estruturas, que tem como principal objetivo combinar as necessidades naturais inerentes à sociedade, estabelecendo uma relação com os objetos expostos, através de uma série de regras e normas, necessárias à sua conservação e preservação.

### **3.2 Museologia e Museografia**

A palavra museu compreende uma instituição que busca absorver o contexto museológico no qual se insere, desta forma, podemos encontrar a origem etimológica da palavra museologia no termo grego *mouseion-logos*, traduzido como ciência do museu. Há uma tendência entre os especialistas em definir a museologia como “o pensar-se o museu” e a museografia como “fazer-se o museu”, na qual a primeira cobriria o desenvolvimento de projetos e linhas de abordagem da instituição, sendo concretamente executados pela segunda, através da montagem de vitrines, painéis, iluminação e assim por diante (Hernández, 2005).

Contudo, Suano (1986) destaca que apenas a montagem de exposições não constitui necessariamente uma disciplina científica, sendo o trabalho desenvolvido pelo museólogo muito mais complexo, uma vez que este especialista define a profundidade e a forma de apresentação daquilo que será exibido ao público. Onde complementa:

A primeira fase - traçar diretrizes e elaborar programas - envolve posicionamento teórico e político. Ela deve supor o ambiente cultural em que está inserido o museu, comportando o meio ambiente e a história da relação do homem com esse meio ambiente, especificando o que essa relação histórica produziu. Assuntos e temas externos à região devem ser a ela reportados, num quadro histórico mais abrangente. [...] A segunda fase consiste, basicamente, na implantação daquilo que se projetou na primeira fase. Aqui, o princípio mais importante é o de usar linguagem visual clara e precisa e meios de comunicação que não marginalizem nenhuma das categorias de visitantes do museu. Vitrines, etiquetas, painéis com textos, iluminação, circulação, área de repouso, tudo deve compor um quadro informal e sereno [...] O técnico de museu (ou museógrafo) deve forçosamente trabalhar em estreito contacto com o pesquisador que programou o serviço a ser executado [...] (Suano, 1986, p. 80-81).

A museologia e museografia operam como disciplinas complementares e contribuem, com as suas próprias singularidades, para a existência e desenvolvimento do museu (Hernández, 2005). No entanto é a museologia, o campo científico que se foca na investigação entre o homem e a realidade, que ao analisar o ser humano e a sua comunidade através da coleta e conservação sistemática e consciente de objetos inanimados, materiais e móveis documenta a história daquela sociedade. Esta forma de documentação pode ser de cariz científico, cultural e/ou educativo e tem como um dos seus objetos de estudo o próprio museu (Desvallées & Mairesse, 2013).

Devido ao longo processo de constituição e significação que a museologia vem sofrendo nos últimos dois séculos, existe uma certa confusão entre a sua própria definição e aquilo que se entende por museologia, como suas finalidades e funções a desempenhar (Hernández, 2005). Dentre as quais Desvallées e Mairesse (2013) apontam: a documentação, indexação,

apresentação, preservação, pesquisa e comunicação, podendo-se combinar e explorar essas vertentes em maior ou menor intensidade a cada caso.

Sendo uma área de conhecimentos dinâmicos, que engloba diversos conceitos e fomentada por vários autores, a museologia vem sofrendo inúmeras ressignificações e alterações ao longo dos anos. Entre algumas dessas perspectivas podemos destacar a do museólogo Burcaw (1983, p. 10), que a considera como “ciência dos museus”; ou de Tereza Scheiner (2000, p. 22) para quem a museologia figura como um “campo do conhecimento dedicado ao estudo do museu e suas relações com o real, o que implica uma síntese entre teoria e prática”, a de Nair (1983, p. 98), que a define como a “ciência ou corpo de conhecimento que lida com todos os aspectos do trabalho museológico”; ou ainda de Mensch (1980, p. 81) que trata a museologia como uma “disciplina científica”. No entanto, Hernández (2005) ressalta que todas essas visões são diretamente condicionadas, até certo ponto, ao próprio conceito de museu dos seus respectivos museólogos.

Como em qualquer ciência, a museologia necessita de uma série de abordagens que a ajudem na análise das principais questões ou da melhor metodologia a ser adotada, seja para o aprofundamento do conhecimento científico ou na melhoria das suas funções dentro da sociedade. Uma vez que se fazem crescentes os desafios colocados ao setor, profundamente conectados às mudanças da sociedade, a museologia atua como um importante vetor dentro do programa museológico, auxiliando na formação de cidadãos a nível cultural e artístico, como também intelectual e social.

### **3.3 Contextualização Histórica**

Antes de se estudar a configuração do discurso museológico é necessário entender o próprio conceito e desenvolvimento da museologia e do museu. Para tanto, é indispensável conhecer os primórdios dessa disciplina, bem como o surgimento e crescimento dos diferentes tipos de museus, matéria prima da museologia.

O hábito de colecionar objetos é quase tão antigo quanto o próprio homem, assumindo diferentes significados ao longo do tempo, dependendo do contexto inserido. O primeiro registro escrito sobre a temática refere-se à cidade de Susa, no Oriente Médio. Onde, em 1176 a.C., os elamitas saquearam a Babilônia e transportaram todos seus espólios de guerra para o templo do deus Inshishunaku, protetor da cidade, numa demonstração de poder e sucesso para o reino (Maroević, 1998).

Em 290 a.C. o *mouseion* da cidade de Alexandria, com sua extensa biblioteca, laboratórios de pesquisa, quartos de leitura e salas de estudo, funcionava como sede do pensamento científico, cultural e artístico, ao levar os diferentes saberes a sociedade da época (Maroević, 1998). Além de centro de pesquisa e educação, a instituição promovia a celebração de festas populares para as musas e deuses, competições literárias, e tinha em posse coleções artísticas, elementos botânicos e um zoológico, documentando os objetos e riquezas recolhidos ao longo dos anos. Podendo-se

dizer que, com a destruição da biblioteca em 48 a.C., desapareceu com ela um dos primeiros museus do mundo (Hernández, 2005).

Os romanos foram um dos maiores colecionadores da antiguidade, com os despojos advindos das guerras, suas coleções tinham por propósito ilustrar o poderio e a força dos inimigos conquistados (Santana, 2011). A partir do século III a.C, pinturas e estátuas passam a ser colocadas nos corredores dos prédios públicos de Roma, como forma de demonstrar fineza e bom gosto, sobretudo em relação à cultura grega. No século II a.C, o colecionismo entre os romanos ricos intensifica-se, elevando o preço dos objetos e gerando a falta de peças originais. Com a falta de novas obras, estes passam a encomendar cópias de famosas obras gregas, criando centenas de réplicas (Suano, 1986).

Contudo, o colecionismo muda de face durante a Idade Média, com a queda de Roma e a expansão do cristianismo, que pregava o despojamento pessoal e o desprendimento de bens materiais supérfluos, a Igreja passa a ser a principal receptora de doações e a utilizar esses tesouros para firmar alianças e financiar guerras contra os inimigos papais (Suano, 1986). Posto que, o cristianismo centra a intelectualidade na Igreja e seu imaginário, as artes passam a atuar como suporte de doutrinação e um meio de educar o povo na religião. O cristianismo removeu a necessidade de memória coletiva, a exceção da Bíblia, Cristo e seus seguidores, pregando uma nova filosofia de vida (Santana, 2011).

O século XV teve forte apreço pelo antigo, exumando o passado anteriormente banido pelo cristianismo. Com o Renascimento regressa o gosto pelo saber e pelo colecionismo, e objetos pertencentes às civilizações gregas e romanas passam a receber grande interesse dos colecionadores. A supressão medieval da autoria também desaparece, dando espaço ao reconhecimento dos artistas pelos seus saberes (Maroević, 1998). Durante os séculos XV e XVI a arte patrocinada por mecenas italianos, de cidades como Florença, Milão, Siena e o próprio Papado, encorajava artistas contemporâneos como Rafael, Michelangelo, Leonardo da Vinci, Palladio e outros, nos campos da pintura, escultura e arquitetura. As obras produzidas eram incorporadas aos acervos familiares e simbolizavam o poderio econômico dessas famílias, atuando como termômetro da rivalidade entre elas. De maneira geral pode-se dizer que foram essas coleções que originaram a instituição museu como hoje a conhecemos (Suano, 1986).



**Figura 30** - Pietá ca de Michelangelo, 1499 [Fonte: Martini, 2019]

Entre o século XV e XVI, a Europa foi tomada pelo movimento protestante, fazendo com que a Igreja Católica perdesse o controle de metade do mundo cristão e mobilizasse uma Contra-Reforma. Visando a utilização do ensino e a transmissão de cultura, como ferramenta na defesa e preservação da sociedade cristã, em 1601 Federico Borromeo criou a Biblioteca Ambrosiana e a Academia de Belas Artes. Reunindo, nesta última, incontáveis obras de arte, e criando um centro didático e referencial para a produção artística com a estética aprovada pela Igreja (Suano, 1986). Em 1683, inaugura-se o primeiro museu público europeu: o *Ashmolean Museum*, em Oxford. Fundado por Elias Ashmole e administrado pela Universidade de Oxford, o espaço exibia peças da coleção particular do antiquário, incluindo relíquias, moedas e outros objetos curiosos (Henriques, 2004). No entanto, em ambos os casos, as visitas ainda eram bastante restritas, limitadas a convidados especiais da cúpula da Igreja, artistas e a elite governante, tal como o museu era reservado a especialistas, estudiosos e estudantes universitários (Suano, 1986).



**Figura 31** – Ashmolean Museum atualmente [Fonte: ArtUK, n.d.]

Somente com as políticas econômicas e sociais dos séculos XVII a XVIII o acesso a grandes coleções começa a ampliar-se com a abertura gradual dos museus ao público comum e, conseqüentemente, transformando-se em instituições públicas. Através da busca de conhecimento e ensino para todos, o Iluminismo inaugura caminhos e aumenta a acessibilidade às obras. Passando os museus a propagarem-se pelo território e crescendo tanto em número como em qualidade (Maroević, 1998). Nesta mesma época, Johann J. Winckelmann (1717-1768), iniciava o delineamento do discurso museológico, ao propor a apresentação das obras de forma cronológica e um maior esforço na coerência geral da apresentação e exposição dentro dos museus (Santana, 2011).

No final do século XVIII e no decorrer do século XIX novos museus foram criados e novas coleções incorporadas, muitas delas compostas por objetos e itens exóticos que chegavam à Europa pelas suas colônias. Os Estados passam a utilizar esses espaços como meio de manifestação de poder, reforçando o conceito de Estado-Nação, atribuindo ao governo a responsabilidade pela educação e bem-estar dos seus cidadãos, anteriormente acessível somente às partes privilegiadas, numa tentativa de concretizar a filosofia educativa herdada do movimento iluminista (Fernández, 1993). Deste modo, o século XIX foi considerado, por vários autores, como o século dos museus. Uma vez que nessa época percebeu-se a importância política dos países construírem as suas próprias coleções (quantitativamente e qualitativamente), e expô-las em espaços adequados. Neste mesmo período, dá-se ainda a origem da museologia e das técnicas museográficas aplicadas aos museus, com o propósito de ordenar, expor e interpretar objetos. Sendo o termo utilizado pela primeira vez por Phillip Leopold Martin, em 1869, no livro "*Dermoplastik und Museologia*", que abrangia a exposição e preservação das *Coleções de Naturalia* (Hernández, 2005).

Datam também do final do século XIX as primeiras tentativas de reformulação dos grandes museus, alguns centenários, com novas propostas sobre claridade, espaços amplos e poucos objetos à mostra, com os museus passando a pré-selecionar e filtrar as peças de coleções que iriam ser expostas. A instituição tomava um novo fôlego e prosseguia na luta pelo seu papel junto à sociedade, tendo na especialização das áreas do saber um dos principais passos a caminho da sua maioria (Suano, 1986). Onde Maroević (1998) complementa:

As mudanças no mundo museal ocorrem no nível físico, social e mental. As mudanças no nível físico podem ser observadas nas mudanças da estrutura arquitetônica dos edifícios museológicos, na integração do espaço exterior e interior, na expansão do museu fora do edifício ou de uma instituição...O espaço social direciona para o novo papel dos museus no mundo, não apenas em situações em que os museus assumem funções de representantes de tendências ou tensões sociais particulares, mas também onde assumem outros papéis vários níveis da vida cultural...Finalmente, um novo ambiente mental é criado. Oferecendo novas possibilidades e novas instalações museológicas. A sociedade aumenta suas demandas sobre o museu, que não apenas mudam suas funções dentro da sociedade, mas exigem mudanças no ambiente mental ao redor dos museus (Maroević, 1998, p. 65-66).

No início do século XX a área vê-se à volta com os problemas gerados pela proliferação de museus do século anterior. Devido ao crescimento no número de obras nas coleções, estes acabaram, por muitas vezes se transformar em depósitos. As intuições viram-se obrigadas a dispor os seus itens em alternância ou em exposições à parte (Suano, 1986). Tendo como interesse geral a reforma e dinamização dessas instituições, foram formadas associações de museus como: *The British Isles' Museum Association (BMA)* em 1889, *The American Association of Museums (AAM)* em 1906, e *The Deutscher Museumsbund (German Museum Association)* em 1917 (Maroević, 1998).

A ampliação da política de intercâmbio entre museus gera também a necessidade de associações internacionais, como o *International Office for Museums (OIM)*, criado em 1926 por Henri Focillon, e substituído em 1947 pelo *International Council of Museums – ICOM* (Braga, 2007). A qual teve, em sua gama inicial de atividades a publicação da revista *Museion* e a organização da Conferência Internacional de Madrid em 1934. Publicada de 1926 até 1940, a revista, abordava tudo o que era relacionado à museologia e aos problemas que os profissionais dos museus encontravam mundialmente. Enquanto que, a Conferência de Madrid, celebrada em 1934, inaugurou um importante ciclo para o desenvolvimento do pensamento museológico, ao propor uma nova metodologia de abordagem entre o museu e o trabalho nele realizado. Separando a forte idealização das exposições, ao tomar posturas de cunho mais estético e em comunhão com as necessidades da sociedade da época, causando uma verdadeira reformulação do trabalho museológico e da metodologia seguida no desempenho das diferentes funções do museu (Hernández, 2005).

Tal como nas outras esferas humanas, os museus mudaram consideravelmente ao longo do século XX. Enquanto que na primeira parte do período, as novas tecnologias e mudanças sociais, ampliaram o conceito de museu, as duas guerras mundiais trouxeram atraso ao desenvolvimento da museologia (Lehman, 2008). Posto que, o patrimônio cultural dos países em conflito sofreu efeitos devastadores, com muitas obras perdidas e/ou tiradas de seus donos originais (Hernández, 2005). Ao que Maroević (1998) acrescenta:

Com o século XX, ocorreram mudanças importantes na vida social, econômica e política, na arte e na ciência, nas relações e laços entre as pessoas. As duas guerras mundiais trouxeram grande devastação cultural e física e a destruição do patrimônio. Os mesmos tempos turbulentos também trouxeram grandes mudanças sociais que tiveram impacto direto no mundo dos museus. [...] trouxe ideologia para o museu e levou a uma grande mudança na interpretação e determinação do significado dos objetos do museu (Maroević, 1998, p. 63).

No período pós-Segunda Guerra Mundial, pouca atenção foi dada aos museus, já que os governos estavam concentrados na reconstrução da infraestrutura, habitação e bem-estar dos seus países. Além dos escassos recursos, os museus tornaram-se praticamente irrelevantes, desempenhando um papel menor na reordenação da sociedade pós-guerra em comparação com seus papéis anteriores (Schubert, 2000). Consequentemente, durante a segunda metade do século XX, fez-se essencial adaptar as políticas de patrimônio e de conservação dos bens culturais, bem como do consumo cultural em massa, fomentando a conscientização do querer social e político, principalmente, ligado a museologia (Henriques, 2004).

Fatores como o desenvolvimento das ciências e tecnologia, em conjunto com os progressos da industrialização começaram a lançar novos desafios ao museu. Como resposta a essas novas necessidades, surgem novas entidades, a serem adicionadas aos tradicionais museus de belas artes, história e arqueologia, como ciência, tecnologia e indústria. (Henriques, 2004). Entre os anos 60 e 70, várias tendências no campo dos museus começam a intensificar-se, destacando-se: a diversificação nos tipos de museus com soluções inovadoras para o âmbito da nova museologia, como os eco museus, centros de ciência exploratórios, entre outros; a valorização estrutural do edifício e das construções museológicas, não apenas do seu conteúdo; o desenvolvimento de novos métodos e técnicas de conservação preventiva, principalmente para os museus científicos; e por último, maior atenção ao museu como um espaço comunicador e instituição educativa (Mendes, 1999).

Como observado, a década de 1970 foi um período de grande convulsão social, trazendo consideráveis mudanças ao âmbito museológico. A partir das resoluções advindas da XI Assembleia Geral da ICOM, de 1974 em Copenhague, a museologia deixa de ser uma disciplina aplicada e passa a ser um campo de estudo independente e diretamente relacionado com as mudanças no papel social da instituição museológica. Deixando de ser uma instituição de investigação para transformar-se em uma instituição sociocultural com função educativa, mostrando seus contornos como uma disciplina científica fundamental. Estas ideias são de tal forma prementes que em 1976 é criado o *International Committee for Museology (ICOFOM)*. Com 13 membros iniciais, este comitê torna-se um dos maiores comitês internacionais, sendo atualmente a maior plataforma de debate museológico internacional (Hernández, 2005).

Com a chegada do século XXI os museus sentem a urgência de se reinventar novamente, de forma a poderem atender à sociedade pós-moderna e participativa. Deixando de lado a postura passiva diante do público e buscando o aprofundamento científico, interdisciplinar e educativo das instituições, caminhando assim para uma revolução na concepção do museu e da museologia moderna (Bruno, 2007).

O museu começa a focar-se na experiência de visita, de maneira a favorecer a participação do público, a criação de conteúdos e a interpretação do discurso, aproveitando para repensar a comunicação entre museu e ser humano através da temporalidade (Remelgad, 2014). Um dos principais desafios dos museus na atualidade é a comunicação com a comunidade, visto que a instituição deixa de restringir-se a figura de conservação e passa a atuar como um importante instrumento de comunicação e transmissão de conhecimentos, deixando de ser tão voltada a si própria para voltar-se ao coletivo (Primo, 2006).

Fazendo-se urgente descobrir os papéis desempenhados pelos museus na sociedade atual, suas limitações do ponto de vista teórico e prático, e aquilo que podem contribuir para a sociedade do século XXI. Para tal, estes precisam estar dispostos a reconsiderar a sua expansão, reduzir os seus objetivos e desenvolver as suas possibilidades de comunicação e disseminação de conteúdo (Hernández, 2005). Repensando as finalidades dessas instituições e suas potencialidades, as

quais graças a inúmeros fatores ainda não se encontram devidamente exploradas (Hein, 1998). Havendo ainda muito a ser feito, como garante George Brown Good, considerado um dos profetas da museologia: “O que conta não é o que um museu tem, mas o que pode fazer com aquilo que tem” (Zetterberg, 1969, p. 64).

Como podemos observar os museus têm deixado de ser instituições passivas para se transformarem em agentes catalisadores da sociedade, conscientes do seu papel como preservadores e transmissores da cultura, e assumindo a tarefa fundamental do desenvolvimento da consciência coletiva, como também a responsabilidade pela sua mudança e significado dentro da sociedade.

### **3.4 As Exposições**

Diversos autores de teoria museológica definem a exposição como a forma elementar de comunicação de um museu. Scheiner (2003) acredita que as exposições atuam como a principal instância de mediação dos museus, sendo a atividade que os caracteriza e justifica a sua existência tangível. Davallon (2000) as caracteriza como artefatos, uma vez que resultam da criação e da utilização de uma técnica, figurando como um produto cultural, e para tanto, sempre existindo uma intencionalidade comunicacional durante sua produção. Já Mensch (1991) considera a exposição como “uma composição artificial, em que um amplo conjunto de elementos são aplicados seguindo alguma estratégia, tendo como resultado desse processo de seleção e manipulação da informação obtida, a exposição”. (Mensch, 1991, p. 11).

Uma exposição utiliza-se, principalmente, de uma comunicação não verbal. Assim, dentro daquele espaço, que Davallon (2000) denomina como espaço sintético, são usados diferentes dispositivos que podem facilitar a interação e o entendimento das informações pelo público, os chamados medidores. Os medidores, como o próprio nome diz, têm como função primordial mediar as informações entre os objetos expostos e o público, e compreendem os materiais acessórios a exposição, ferramentas de apresentação e de informação. Com este conjunto de elementos (tais como espaço, tempo, objetos, suportes, recursos gráficos, audiovisuais, luz e cor) se forma a linguagem específica do museu (Marçal, 2018). Sobre o qual Scheiner (2003) declara:

[...] a exposição importa ainda elementos específicos de outras linguagens e de outros campos do conhecimento, externos à Museologia: do campo tecnológico, os efeitos de som, luz e as linguagens virtuais; da arquitetura, da arte, do teatro e do design, a capacidade de conjugar forma, espaço, cor, tempo e movimento, criando conjuntos sígnicos de grande expressividade (Scheiner, 2003, p. 160).

Entende-se a instalação museológica como o resultado de um conjunto de objetos, técnicas e recursos que adotam como princípio o objeto museológico, onde este atua como veículo ou ponto de ligação entre o ser humano e o que se faz representado, podendo ser desde um item material a algo imaterial (Moutinho, 2015). Logo, a disponibilização e apresentação dos objetos dentro dos museus, precisam obedecer a certas regras da museologia, tais como visibilidade, identificação e iluminação. Para que, dados importantes como títulos, autoria, datas, dimensões e técnicas sejam

devidamente identificados em todas as obras expostas, obedecendo a regras específicas de contextualização, classificação, ambientação e colocação (Braga, 2007).

A exposição museológica distingue-se de outros tipos de exposições porque tem como objetivo a potencialização da produção do conhecimento relativo ao discurso museológico, através da apresentação de ideias e da geração de conhecimento por meio das instalações/objetos museológicos (Moutinho, 2015). Atuando como campo de interlocução entre visitante e objeto, Cury (2006) sugere pensarmos a exposição como um meio interativo, potencializador da relação entre o objeto e o homem, destacando que: “A exposição não tem importância por si só, mas sim pela interação entre o museu (o autor), a exposição propriamente dita e o público” (Cury, 2006, p. 39). Sendo a linguagem museológica efetivada por esta interação, em que Scheiner (1991) complementa:

Sem as exposições, os museus poderiam ser coleções de estudo, centros de documentação, arquivos; poderiam ser também eficientes reservas técnicas, centros de pesquisa ou laboratórios de conservação; ou ainda centros educativos cheios de recursos, mas não museus [...] Exposições são uma janela que os museus abrem para a sociedade, uma janela que mostra o resultado de tudo o que ocorre no seu interior (Scheiner, 1991, p. 109).

Desde do início do século XX, existem estudos sobre a experiência dos visitantes em museus. Em 1916, Benjamin Gilman publicou um artigo que abordava a fadiga em museus, no qual descreve que a má distribuição de vitrines e legendas poderiam afetar a vivência dos visitantes nestes espaços. Nas décadas seguintes foram realizadas várias análises sobre os percursos escolhidos pelos visitantes nestes espaços, através de elementos que os atraíam e/ou pela utilização de recursos expositivos (Almeida, 2005).

Com o decorrer do século, alarga-se a complexidade da relação comunicacional entre visitante e museu, uma vez que o primeiro passa a ser visto como um participante ativo no processo de comunicação museológica (Wolf, 1987). Sendo o visitante agora considerado como um integrante dinâmico desta relação, nas análises de público e as avaliações de exposições, enquanto que em épocas anteriores, era visto apenas como um recipiente vazio, no qual informações deveriam ser introduzidas (Hooper-Greenhill, 1994).

Hooper-Greenhill (1994) ao aplicar os princípios da semiótica, introduz um novo modelo comunicacional para os museus, substituindo o emissor tradicional por uma equipe de profissionais multidisciplinares, de modo que o receptor deixa de ser entendido como uma figura passiva e transforma-se em elemento ativo e perfeitamente capaz de interpretar as informações apresentadas, bem como despontar seus próprios significados. Originando um novo processo em constante mutação, seja pelos diferentes significados e interpretações advindas dos seus emissores ou receptores, no qual além do objeto museológico aplica-se “a participação cognitiva e a criatividade do visitante” (Oliveira & Silva, 2007). Onde Valinho e Franco (2005) destacam:

As novas tecnologias da informação e da comunicação trouxeram diferentes possibilidades, introduzindo o conceito de interactividade, onde a visita museológica passa de discurso unilateral e contemplativo a uma experiência de descoberta

próxima do diálogo. A implementação destes sistemas tecnológicos permitiu uma nova realidade de relação harmoniosa entre tecnologia e o objecto museológico (Valinho & Franco, 2005, p. 1625).

Desde a década de 80, que a redução dos preços e maior acessibilidade a equipamentos de áudio e vídeo vem tornando recorrente a aplicação de tecnologia multimídias em museus, com isso exposições apenas estáticas passam a ficar cada vez menos atrativas, e frequentemente consideradas cansativas e enfadonhas pelo público (Velasco,1995). Assim, abordagens de carácter contemplativo vem se associando com experiências interativas através de dispositivos tecnológicos, ao permitir a imersão do utilizador no mundo da exposição, através de certos elementos, como luz, cor, som e novas tecnologias como a RA, os utilizadores acabam por construir sua própria realidade e narrativa dentro do espaço da exposição, tornando a experiência mais empolgante e imersiva (Davallon, 2010).

Ao aumentar a popularidade de exposições participativas e/ou interativas, e a busca pela aproximação entre atração e visitante, ao mesmo tempo em que possibilita aos objetos continuarem ocupando o lugar de destaque dentro do discurso expositivo. Essas exposições surgem como forma de atender às novas dinâmicas, interesses e necessidades, saciando as expectativas da sociedade atual como meios alternativos para a apresentação de conhecimento (Santana, 2011).

Simon (2010) defende a aplicação de técnicas participativas como um adicional às técnicas museológicas tradicionais, destacando o potencial destes métodos na construção de um novo tipo de instituição, ao trazer estas instituições para perto de seus objetivos fundamentais, focando-se nas interações interpessoais e no fortalecimento dos relacionamentos entre diferentes audiências. As atividades participativas promovem importantes experiências cívicas e de aprendizagem, principalmente quando aplicadas no engajamento entre público e patrimônio, por conectá-lo a novas ideias, incentivar o pensamento crítico, apoiar a criatividade, e inspirá-lo a tomar ações positivas. Com o qual finaliza:

Eu sonho com uma futura instituição que seja totalmente participativa, uma que utilize o envolvimento participativo como veículo para as experiências dos visitantes. Imagine um lugar onde os visitantes e membros da equipe compartilhem seus interesses e habilidades pessoais uns com os outros. Um lugar onde as ações de cada pessoa são conectadas com as de outras em conteúdo cumulativo e mutável para exibição, compartilhamento e remixagem. Um lugar onde as pessoas discutem os diversos objetos expostos com amigos e desconhecidos, compartilhando histórias e interpretações. Um lugar onde as pessoas são convidadas continuamente a contribuir, colaborar, co-criar e cooptar as experiências e conteúdos em um ambiente projetado e intencional. Um lugar onde as comunidades e os membros da equipe medem o impacto juntos. Um lugar que fica melhor quanto mais pessoas o utilizam (Simon, 2010, p. 350).

Para tanto, muitas exposições estão adotando metodologias de design centrado nos visitantes/participantes, em que estes são convidados a compartilhar opiniões sobre a exposição que visitaram e, até mesmo, sugerir temáticas para futuras exposições. O visitante/participante é também estimulado a dar feedback sobre os mockups e protótipos, respondendo a questionários sobre as instalações, durante o desenvolvimento da exposição. Neste sentido, este deixa de ser

apenas o consumidor final da exposição, e torna-se num elemento essencial no processo de sua implementação. Entendendo que, para uma exposição ser considerada eficaz é necessária a proposta de diferentes abordagens sensoriais, onde o visitante/participante escolha o seu método de percepção preferido e possa usufruir plenamente da mesma (Oliveira & Silva, 2007).

Deste modo, faz-se imprescindível ao discurso museológico levar em consideração os variados fatores que diferenciam o seu visitante, seja em termos educacionais, sociais, como econômicos, cognitivos ou culturais. Preparando programas voltados a diferentes públicos, e incentivando a construção de estratégias que conduzam a uma aprendizagem significativa e que possibilitem o desenvolvimento de competências efetivas que identifiquem razão e sentido naquilo que se está vendo e experimentando, transportando-o para uma experiência inclusiva e que respeite suas necessidades de aprendizagem.

### **3.5 Tecnologias no Ambiente Museológico**

Apesar da atitude contemplativa impregnar-se desde a sua origem, estando estritamente relacionada ao conceito de museu, os novos paradigmas de interação, em conjunto com a tecnologia dos últimos anos, vêm proporcionando inovadoras metodologias e modos de visualização e contemplação das obras expostas. Com a sociedade cada vez mais dependente da tecnologia o setor museológico não escapa ileso, em que o ritmo acelerado vem impulsionando mudanças proficientes e ágeis, ao incorporar novas formas de comunicação e estimular uma maior colaboração e compartilhamento de conhecimentos sobre as coleções (Carvalho & Matos, 2019).

Com isso, os museus vêm sofrendo nas últimas décadas alterações e transformações motivadas, sobretudo, pela necessidade de adaptação à sociedade atual, sendo um dos seus maiores desafios a forma de comunicação entre a instituição e o público. Onde Semedo e Ferreira (2011) reforçam “um distanciamento da centralidade dos objetos em direção a uma ênfase na promoção da experiência” (Semedo & Ferreira 2011, p. 99-100), com os museus deixando de ser apenas avaliados por seus recursos para serem analisados pelos seus programas, capacidade de fidelização, diversidade de produtos, atração do público e qualidade dos serviços (Vairinhos, 2015).

Com a experiência de visitação em museus centrando-se na aproximação entre visitante e o que está exposto, o visitante, visto agora como elemento ativo, que interpreta as exposições à medida que se move pelo percurso, ainda permanece passivo ante o desenvolvimento das exposições que presencia. Assim, as instituições vêm buscando cada vez mais expressão a níveis de interação, de modo a transformar o visitante em um participante, que pode interagir através dos sentidos e criar um diálogo com aquilo que está exposto (Mendes, 2013). Onde Scheiner (2003) endossa:

As experiências multidimensionais permitem que toda a ampla gama de experiências visuais, tácteis, aurais e emocionais impregnem o processo, transformando o observador em participante ‘ativo’ e permitindo maior grau de imersão no conjunto a ser comunicado (Scheiner, 2003, p. 3).

Logo, a denominada museologia contemporânea aparece impulsionada por um conjunto de importantes avanços tecnológicos, apoiada na evolução da mentalidade dos museólogos na forma de oferecer e expor conteúdos ao público (Cury, 2008). Em que a nova dinâmica entre museu e público-alvo busca, além de divulgar a instituição, descobrir as motivações de seus visitantes e promover sua participação ativa, ao melhor dialogarem com seu público, empregando cada vez mais tecnologias e plataformas interativas, que sirvam como instrumento a serviço do patrimônio e da sociedade a sua volta (Oliveira & Silva, 2007). Como destaca Muchacho (2009) nesse segmento:

A nova museologia veio reforçar cada vez mais a importância da actividade museológica na comunicação do património, permitindo a interpretação e utilização do acervo pelos vários públicos. Para além das tarefas primordiais de recolha, preservação, documentação e investigação dos bens tangíveis e intangíveis que é cada vez mais pertinente a capacidade de cada instituição museológica de os tornar acessíveis aos diferentes públicos. Os novos media tiveram um papel muito importante nesta tarefa de apresentação dos artefactos, cada vez mais é possível a criação de um contexto expositivo retirando os artefactos do seu local original ou fazer uma apresentação *in situ*, uma re(a)apresentação artificial elaborada com o intuito de facilitar a comunicação de um determinado património. O museu deve oferecer ao público pistas de reflexão sobre os artefactos expostos, deve fomentar a reflexão individual (Muchacho, 2009, p. 47).

Devido às frequentes atualizações que os recursos tecnológicos sofrem, bem como as diversas apropriações e mudanças de utilização, a exposição museológica também deve ser entendida como uma entidade mutável e em constante desenvolvimento, indo ao encontro do que a sociedade necessita, alterando suas formas e diálogos, de maneira a permitir uma experiência envolvente e enriquecedora ao seu visitante (Allen, 2004). Ao mesmo tempo em que, as tecnologias emergentes, produzem uma série de mais valia para os museus que as aplicam, ao prezarem por uma relação mais próxima entre o museu e a tecnologia, para que uma exposição seja eficaz faz-se então, indispensável, propor diferentes abordagens, dando a oportunidade ao visitante de escolher o seu meio de percepção favorito, usufruindo melhor daquele evento. Para tanto, os museus vêm sendo utilizados como locais privilegiados na investigação da interação entre utilizadores e novas tecnologias, como também em experiências de sistemas experimentais (Hornecker & Stifter, 2006).

Sendo a tecnologia aplicada nos mais variados setores museológicos, indo desde a gestão, comunicação, educação, até a logística das coleções e o englobamento do público em si, ou seja, desde dos bastidores do trabalho até a própria relação com o visitante (Carvalho & Matos, 2019). No que diz respeito à divulgação e informação a presença online das instituições faz-se imprescindível como forma de aumentar a comunicação, interação e divulgação de informações entre si e o público. Para tanto, o site é um dos recursos tecnológicos mais comuns e mais utilizados, variando suas características e funcionalidades em consoante com os objetivos que se pretende atingir e recursos disponibilizados (Oliveira & Silva, 2007). No que diz respeito à exposição propriamente dita são frequentemente utilizadas tecnologias de recursos multimídias como áudios, imagens e vídeo. Estas tecnologias são aplicadas como forma de facilitar o entendimento do visitante durante sua visita e incentivar a busca por conhecimento, uma vez que

fornece detalhes extras que facilitam o entendimento da obra ou ampliam a sua visão para detalhes quase imperceptíveis (Uellisson *et al.*, 2012). Os museus encontram nas aplicações multimídias, uma nova forma de manter-se mais interessantes e atraírem novos públicos, conseqüentemente, divulgando seus acervos e promovendo suas atividades, através do enriquecendo da experiência museológica. (Oliveira & Silva, 2007).

Portanto, faz-se essencial achar o equilíbrio entre responder às expectativas e, ao mesmo tempo, identificar seu público e gerar experiências que façam sentido naquele contexto. Tal como explana Valinhos e Franco (2005):

A fusão do tecnológico com a história passada de cada objeto, do real atual com o real que já passou, faz emergir uma nova atmosfera onde distintas narrativas ganham forma. As pequenas histórias encerradas nos museus comunicam com os visitantes através de palavras, imagens e sons, tendo como ponto de ligação a interatividade com o corpo (Valinho & Franco, 2005, p. 1632).

Logo, as soluções concebidas têm por finalidade criar narrativas que atraiam cada vez mais visitantes para os museus, e entre as diferentes formas de interação que podem ser implementadas, a RA figura como um dos recursos mais utilizados. Associada a preservação e compreensão dos elementos e histórias passadas, a RA surge como um meio de permitir uma nova interpretação e abordagem dos objetos expostos, potencializando as informações e complementando a experiência do visitante, deixando-a mais interativa e enriquecedora (Marçal, 2020).

O emprego da RA no ambiente museológico, pretende melhorar a percepção do mundo envolvente, através da combinação de objetos virtuais no mundo real, com a preciosa possibilidade de sobreposição entre mundo virtual e real. Concebendo um conjunto de recursos expositivos que permitem a inserção de diferentes camadas de leitura em um mesmo objeto, como também um método de comunicação, com o qual a interação entre visitantes e objetos e/ou ideias de uma exposição seja faceada, facilitando a relação entre visitante e museu, ou entre exposição e visitante (Semedo & Ferreira, 2011).

Atuando como um meio multimodal, a RA permite ao utilizador o emprego de outros sentidos que vão além da visão, além da oportunidade de novos níveis de entendimento e conhecimentos, ao viabilizar o uso de formas não verbais e outros veículos de aprendizagem, como a interação física (Allen *et al.*, 2007). Facilitando uma mistura visual entre o agora, passado e futuro, conduzindo a novas e emocionantes narrativas, e aumentando com isso o diálogo entre os museus e seus espaços, conseqüentemente, abrindo a comunidade para mais pessoas, modificando aspectos sociais, econômicos e culturais, e demonstrando assim uma nova forma de vivenciar esses ambientes (Marçal, 2020).

Apesar das várias soluções e possibilidades que a RA oferece para as experiências museológicas, destacamos que a tecnologia não pretende ou consegue substituir conhecimentos especializados como os das pessoas que trabalham no museu, historiadores, conservadores e, até mesmo guias,

mas apenas potencializar e melhorar suas atividades, ao incentivar em seus visitantes a busca por mais detalhes e informações, que anteriormente passariam despercebidos (Lima, 2014).

Fazendo-se importante ressaltar o caráter experimental deste tipo de instalações com RA, uma vez que a mesma ainda segue como uma tecnologia emergente (Haller *et al.*, 2007) e, como tal, com poucas referências existentes sobre design, heurística e metáforas de interação consensualmente aceitas. Situação que se deve, sobretudo, ao fato de não existirem, até o momento, interfaces específicas e estandardizadas para o desenvolvimento de experiências desse tipo em museus (Wagner, 2007).

Portanto, ao aplicar a RA nesses espaços deve-se ter um cuidado extra com os imprevistos, para que tudo possa fluir da melhor forma. Observar como os visitantes transformam e assimilam a proposta de experiência original com o tempo, pode fazer toda a diferença no processo de interação das obras e público (Allen *et al.*, 2007). Entendendo assim o panorama geral de cada caso, suas vantagens e desvantagens, e verificando sua compatibilidade dentro da proposta institucional da instituição, além de sua importância e coerência dentro daquela situação, evitando um uso indiscriminado e desnecessário (Cunha, 2011).

Por fim, é fundamental acrescentar que, atualmente, os museus ainda apresentam uma resposta bem limitada e desigual em aspectos tecnológicos, com a maioria longe de alcançar a maturidade digital. E, do mesmo modo que, estas modificações trazem uma série de complexidades para atender aos novos tempos, torna-se imprescindível uma reflexão crítica sobre qual lugar as novas tecnologias devem ocupar dentro do ambiente museológico, principalmente, no seu enquadramento e posicionamento dentro da missão e dos recursos de cada museu.

# Capítulo 4

## A Realidade Aumentada nos Museus

### 4.1 O Estado da Arte

Conforme visto anteriormente, o emprego da RA em ambientes museológicos vem crescendo em grandes proporções afetando, inclusive, a forma como vivenciamos esses espaços. Com a expansão desta tecnologia dentro do cenário museológico, a produção acadêmica em volta da temática vem-se multiplicando a níveis semelhantes. Nesta seção iremos explorar o estado da arte da RA em Museus.

São inúmeros os estudos que se focam no desenvolvimento de um sistema ou aplicação para uma determinada experiência ou exposição dentro do espaço museológico com, em sua grande parte, uma posterior avaliação pelos seus utilizadores/visitantes (Silva, 2016; Ghimire, 2019; Masduki *et al.*, 2021; Gherardini *et al.*, 2019; Marçal, 2018; Moutinho, 2015). Estes estudos obtiveram resultados similares acerca da utilidade e benefícios da RA em museus tal como: o aumento do interesse na peça visualizada, maior imersão e interatividade entre visitante e artefato exposto, coleta de informações do acervo de modo independente, geração de curiosidade e atração de visitantes e manutenção do público ao possibilitar um novo olhar sobre a obra. Nos estudos acima apresentados a RA é considerada uma mais valia para a área museológica, o que não a isenta de apresentar problemas e dificuldades, dentre os quais destacam-se: a instabilidades das conexões de internet e os problemas com pontos de rastreo, principalmente em múltiplos alvos.

Um outro ponto em comum e imprescindível, segundo as investigações, se faz na importância de orientações e instruções claras, para que a experiência consiga dialogar efetivamente com diferentes tipos de visitantes. Marçal e Scheiner (2020) realizam em seu trabalho uma comparação com a teoria do leitor contemplativo, de Lúcia Santaella, montando um paralelo entre a leitura do livro e a leitura da exposição para abordar a implementação da RA em museus. Primeiramente, propondo sua utilização em uma galeria específica ou em uma exposição de curta duração que permita uma “divisão” entre a exposição tradicional, devendo esta opção ser uma escolha do visitante, e que possa ser perfeitamente experienciada sem seu uso, agregando valor a exposição sem alienar o visitante ao seu entorno. Sobre a RA discorrem:

Espera-se que as tecnologias digitais integrem a linguagem da exposição assim como a fotografia e o vídeo já o fizeram, em épocas anteriores. Como ferramenta, a realidade aumentada possui grande potencial para agregar valor, construir novos percursos interpretativos e oferecer “narrativas sobrepostas” à narrativa apresentada na exposição (Marçal & Scheiner, 2020, p. 142).

A RA pode ainda ser uma importante ferramenta na comunicação de conceitos abstratos e de entendimento mais complexo. Spadoni *et al.* (2022) através de seu projeto *MARSS* visava projetar e desenvolver uma nova jornada digital dentro do Observatório Astronômico de Brera.

Atualizando o acervo histórico do museu e transformando o conteúdo de alto valor científico, de uma de suas exposições, em elementos mais envolventes e de fácil compreensão, que apoiassem a autodescoberta da coleção. Os participantes geralmente passavam mais tempo dentro da galeria, e classificaram a experiência, combinada com a exposição existente, como uma adição valiosa e inspiradora. Outro estudo que destaca o ambiente em volta como um fator decisivo para a experiência, é a tese de doutoramento de Marques (2017). Por meio do levantamento das principais preocupações e desafios apresentados pelos museus ao aplicar a RA em seus espaços, a pesquisadora desenvolveu uma aplicação de RA móvel, que contornava esses problemas. A aplicação, denominada *Skin & Bones*, apresentou resultados excelentes, e acabou por fortalecer a relação entre visitantes e objetos, ampliando seu interesse e envolvimento com a coleção exposta, além de promover mais paragens ao longo do espaço e aumentar o tempo passado dentro das instalações. O estudo revelou ainda a influência positiva da tecnologia sobre a experiência do visitante, e o grande impacto do ambiente sobre o indivíduo, reforçando a RA como um contributo valioso, onde imaginação e narrativa possuem como foco o desenvolvimento da relação entre visitante e museu.

Apesar de promissor, o uso da RA em museus ainda carece de uma orientação reflexiva que ajude a projetar e desenvolver sistemas bem-sucedidos, muitas vezes limitada pelo subdesenvolvimento das tecnologias de RA e pela limitada acessibilidade a pilotos e protótipos de RA em museus. Contudo, com o aumento do interesse e, conseqüentemente, da empregabilidade da RA dentro do cenário museológico, Ding (2017) elegeu em sua pesquisa os principais pontos a serem levados em consideração para os museus que estão pensando em aplicar a tecnologia. São estes:

- Capacidade do museu: o museu deve primeiro considerar sua situação financeira ao decidir desenvolver seu próprio aplicativo de RA ou usar um já existente. Um museu também deve considerar se o aplicativo requer acesso Wi-Fi gratuito em todo o espaço da exposição.
- Necessidades dos visitantes do museu: o museu deve coletar informações sobre os comportamentos e preferências dos visitantes para pré-examinar a maneira mais eficaz de implementar a tecnologia de RA.
- Requisitos especiais para a exposição: o museu deve considerar a necessidade de usar um aplicativo de RA para suas coleções permanentes ou exposições temporárias. Obras de arte que exigem informações curatoriais e interpretativas, além dos painéis de texto e rótulos, podem ser melhores para serem exibidas em um aplicativo de RA (Ding, 2017, p. 6).

No caso de museus que já empregam a tecnologia ressalta:

- Um processo de avaliação eficaz: o museu deve coletar dados e feedback para o uso do aplicativo RA e ajustar ou atualizar vários componentes de acordo com o feedback dos visitantes que também podem indicar áreas de melhoria.
- Conscientizar os utilizadores: o museu deve estabelecer e manter um sistema operacional e de comunicação eficaz que suporte o uso de aplicativos de RA. Além disso, a promoção do aplicativo RA dentro e fora do museu é importante para atrair novos utilizadores do aplicativo (Ding, 2017, p. 6).

Esses parâmetros, apesar de nos oferecerem uma ideia geral das diretrizes e requisitos mínimos que a instituição museu deve apresentar para proporcionar uma experiência em RA eficiente a

seus visitantes, muitas vezes não engloba todas as particularidades e mecânicas que o emprego dessa tecnologia nesses ambientes pode gerar. Xin (2018) explora em sua tese o uso da RA em museus através das perspectivas de estudos de ciência e tecnologia, observando como esta tecnologia pode ser incorporada à dinâmica da instituição e na construção de novas experiências para o visitante. Por meio de estudos acadêmicos de casos anteriores e entrevistas com profissionais de museu, avaliou as dinâmicas de compensações existentes e que podem ser geradas com o uso da RA, de maneira que os museus e designers possam limitar as consequências indesejáveis. Chegando a uma lista de considerações práticas a serem consideradas na aplicação da tecnologia nesses ambientes, tais como:

- **Significância:** a tecnologia não deve ser aplicada apenas como um artifício, mas oferecer algo construtivo e intencional à exposição, reforçando seus significados e reflexões.
- **Acessibilidade:** o aplicativo ou sistema desenvolvido deve ser fácil de usar, logo se faz necessária a devida atenção a essa fase do projeto e a distribuição de materiais instrutivos e profissionais treinados.
- **Capacidade Tecnológica:** os museus devem conhecer suas próprias limitações e suficiência tecnológica, antes de pensar em aplicar essa tecnologia, de modo a evitar as falhas técnicas ou seu mau funcionamento.
- **Questões legais e comunicacionais:** uma vez que aplicativos de RA podem coletar dados sobre seus utilizadores, como forma de otimizar experiências individuais, estes devem possuir o consentimento de seus visitantes, com um descritivo claro das questões éticas e legais.

Mesmo que a narração de histórias seja uma prática comum a museus, na maioria das vezes, quando aplicada em conjunto com tecnologias como a RA, tende a focar-se na transmissão de informações sobre a história do objeto, contribuindo pouco na construção de uma relação mais profunda entre objeto e visitante. Considerada a primeira e mais essencial forma de aprendizagem humana um emprego eficaz de *storytelling* pode colaborar para uma conexão íntima, subjetiva e emocional, que permita ao visitante sentir empatia com a história e os personagens (Bruner 1990). Para tal, faz-se essencial que a combinação de RA com conceitos de *storytelling* seja orgânica e coerente, assim Hammady *et al.* (2020) apresentam em seu artigo o *Ambient Information Visualization Concept (AIVC)*, uma nova forma de contar histórias através da Realidade Mista. Com o propósito de melhorar a comunicação e a interatividade entre os visitantes do museu e exposições, os investigadores criaram, com o auxílio do *Microsoft HoloLens*, uma narrativa histórica para a obra “A Batalha”, no departamento egípcio do Museu de Manchester. Utilizando o *Technology Acceptance Model (TAM)* como método de medição da aceitação dos visitantes ao protótipo, analisaram os seguintes construtos: inovação pessoal, prazer, utilidade, facilidade de uso e disposição de uso futuro. A amostragem de 47 participantes, descobriu que a maioria dos utilizadores achou a tecnologia altamente envolvente e fácil de utilizar, e os valores médios dos cinco construtos foram altamente positivos em comparação com estudos anteriores.

Já Gong *et al.* (2022) examinaram a eficiência da RA dentro da experiência museográfica, principalmente sua eficácia no engajamento e na visualização interativa de informações. Com a avaliação de 51 participantes, percebeu-se que os níveis de engajamento na aprendizagem não são exclusivamente impactados por fatores internos, podendo ser afetados pela tecnologia. Assim, o seguimento de estratégias na montagem das experiências deve ater-se a um plano específico, e, principalmente, não se sobrepôr ao foco principal da exposição. Descobriu-se também um aumento significativo na conexão emocional antes e depois da utilização do protótipo de RA e uma valorização do uso da RA para museus de ciências, principalmente quando usada como uma ferramenta educacional que envolve e diverte seus utilizadores.

Seguindo aspectos de aprendizagem, Wiencek (2017) criou o *HoloMuse*, o qual visava desenvolver novas formas de aprendizagem aumentada em locais de patrimônio cultural, dando os próximos passos em direção a experiências reais e significativas para visitantes de museus, que aliassem tecnologias de RA e RV a teorias de aprendizado de ponta e conceitos didáticos. Com a meta de ir além dos dispositivos móveis para uma experiência mais imersiva e contínua.

Como forma de projetar soluções inovadoras no âmbito da RA e museologia, faz-se necessário também a investigação da mediação entre visitante, tecnologia e museu, bem como a sua efetividade. Jiang *et al.* (2022) utilizou em seu estudo um modelo de equação estrutural, pelo qual analisava as influências na intenção de continuidade da tecnologia de RA do museu. Mediante a avaliação de seis dimensões diferentes: qualidade da interação, qualidade da informação, riqueza da informação, satisfação, ludicidade percebida e intenção de continuidade. Os resultados indicaram que a satisfação e a ludicidade percebida geraram os efeitos mais significativos e positivos na intenção de continuidade, com os visitantes mais propensos a dar uma avaliação positiva sobre a informação fornecida pelo sistema. Estabelecendo, por fim, um modelo para o uso contínuo da tecnologia, que servisse como referência aos gestores dos museus, e proporcionasse maior satisfação e uma melhor experiência aos visitantes.

Nesse mesmo sentido, Damala (2012) apresentou em sua pesquisa o conceito de RA Adaptativa (A2R), criando um guia multissensorial para a visita ao museu. Ao aliar aumentos, não apenas visuais como também acústicos, ao mesmo tempo em que monitorava, por sensores fisiológicos, o interesse do visitante, o sistema entregava seu conteúdo multimídia por meio de um visor de RA transparente, com o qual o visitante interagiu através de gestos adaptados ao seu envolvimento e interesses. Com enfoque na metodologia de design centrado no utilizador e na abordagem interdisciplinar, a ferramenta possibilitou uma melhor compreensão das formas de cognição e aprendizagem dentro desses ambientes, colocando os profissionais de museus no cerne do desenvolvimento da experiência.

Enquanto Pereira (2017) enfatizou a dificuldade do visitante em escolher quais obras visitar e apreciar, propondo a criação de uma aplicação inteligente e multiplataforma de RA, que englobasse três módulos: um sistema de computação de rotas, uma interface adaptável de utilizador, e um reconhecimento baseado em marcadores com estrutura de RA. Com a ajuda do *InfoGrid*, uma ferramenta que permitia aos profissionais de museus configurarem tours de RA,

conectando recursos visuais de exposições físicas a diferentes tipos de mídia, os profissionais de museus conseguiam compreender como os visitantes estavam usando os passeios de RA criados, de maneira que o cálculo de rotas dinâmicas se ajustasse às opções e restrições dos seus utilizadores. Abrindo caminho para o desenvolvimento de um aplicativo móvel de RA inteligente, a tese contava com as fases de apresentação, implementação e avaliação do projeto. A ferramenta foi identificada como um excelente benefício no planejamento de exposições, pois ao usar as informações obtidas os profissionais podiam ajustar a experiência conforme suas necessidades, levando os visitantes a espaços que não eram muito visitados anteriormente, além das necessárias adequações de desempenho dos elementos interativos às especificações dos dispositivos digitais que os visitantes trazem consigo. Neste estudo foi percebida a necessidade de algumas melhorias fundamentais, como a recolha de dados demográficos, como idade, sexo e residência (para obtenção de um panorama geral do público do museu), a inclusão de uma “taxa de abandono” (para a verificação da diferença entre tempo de reprodução total da mídia vs tempo da mídia apresentada), e a adição de um formulário de avaliação para os visitantes poderem opinar e avaliar dentro do aplicativo a experiência vivenciada.

Com o avanço da RA dentro dos museus, outros aspectos que não estão diretamente ligados à exposição em si, também vêm sendo revisitados e atualizados, um dos exemplos são as inovações nos sistemas de navegação do visitante. Onde a maioria dos museus ainda utiliza métodos impressos como mapas e guias para orientar seus visitantes, Rabbaa *et al.* (2019) explorou a melhoria na orientação interna e no envolvimento entre visitante e museu através da RA. Seu projeto *MRsive*, tinha por objetivo simplificar o esforço cognitivo na navegação dentro do espaço museológico e também aumentar o envolvimento entre visitante e artefatos, com a ajuda da interação multissensorial. Através de testes e entrevistas com utilizadores do protótipo, na Galeria de Arte de Ontário, os investigadores notaram uma melhora significativa na velocidade, facilidade e precisão na conclusão de tarefas que envolviam orientação ou engajamento, além de uma notável melhoria na compreensão das obras, graças à influência positiva das interações multissensoriais na satisfação dos visitantes.

Apesar da considerável quantidade literária sobre a RA em museus, ainda existem algumas questões importantes a serem levantadas para podermos, realmente, avaliar a mais valia desta tecnologia. Embora muitos aspectos de aplicações e usos sejam explorados dentro da literatura atual, bem como as necessidades e experiências dos visitantes de museus, as percepções e aspirações dos profissionais de museus, responsáveis pelos objetos e narrativas da instituição, acabam muitas vezes deixadas de fora. Sendo consultados apenas no momento do levantamento de dados ou na delimitação das diretrizes a serem seguidas pelo projeto. Assim, nessa parte daremos ênfase aos poucos estudos que analisam e pretendem compreender as experiências e práticas pela ótica dos profissionais de museus, em torno das novas tecnologias.

Scarles *et al.* (2019) baseia seu relatório nas observações obtidas durante a implantação de dois projetos, o *Let's Explore* e o *Smartify* na *Watts Gallery - Artists' Village*. Com resultados levantados de uma série de entrevistas de avaliação por visitantes e 4 workshops de grupos focais

com funcionários da galeria, o estudo buscava uma compreensão mais profunda das oportunidades que a RA oferece dentro do enriquecimento da experiência do visitante, apoiando o desenvolvimento de diretrizes de suporte ao visitante e recomendações para práticas futuras, tanto do ponto de vista da equipe/voluntário quanto do visitante. Abaixo estão descritas as diretrizes alcançadas:

As descobertas desta intervenção de pesquisa sugerem que facilitar a adoção e o uso de RA para visitantes pode ser alcançado através da: (1) facilitação da maior autonomia, escolha e controle na experiência do visitante, (2) oportunidade de aumentar a personalização na experiência do visitante (3) possibilitar encontros multissensoriais com arte por meio da curadoria de conteúdo em diversos formatos, incluindo: texto, áudio e vídeo; (4) promover maior acesso à experiência de RA para populações mais jovens, bem como para mais idosos que podem estar menos familiarizados com smartphones/tablets e tecnologias baseadas em aplicativos, (5) elevação de múltiplas vozes apropriadas para diferentes necessidades de visitantes, (6) facilitação de oportunidades de aprendizagem intergeracional, (7) suporte ao utilizador para download do aplicativo; (8) manutenção de um serviço de aplicativo gratuito com possibilidade de pagamento para exposições temporárias com mais detalhes.

Para os funcionários e voluntários (...), a implantação da RA pode ser facilitada por meio de várias questões de gerenciamento, habilidades e treinamento, como: (1) abordar questões de segurança em relação a dispositivos smartphone/tablet; (2) fornecer uma folha de informações aos visitantes para que os voluntários se sintam à vontade para apresentar o aplicativo aos visitantes; (3) implantação de “embaixadores digitais” para treinar os voluntários menos familiarizados e experientes no uso do aplicativo; (4) desenvolver um guia do utilizador voluntário (...) fornecendo mais detalhes no treinamento e no suporte de voluntários e funcionários em assuntos como fotografia na galeria, questões de direitos autorais e na comunicação das funcionalidades e benefícios do aplicativo aos visitantes (Scarles et al., 2019, p. 37).

Ainda que o principal objetivo de Münzer (2020) tenha sido entender o impacto da RA além do contexto museológico, esta acabou por primeiramente estudar o uso da tecnologia por essas instituições, e de que modo essa ferramenta estaria melhorando a experiência do utilizador do produto digital e a qualidade da entrega da informação. Em uma série de seis entrevistas semiestruturadas com funcionários e desenvolvedores dos aplicativos de RA (Civilizações BBC e EHC), onde quatro participantes trabalhavam em museus e estiveram envolvidos nas experiências, e outros dois trabalhavam no desenvolvimento e produção dos próprios aplicativos. A investigadora indagou-os sobre os benefícios e as dificuldades passadas na implementação de uma experiência em RA, bem como suas percepções se a RA melhorava a experiência do utilizador e de que formas os conteúdos e informações deveriam ser transmitidos pela tecnologia. Concluiu-se que a RA melhorou a informação entregue e certos aspectos da experiência do utilizador, ainda assim houve dificuldades em mensurar se a tecnologia estava melhorando completamente a experiência do utilizador dentro do patrimônio cultural e dos museus. Posto que, as instituições analisadas utilizavam a RA, principalmente, para aumentar a conscientização sobre suas coleções e capturar a atenção de novos públicos, tornando mais acessível seu acesso on-line. Por fim, a investigadora, frisa que devido a RA ainda não ser uma tecnologia totalmente madura, esta tem constantemente limitações técnicas, como condições ambientais, duração da bateria do dispositivo e a falta de compatibilidade com dispositivos móveis, fatores que fogem do controle

da instituição. De acordo com o estudo, a percepção geral das instituições e a de “uma tecnologia que não domina toda a experiência e nunca substituirá a experiência real” (Página 949).

Colocados na posição singular de observadores das interações entre visitantes e tecnologias digitais no museu, os profissionais de museus oferecem uma perspectiva única sobre as práticas, experiências e percepções do uso da tecnologia em museus. Para tanto, Shehade e Stylianou-Lambert (2020) examinaram em seu artigo as vantagens e desafios percebidos na utilização da RV dentro dos museus, fornecendo uma análise aprofundada e uma avaliação crítica do uso desta tecnologia nestes espaços, e provendo sugestões para projetos de RV no futuro, ao atuar como uma espécie de roteiro a ser aplicado por profissionais de museus e designers de RV.

Mediante 16 entrevistas semiestruturadas com profissionais de 15 museus de vários países, os investigadores abordaram desde os projetos trabalhados, procedimentos seguidos, a experiências atuais e aspirações futuras dos profissionais. Neste estudo foram identificadas, com base nas respostas dos participantes, sete categorias de vantagens percebidas no uso da RV em museus, tais como: o engajamento com coleções, atração de visitantes, acessibilidade, educação, imersão, experiências personalizadas e confiabilidade da tecnologia; e nove categorias de desafios e limitações percebidas, são estas: falta de interação social, necessidades de pessoal e treinamento, custo, acessibilidade, questões práticas e técnicas, qualidade gráfica, fluxo de exibição, distração e aceitação da tecnologia. Entendeu-se que as maiores problemáticas a serem superadas pelos desenvolvedores de RV se dão na incapacidade da tecnologia em fornecer experiências sociais envolventes, na necessidade de criação de equipes interdisciplinares dedicadas aos museus para lidar com a tecnologia e no treinamento adicional para os profissionais atuais. Isto posto, o trabalho finaliza ressaltando a importância de uma abordagem holística que leve em consideração todas as partes interessadas envolvidas e afetadas pela tecnologia. Segundo o estudo as percepções dos profissionais de museus demonstraram também a existência de várias questões esquecidas, mas extremamente importantes para estes profissionais e o setor de museus.

Tecnologias emergentes como a RV e RA causaram uma reinvenção nos conceitos tradicionais de museus e sobre o próprio significado de experiência museológica, trazendo consigo desafios projetuais inéditos tanto para seus utilizadores e desenvolvedores, quanto aos profissionais do museu. Entretanto, são ínfimas as publicações que procuram tratar e analisar as perspectivas e opiniões desses profissionais sobre as novas tecnologias. Percebendo a falta de trabalhos que abordassem, efetivamente, a visão dos profissionais de museus sobre experiências museológicas de RA, bem como suas dificuldades e expectativas, pensou-se neste trabalho como uma forma de preencher esta lacuna e trazer novas dimensões e abordagens sobre o uso da tecnologia de RA em museus.

# Capítulo 5

## Estudo empírico sobre a Realidade Aumentada aplicada em Museus: Através da Ótica de seus Profissionais

### 5.1 Metodologia

A revisão da literatura pode nos mostrar o potencial da RA dentro do espaço museológico, como também algumas das dificuldades e barreiras a serem superadas para sua efetiva implementação no setor. No entanto, também pode-se perceber a falta de uma abordagem integral na temática, já que, muitas das vezes, os profissionais do museu não são considerados no processo. De modo a analisar e entender as experiências e percepções destes profissionais, um método qualitativo foi considerado o mais adequado a este estudo.

A pesquisa qualitativa é composta por um conjunto de práticas que transformam o mundo visível em dados representativos, seja através de notas, entrevistas, registros entre outros, como forma de entender um fenômeno em seu contexto natural. O conhecimento na pesquisa qualitativa advém por meio de informações de pessoas diretamente vinculadas à experiência estudada, consequentemente “a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (Minayo, 2001, p. 22). Assim, pode-se dizer que a pesquisa qualitativa se preocupa com uma realidade que não pode ser quantificada, pressupondo que o significado dado ao fenômeno é mais importante que sua quantificação. Marconi e Lakatos (2008) complementam:

[...] o método qualitativo difere do quantitativo não só por não empregar instrumentos estatísticos, mas também pela forma de coleta e análise dos dados. A metodologia qualitativa preocupa-se em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento humano. Fornece análise mais detalhada sobre as investigações, hábitos, atitudes e tendências de comportamento (Marconi & Lakatos, 2008, p. 269).

Visto que o objetivo deste estudo foi explorar as experiências e percepções dos profissionais dos museus, a fim de desenvolver proposições teóricas sobre como estes profissionais avaliam o uso da RA dentro desses espaços, optou-se por trabalhar com a Teoria Fundamentada (*Grounded Theory*).

Esta metodologia foi primeiramente descrita por Glaser e Strauss, no livro “*The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*” (1967), devido, principalmente à insatisfação dos autores com a predominância das práticas hipotético-dedutivas nas pesquisas sociológicas. O livro apresentava três objetivos fundamentais: proporcionar uma base lógica para

a teoria, como uma forma de fechar a lacuna entre teoria e pesquisa empírica na época; delinear padrões e procedimentos mais adequados para a descoberta da teoria; e por fim legitimar a pesquisa qualitativa como método específico para gerar uma teoria (Jones & Alony, 2011).

Dali em diante, diversos outros autores abordaram e debateram a metodologia. Tendo como principal propósito introduzir novos métodos rigorosos na pesquisa qualitativa, através da coleta sistemática de dados, definiu-se os seguintes elementos-chave para o processo: (1) obtenção sistemática de dados, (2) constante comparação da análise qualitativa e (3) a geração de teoria (Mathison, 2012). À vista disso, a teoria fundamentada diferencia-se de inúmeras maneiras de outras metodologias qualitativas, uma vez que suas características centrais se baseiam no método de comparação constante da análise de dados; na revisão de literatura como fonte de dados suplementares; na verificação dos dados por meio de amostragem teórica; e no desenvolvimento de teoria ou conceitos para explicar comportamentos e experiências. Onde os resultados da análise, e não a questão de pesquisa, determinam os limites do estudo (Glaser, 1978).

A teoria fundamentada consiste então em um método de pesquisa geral que pode ser utilizado em qualquer dado ou combinação de dados, sendo considerada um método qualitativo que aplica interação simbólica. Este método tem como finalidade a geração de ideias simultaneamente ao andamento da pesquisa, para que resultem em uma teoria unificada, inteiramente fundamentada pelos dados angariados no processo (Feeler, 2012). Petrini e Pozzebon (2009) nos trazem uma breve esquematização do processo:

A pesquisa inicia focando na área de estudo e definindo a questão de pesquisa. A seguir, inicia-se a captura dos dados (*data collection*) de diferentes formas, incluindo entrevistas e observações de campo. Uma vez capturados, os dados são analisados utilizando o método da comparação constante (*constant comparison*), procedimentos de codificação (*coding*) e amostra teórica (*theoretical sampling*). Uma vez realizado, teorias são geradas, com a ajuda de procedimentos interpretativos, antes de serem finalmente escritos e apresentados (Petrini & Pozzebon, 2009, p.3).

Também destaca que o cerne do processo da teoria fundamentada se dá através da comparação constante. Na qual, o pesquisador deve primeiramente contrapor as entrevistas (ou outros dados), codificando-os e identificando suas categorias (Petrini & Pozzebon, 2009). Para tal, o processo conta com etapas sistemáticas, que englobam desde a seleção e geração de categorias de informação (codificação aberta); passando pela identificação das conexões e interrelações entre as categorias (codificação axial); a etapa final, na qual o pesquisador define, a partir das análises, uma categoria principal, a partir da qual irá construir o modelo teórico, apresentando ainda a relação com as demais categorias concebidas (codificação seletiva) (Cresswell, 2009).

Esta metodologia tem por intuito a construção de novas teorias por intermédio de elementos básicos, como: conceitos, categorias e propriedades. O pesquisador estabelece uma área de interesse e coleta dados para abordar as questões de pesquisa, permitindo que as ideias relevantes se desenvolvam, ao invés de começar com teorias e hipóteses preconcebidas a serem testadas para confirmação. À medida que os dados são gerados, categorias são criadas, descobrindo-se assim um padrão subjacente em que, finalmente, a teoria é determinada (Glaser, 1992). O presente

estudo optou por aplicar a teoria fundamentada como metodologia por dois motivos principais. O primeiro, foi por pensar ser o método mais adequado para uma abordagem de exploração das percepções e visões dos profissionais de museu sobre RA, já que graças à sua apreciação e atenção aos dados, garantiria que as perspectivas desses profissionais fossem devidamente registradas e valorizadas durante o estudo. Visto que o investigador da teoria fundamentada tem como principal objetivo a explicação da experiência pelo participante, de modo a conseguir captar o sentido e a intenção que este atribuiu a experiência em causa, acessando a compreensão do fenómeno em estudo, este precisa conseguir extrair do participante um relato que vá além da narração do acontecimento, que justifique e elucide como o participante interpretou a situação, e leve em conta suas subjetividades. Alcançando, no final, uma visão holística e um entendimento profundo do assunto (Oliveira *et al.*, 2020).

Outro fator predominante para a escolha da teoria fundamentada, foi a falta de pesquisas que envolvessem a temática abordada, já que a maior parte dos estudos que discutem a RA no museu não analisam esse ângulo em particular. Kramer *et al.* (2018) apontam que uma das primeiras indicações para um pesquisador aplicar esta metodologia, se dá quando os relatos dos fenómenos sob investigação não fornecem uma imagem geral do processo e dos resultados, tendo por lugar comum teorias mal escritas ou inexistentes, como é o nosso caso. Portanto, a metodologia escolhida teve como finalidade, entender as experiências dos profissionais de museus, identificando temas, dificuldades e aspectos semelhantes advindos de cada experiência, assimilando as possibilidades e dificuldades do caminho da RA dentro do ambiente museológico.

## **5.2 Objetivos**

Estudos de teoria fundamentada focam-se, geralmente, em processos ou ações sociais. Por questionarem sobre o que acontece e como seus indivíduos interagem, iniciam com questões abertas, das quais os pesquisadores pretendem extrair os significados das ações que orientam seus participantes (Sbaraini *et al.*, 2011).

Procurando entender como a RA é avaliada dentro do espaço museológico pelas pessoas que lá trabalham, e analisando através de suas perspectivas, como esta dinâmica funciona, nosso trabalho tem como principal objetivo explorar as percepções, práticas e experiências de profissionais de museus sobre o uso da RA. Para tal, pretendemos com este estudo identificar as possíveis vantagens e limitações da tecnologia, e compreender as previsões dos profissionais dos museus sobre o futuro da RA no espaço museológico. Podendo, assim, destacar os seguintes objetivos específicos:

- Investigar o uso atual da RA no espaço museológico e como os profissionais de museus percebem seu papel em relação à tecnologia;
- As vantagens e desafios percebidos com o uso da RA em museus;
- As direções e perspectivas futuras dos profissionais sobre o futuro da RA dentro dos museus.

### 5.3 Participantes

Segundo Mathison (2012) o processo de amostragem para estudos de teoria fundamentada deve envolver uma amostragem de propósito, com o recrutamento de organizações e participantes que sejam especialistas no assunto em causa, ou que estejam diretamente envolvidos no problema de pesquisa. A definição da amostragem é parte substancial da iniciação do processo gerador de teoria, ao determinar sua posterior coleta, codificação e análise. A teoria fundamentada denomina esse processo de amostragem teórica. Esta baseia-se na determinação de eventos indicativos de categorias, com enfoque na coleta de dados sobre o que os participantes do estudo fazem em termos de ação e interação. Iniciando-se por uma amostra de conveniência que considere a experiência dos participantes sobre o fenômeno em estudo, no nosso caso o uso da RA em museus, e disposição para participar da pesquisa. Os autores destacam que esse tipo de abordagem deve ser aplicada no início de um estudo de teoria fundamentada, tornando possível a identificação de alguns dos elementos importantes do processo, tais como: âmbito, componentes principais e trajeto do processo (Bryant & Charmaz, 2007).

Eisenhardt (1989) defende que os métodos de amostragem mais eficazes são aqueles desenhados exclusivamente para a situação específica, por isso não existe apenas um único método de amostragem preferível. Uma vez que estes devem ser estrategicamente projetados para atingir, da maneira mais eficaz possível, os propósitos específicos daquele estudo, adaptando-se inclusive às suas possíveis limitações. Logo, uma das etapas da coleta de dados qualitativos se dá na localização de bons participantes, que consigam oferecer dados distintos. Privilegiando indivíduos interessados, com vontade de participar, com disponibilidade para compartilhar a informação necessária, e capazes de discorrer sobre a experiência. Dadas as particularidades da teoria fundamentada, sua principal característica de amostragem provém do foco na geração da teoria, e não na representatividade. Para tanto, a seleção das organizações e indivíduos participantes são mais representativos para a pesquisa do que o problema em investigação. Tendo como essência a geração de dados suficientes, para uma imagem abrangente dos padrões, conceitos, categorias e propriedades dos fenômenos observados. (Kramer *et al.*, 2018)

À semelhança do estudo realizado por Shehade e Lambert (2020), procuramos reunir nesta pesquisa dados que pudessem esclarecer e aprofundar nossa compreensão da utilização da RA em museus pela ótica de seus profissionais. De forma a cumprir com os objetivos propostos seria preciso que nossos sujeitos respondessem às questões propostas, explorando suas experiências e

percepções no processo. Com esse intuito, optou-se por aplicar o método de entrevista semiestruturada com os profissionais de museus.

Como comentado anteriormente, a coleta e análise dos dados de uma investigação de teoria fundamentada ocorre simultaneamente, sendo a amostra escolhida de acordo com o nível de dados e informações que o investigador espera receber em troca. No nosso caso, a amostragem foi definida com base em dois critérios específicos, são estes: trabalhar em museu e ter tido contato com uma experiência de RA dentro do espaço museológico em que trabalha.

Os participantes desta pesquisa foram abordados e recrutados após uma extensa busca sobre usos atuais da RA em museus, resultando em uma lista de museus de todo o mundo que possuem instalações de RA em sua exposição permanente ou que hospedaram tecnologias de RA em exposições temporárias. Ao fim, obteve-se uma lista de 40 museus ao redor do globo, que receberam convites para participar de nossa pesquisa. Além dos detalhes dos museus, a lista gerada incluía os nomes dos curadores ou outros profissionais de museus responsáveis pelas tecnologias ou exposições em causa. Quando tais detalhes eram encontrados, os convites eram enviados pessoalmente a esses profissionais, mas quando essas informações não estavam disponíveis, entrava-se em contato diretamente com o museu, pedindo para ser direcionado ao membro apropriado.

Um aspecto importante a ser destacado desde já, é que inicialmente este estudo teve como meta fazer um apanhado geral das perspectivas dos profissionais de museu ao redor do mundo. Contudo, devido a expansão e agravamento da pandemia de Covid-19, durante as fases de primeiro contato até as efetivas entrevistas deste trabalho, muitos dos museus acabaram por não responder ao contato (apesar das inúmeras tentativas), por estarem temporariamente fechados, enquanto o restante negava sua participação, em função da falta de pessoal durante o período pandêmico. Assim, esta pesquisa acabou por centrar-se no espaço português, pois foi onde obteve mais respostas positivas e profissionais dispostos a colaborar com a investigação. Chegando à amostragem final de 10 museus diferentes.

Os 10 museus participantes são: Museu d' Óbidos, Fundação Portuguesa das Comunicações, Museu da Guerra Colonial, Museu do Dinheiro, Museu da Farmácia, Museu RTP, Museu Municipal de Loulé, Museu da Água, Fundação Côa Parque, Museu do Vinho e da Vinha.

Uma vez que os dados apresentados neste estudo são anônimos, traçou-se um perfil demográfico dos participantes. Percebendo uma maioria do sexo masculino (6 participantes em comparação às 4 participantes femininas), com idades compreendidas entre os 25 a 67 anos, em que o mestrado é a formação académica da grande parte (6 participantes), contra os 2 de doutorado e 2 de licenciatura. No que se refere ao tempo de atuação na profissão, encontrou-se uma ampla variação, que oscilava de 6 meses a 21 anos de experiência no setor museológico. Do mesmo modo, os participantes ocupam os mais variados cargos dentro do museu, atuando como curadores, diretores científicos, diretores de comunicação, diretores e técnicos do museu, entre outros mais.

Seguindo o padrão de análise, concluímos que o número de participantes era consideravelmente satisfatório para atingir nosso objetivo atual, dado que o valor da amostra em uma abordagem qualitativa se dá através da saturação teórica das categorias e não pela necessidade de representatividade demográfica e de representações estatísticas de toda a comunidade. A quantidade arguida deveria ser suficiente para alcançar uma compreensão das experiências e vivências dos entrevistados, bem como para a identificação de temas emergentes que possam ser aplicados na orientação de futuros trabalhos com a RA em museus.

## **5.4 Estratégias de Recolha de Dados**

Uma pesquisa qualitativa utiliza uma variedade de métodos para a coleta de dados, tais como: entrevistas, grupos focais, observação e documentação, todavia entrevistas são uma de suas abordagens mais comum (Cresswell 2013). Segundo Kvale (1996) a entrevista é uma ferramenta de recolha de dados flexível, pautada em conversas estruturadas, em que os participantes, por meio de suas próprias palavras, discutem e transmitem as suas interpretações acerca das suas vivências, expondo seus pontos de vista sobre o assunto.

Um pesquisador qualitativo ao utilizar entrevistas, passa a interagir, no processo, com a área de estudo da investigação e com seus participantes. Assim, uma pesquisa qualitativa reconhece valor sobre tudo aquilo que é dito pelos entrevistados, desde a escolha das palavras usadas, a voz pessoal aplicada ao discurso informal nos dados coletados, de maneira que até o formato da entrevista deve evoluir conforme a direção tomada pelo entrevistado (Hammady, 2019).

As entrevistas também são uma forma vantajosa de coleta de dados para estudos de teoria fundamentada. Burgess (1982) diz que uma entrevista é “a oportunidade para o pesquisador investigar profundamente, para descobrir novas pistas, abrir novas dimensões de um problema e garantir relatos inclusivos, vívidos e precisos, baseados na experiência pessoal” (Burgess, 1982, p. 107).

Glaser e Strauss (1967) consideram as entrevistas um método fundamental da coleta de dados em uma abordagem de teoria fundamentada. Onde “tudo são dados” e os pesquisadores devem aproveitar ao máximo qualquer informação disponível, incluindo dados de estudos anteriores ou de outros pesquisadores (Glaser, 1998). Mais do que a própria obtenção das respostas, uma entrevista de teoria fundamentada procura explorar as questões implícitas sobre as condições (o quê, onde, por que), estratégias (como, quando, que emoções, quem) e consequências (resultados) do fenômeno estudado (Oliveira *et al.*, 2020).

Isto posto, os tipos de entrevistas dividem-se em três categorias distintas: estruturadas, semiestruturadas ou não estruturadas (em profundidade), adequando-se ao tipo de problema e questões de pesquisa (Makri & Neely, 2021). Neste caso optamos por empregar uma série de entrevistas semiestruturadas com os profissionais de museus. A entrevista semiestruturada foi o método escolhido para este estudo, pois foi a que melhor se alinhava com a abordagem

metodológica adotada, sendo considerada um método valioso para conseguir debater as questões de pesquisa.

Uma entrevista semiestruturada consiste na investigação interpretativa, com a exploração em profundidade de um fenômeno em particular, através do acesso a percepção, significados, definições, situações de pessoas e suas construções da realidade. Suas perguntas abertas possibilitam a livre expressão do entrevistado, oferecendo um formato flexível para capturar memórias, pensamentos e percepções de seus participantes, e abrindo caminho para que novas ideias surjam da conversa (Holloway & Wheeler, 2010).

Embora seja comum que entrevistas semiestruturadas tenham um roteiro pré-definido, o pesquisador tem a flexibilidade de aprimorar as questões durante a entrevista, ou mudar de direção conforme novos temas forem surgindo e a pesquisa avançando. Ao seguir com o fluxo da conversa, as perguntas abertas podem revelar peças que não foram consideradas anteriormente (Jamshed, 2014). Esta situação permite uma abertura ao entrevistador de novas percepções sobre o assunto, e uma compreensão mais profunda do fenômeno estudado, uma vez que esse formato permite o aprofundamento no tópico (Saunders *et al.*, 2009).

A entrevista semiestruturada facilita a busca por esclarecimento, com sondagem e exploração mais aprofundadas da temática, contudo, por ser um formato mais demorado requer habilidade do pesquisador para não fugir do assunto (Cresswell 2013). De forma que achamos por bem, montar um roteiro de perguntas a serem seguidas durante a entrevista, com o intuito de ser claro, objetivo, mas que permitisse o livre fluxo de informações.

Na construção da entrevista, tivemos a preocupação em formular questões objetivas, de modo a evitar a pluralidade de interpretações (Kvale, 1996), mantendo a definição dos objetivos da entrevista com apenas perguntas necessárias (Quivy & Campenhoudt, 1998). Alinhadas às questões de pesquisa, as perguntas propostas neste estudo buscaram explorar três grandes pontos: o entrevistado; o museu; a RA e o profissional de museu. Agrupando as questões referentes a cada grupo no roteiro de entrevista.

O primeiro conjunto, denominado, “sobre o profissional de museu” tratava de questões de aspectos demográficos (como gênero, idade, formação acadêmica, cargo, tempo na função) do participante e tinha como objetivo nos fornecer um recorte quantitativo da nossa amostra de profissionais de museu. Sendo abordadas logo ao início da entrevista.

O segundo momento da conversa, chamado "sobre o museu", focava na discussão dos aspectos técnicos do museu, como meio de obter dados como temática, tamanho e tipologia da instituição, além da média de público e missão da instituição pela visão do profissional de museu. Nos fornecendo parâmetros de análise e comparação dos diferentes museus aqui estudados. A partir daí, iniciavam-se às questões diretamente relacionadas “sobre a RA e o profissional de museu”. Com uma lista de 13 perguntas (**Anexo I**), que procuravam traçar a relação dos participantes com a tecnologia de RA, recolhendo pormenores da experiência realizada, e suas percepções sobre

dificuldades e benefícios da tecnologia. Finalizando com o que o profissional esperava para o futuro da RA em museus, a última questão ainda convidava o participante a adicionar algum comentário adicional, caso este quisesse acrescentar algum ponto não abordado ou julgasse não ter sido devidamente claro sobre uma das questões durante a conversa.

As questões aplicadas neste estudo foram construídas pela colaboração entre a investigadora e a sua orientadora, com a devida estrutura e pertinência avaliadas e autorizadas.

## **5.5 Procedimentos**

Glaser e Strauss (1967) enfatizam a necessidade de uma rigorosa coleta de dados na pesquisa qualitativa, sendo extremamente importante que toda entrevista seja conduzida dentro de um plano forte, e ao mesmo tempo flexível. No qual o entrevistador deve, trazer boas habilidades de interação pessoal, ouvir bem, e formular corretamente suas perguntas, de forma a obter respostas valiosas e detalhadas sobre o assunto em foco (Sunstein & Chiseri-Strater, 2012).

Como este estudo, teve como objetivo específico das entrevistas, aprender o máximo possível com a experiência dos profissionais de museu no uso da RA no contexto museológico, foi necessário um aprofundamento teórico inicial pela pesquisadora, visto que esta não tinha muita familiaridade com o tema. Essa etapa, chamada de sensibilidade teórica por Glaser (1978), serve para obter conhecimentos iniciais acerca da temática da entrevista, de forma que o investigador tenha um entendimento geral do assunto, termos e possíveis jargões utilizados pelos entrevistados, essenciais no processo de uma teoria fundamentada adequada.

Anteriormente, comentamos que os convites para participar da pesquisa foram enviados por e-mails a vários museus do mundo, angariados após uma extensa pesquisa por museus que utilizassem a RA em seus espaços. Estes ofereciam um breve escopo sobre o estudo, convidando os profissionais do museu a colaborarem com a investigação, ressaltando a importância da temática na atualidade. O conteúdo do convite inicial foi criado pela investigadora em conjunto com a orientadora do presente estudo, e, posteriormente, traduzido para duas línguas adicionais (inglês e espanhol) além do português original.

Os museus que responderam negativamente esse convite inicial eram automaticamente descartados da lista, enquanto os que não nos davam retorno, eram destacados e mantidos na listagem original. Esperando-se entre uma ou duas semanas para o envio de um novo e-mail convite. Este processo estendeu-se durante os meses de janeiro de 2021 a julho de 2021, com algumas entrevistas ocorrendo durante o período em questão.

Dick (1999) defende que o entrevistador define o tom do relacionamento com o entrevistado, mostrando-se disposto a aprender com ele e receptivo às suas ideias. Sendo importante, um primeiro contato, onde o entrevistador concede ao participante a possibilidade de determinar os locais de entrevista e agendamento de acordo com seu trabalho e compromissos pessoais. Dando

aos entrevistados um senso de controle do processo, e um sinal claro que suas necessidades e percepções importam.

Assim, para os museus que aceitavam participar ou demonstravam interesse pelo estudo, um novo e-mail era enviado, neste agradecia-se o interesse e comunicava-se em detalhes o objetivo do estudo e procedimentos. Ao final, eram indagadas as suas preferências e disponibilidades de horário, dia e método de contato para as entrevistas. Como esta pesquisa aconteceu durante os meses de confinamento da pandemia de Covid-19, as entrevistas focaram-se apenas em meios digitais, realizadas através de programas de conferência remota, como Zoom, Microsoft Teams e Google Meet. Caso o participante não pudesse participar da entrevista, devido a horários limitados, e falta de pessoal imposta pela pandemia e fechamento dos museus, um guião de perguntas era enviado ao participante, podendo ser remotamente preenchido no seu tempo livre.

Muitas das vezes os participantes também nos pediam a lista das perguntas a serem feitas, antes do preenchimento ou entrevista, de modo que pudessem ter uma visão de tudo aquilo que seria abordado e se os mesmos eram adequadamente capacitados para respondê-las, além de poderem preparar-se antecipadamente para a entrevista. Apesar dos termos e objetivos específicos do estudo já estarem expressos nos e-mails anteriores, achou-se por bem enviar a listagem quando solicitada. Essa decisão se deveu à quantidade limitada de tempo e sobrecarga pela qual os profissionais do museu estavam passando naquele momento. Quando enviada, a entrevistadora deixava claro que qualquer dúvida seria prontamente respondida, e estava disponível para qualquer esclarecimento extra necessário.

A entrevista final apresentava 13 perguntas projetadas para extrair o máximo de dados dos profissionais de museu sobre o uso RA no ambiente museológico. Todas as entrevistas foram gravadas em arquivos de áudio e posteriormente transcritas para facilitar a análise qualitativa dos dados. As gravações das entrevistas foram ouvidas pela pesquisadora em diferentes momentos, para garantir a precisão das transcrições e a imersão nos dados para a seguinte análise.

A coleta de dados deste estudo foi exclusivamente feita pela investigadora, e decorreram em duas fases distintas. A primeira parte, realizada entre os períodos de fevereiro de 2021 a junho de 2021, enquanto a segunda entre julho de 2021 a novembro de 2021, com a duração média de 30 a 60 minutos. Apesar das limitações tecnológicas, buscou-se durante as entrevistas, manter um ambiente convidativo e amistoso para o participante ficar confortável. Sendo igualmente garantida a confidencialidade e o anonimato das respostas, em reconhecimento a natureza potencialmente sensível das informações fornecidas, seja pelos guiões respondidos ou das entrevistas realizadas.

Nossa amostragem final contou com a participação de 10 museus portugueses. Contudo, como não limitámos a participação de participantes por entrevista, houve momentos em que mais de um de profissional participou da conversa simultaneamente. O que não foi considerado um problema, uma vez que a pesquisa tinha por objetivo extrair o máximo de informações possíveis sobre a temática em questão, sendo as entrevistas em grupo uma parte aceitável do processo.

Porém, um porta-voz era escolhido pelo grupo para nos oferecer os dados da amostra quantitativa.

Uma das principais limitações do processo, além da própria situação pandêmica que não permitiu o contato real com os entrevistados, é que os participantes selecionados estavam mais atarefados do que o normal. Então, a maioria das entrevistas seguiam horários bem restritos, com algumas perguntas acabando por não serem devidamente tratadas em toda sua complexidade.

## **5.6 Análise de Dados**

Glaser e Strauss Wolcott (1994) aponta três momentos distintos na fase da análise de dados, especificamente: descrição, análise e interpretação. A descrição compreende a escrita dos textos resultantes dos dados levantados pelo pesquisador. A análise relaciona-se com a organização dos dados, destacando aspectos essenciais e elementos chave da pesquisa. Por fim, a interpretação é o processo de obtenção de significados através dos dados obtidos.

A análise de dados de uma investigação significa promover sentido a todo o material recolhido na coleta de dados, selecionando as informações relevantes para o estudo, e evidenciando seus significados (Ludke & André, 1986). Bogdan e Biklen (1994) definem o processo como a busca e organização sistemática de materiais, como entrevistas, notas de campo, oferecendo uma melhor compressão e esquematização do que foi encontrado. Com as seguintes etapas: trabalho dos dados, organização dos dados, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões ou modelos, descoberta de aspectos relevantes e decisão sobre o que vai ser dado a conhecer aos outros.

Assim, uma análise de dados de entrevista lida com a massa de informações geradas, pela qual explora, analisa, transforma e sintetiza informações, aplicando um conjunto de processos que ofereçam sentido aquilo que foi coletado (Saunders & Thornhill, 2009). A primeira fase consiste em organizar os dados capturados para a próxima etapa. As entrevistas coletadas foram registradas por meio de gravações de áudio, com a adição de alguns comentários e notas em papel da própria investigadora. Focou-se, primeiramente, na abordagem sociodemográfica dos profissionais e, conseqüentemente, dos museus participantes. Com entrevistas gravadas e transcritas para facilitar a análise qualitativa dos dados. Neste estágio foram reunidos todos os materiais, processando-os através da transcrição de dados para o meio eletrônico, para posterior análise. Realizada manualmente pela própria pesquisadora, retirou-se qualquer termo ou especificidade que pudesse identificar o participante, salvando-a em um arquivo separado e protegido por motivos de confidencialidade.

Passando então à fase seguinte, na qual os dados recolhidos foram repetitivamente lidos, na busca por ideias, acontecimentos e comportamentos recorrentes, como forma de identificação das categorias de codificação que classificariam e organizariam os dados (Stake, 2010). Bogdan e Biklen (1994) defendem o emprego de um sistema de codificação para o investigador organizar

os seus dados, e facilitar a sua análise. Baseado no encontro de repetições frequentes de palavras, frases, entre outros elementos, que definem seções significativas que representam as categorias de codificação, classificando e agrupando-os em tópicos que se interrelacionam. “A codificação facilita o desenvolvimento de categorias e a exploração das relações entre elas, para identificar estruturas no material, como categorias centrais, processos sociais ou enredos” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 436).

Com base nas respostas recebidas, aplicamos um processo de codificação que auxiliasse uma comparação entre as diferentes categorias de dados. Codificados dentro das três etapas exigidas pela abordagem construtivista da teoria fundamentada: codificação aberta, codificação seletiva e codificação teórica. Onde, a codificação aberta serve para identificar e comparar os códigos, a codificação seletiva para explorar as relações entre as categorias, e a codificação teórica para aplicar os códigos apropriados e alcançar uma estrutura consolidada para teoria fundamentada geral, correspondendo ao estágio final da codificação (Holton 2010). Melhor explicadas a seguir.

### **Codificação Aberta**

Corbin e Strauss (2008) retratam a codificação aberta como um processo que consiste em: dividir os dados em partes, examinar de perto, comparar e contrastar, e fazer perguntas. Nessa fase os dados brutos são coletados, examinados e acumulados em semelhantes categorias. Por meio de indicadores, como palavras, frases, declarações, observações, entre outros, o investigador reúne os termos usados pelos sujeitos do estudo, passando à codificação de conceitos mais gerais (Glaser, 1978).

O processo de codificação aberta examina os dados sem filtro e limitações, de modo que todos os dados sejam aceitos e nada seja excluído nesse primeiro momento, permitindo, dentro de um processo interativo e reflexivo, que o pesquisador busque padrões que o levem a rótulos conceituais. Conforme estas categorias vão sendo preenchidas, as mais densas se tornam as categorias centrais, e o foco central da articulação teórica (Glaser, 2001). A codificação aberta começou logo após a primeira entrevista, e envolveu a pesquisadora ouvir as gravações digitais, ler e reler transcrições, considerando, sistematicamente, todas as respostas dadas pelos participantes, em um esforço de encontrar semelhanças entre as falas. Neste momento tudo foi tratado como significativo e o uso de um processo comparativo constante ajudou a avaliar essa significância. Em seguida, esses conceitos foram codificados e divididos de acordo com seu significado e relevância para o estudo.

### **Codificação seletiva**

Glaser (1978) descreve a codificação seletiva como a etapa de codificação que se limita às categorias relacionadas com o problema de pesquisa. Neste ponto, há uma densificação de categorias, que representam as maiores preocupações dos participantes, e torna as categorias centrais aparentes. Uma categoria central apresenta qualidades claras e envolventes, devendo ser

uma questão central do processo social básico, interligada de forma fácil e significativa a outras categorias.

O processo de codificação seletiva possibilita ao pesquisador filtrar e codificar os dados mais relevantes aos conceitos emergentes, escolhendo usar apenas as passagens mais pertinentes de uma transcrição, e direcionando o foco da pesquisa (Glaser & Holton, 2004).

Através da codificação conseguimos acumular dados, traçar e correlacionar as categorias mais relevantes para o estudo. Onde os dados acumulados em maior quantidade, estabeleceram a categoria central, selecionando apenas informações relevantes das transcrições para acrescentar à categoria principal e agregar valor, até chegar-se ao ponto de saturação.

### **Codificação teórica**

A codificação teórica é a etapa final da codificação, e ocorre quando as categorias centrais ficam saturadas. Enquanto os processos de codificação anteriores, fraturam os dados para agrupá-los de acordo com a semelhança, “a codificação teórica conecta as peças para conceituar relações causais entre as hipóteses” (Glaser & Holton, 2004, p. 9). Podendo ser aplicada para focar ainda mais a análise e refinar as categorias finais da teoria, ao relacioná-las umas com as outras.

Na codificação teórica, o investigador preocupa-se em identificar uma hipótese teórica que explique a principal preocupação dos participantes. Fornecendo ao pesquisador, os critérios analíticos para o desenvolvimento de relações conceituais entre as categorias e relevância para a literatura (Glaser, 1978). Empregamos a codificação teórica para auxiliar no reconhecimento de padrões e no processo de teorização. Como resultado, muitas das categorias que construíam a categoria central atingem a saturação, identificada como o estágio em que os dados adicionais coletados não produzem novos insights ou fenômenos (Glaser & Strauss, 1967).

Assim, em nossa análise dos dados, optamos por seguir uma abordagem holística, através da indexação e categorização específica dos dados coletados. Utilizando a codificação aberta para levantar os temas iniciais da pesquisa, representados por palavras-chaves para cada categoria de questões que queríamos explorar. A segunda e terceira etapa de codificação, proporcionou o refinamento dos códigos anteriormente detectados, bem como a identificação de suas interrelações.

Tal processo de codificação possibilitou a emergência de quatro categorias, são estas: Percepções dos Profissionais de Museus sobre o Papel e Usos da Realidade Aumentada; Departamentos, Equipas de Museus e as Estratégias Digitais; Vantagens e Desafios Percebidos no Uso de Tecnologias de Realidade Aumentada; Direção e Perspectivas Futuras sobre a RA no ambiente museológico.

Permitindo que as respostas dos participantes fossem categorizadas de acordo com critérios pré-definidos. O presente estudo seguiu um modelo analítico que inclui a classificação dos elementos essenciais do tema, segundo determinadas categorias. Concentrando os resultados em pontos de convergência, que permitissem identificar vários padrões comuns em suas respostas. Com o

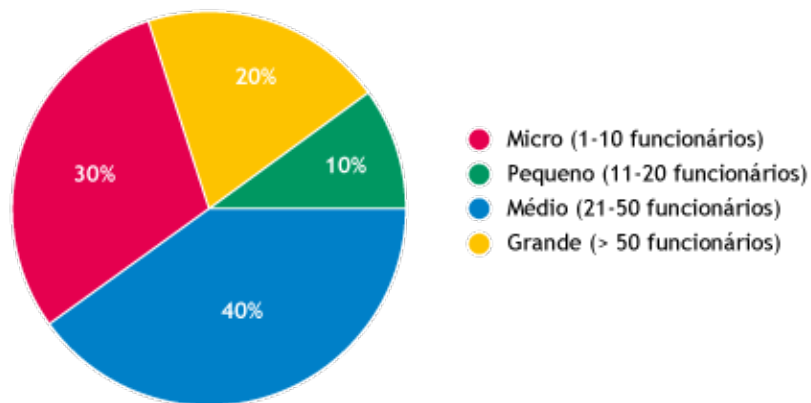
principal objetivo de permitir a imersão de temas e dados acerca do assunto, examinando o conhecimento e as opiniões dos participantes, podemos entender melhor o atual uso, problemas, benefícios e limitações da RA no museu, além de perceber o que os profissionais de museu pensam sobre o futuro da tecnologia no setor. Dito isso, o capítulo seguinte pretende melhor apresentar e discutir cada uma dessas categorias com base nas respostas dos entrevistados.

# Capítulo 6

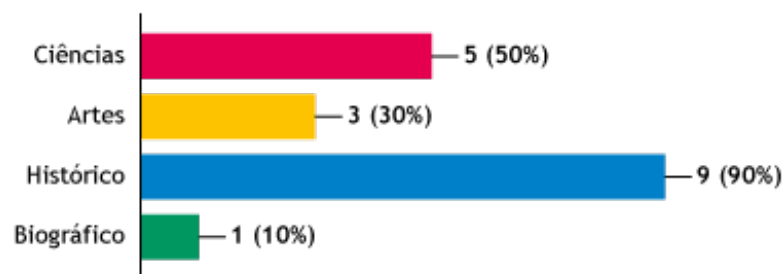
## Resultados e Discussão

### 6.1 Percepções dos Profissionais de Museus sobre o Papel e Usos da Realidade Aumentada

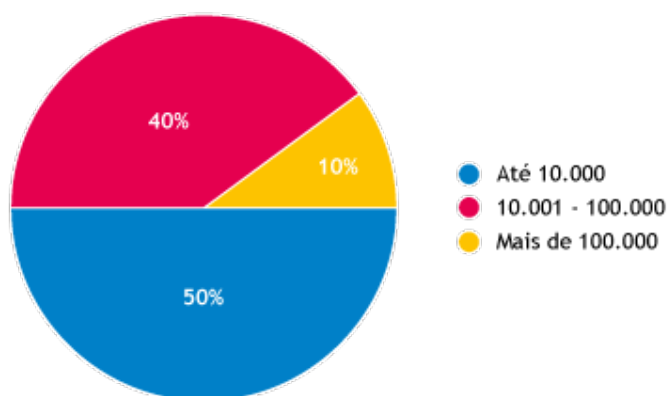
Com base nos dados quantitativos arrecadados, na primeira etapa da pesquisa, chegamos a alguns parâmetros que achamos interessante aqui ilustrar. Para tanto, foram criados três gráficos que nos apresentam uma imagem geral do tamanho, das temáticas (podendo ser mais de uma por museu), e média de público anual (pré-pandemia) das instituições aqui analisadas. Apresentados a seguir:



**Gráfico 1** – Tamanho da Instituição.



**Gráfico 2** – Temática da Instituição.



**Gráfico 3** – Visitantes por ano.

### Usos da Realidade Aumentada

Vimos, anteriormente, que a RA oferece uma ampla gama de ofertas e possibilidades para o setor museológico, podendo ser aplicada com os mais diferentes objetivos, em elementos e setores variados do museu. Por essa razão, o primeiro ponto da nossa análise centrou-se no levantamento e na observação de como os museus participantes utilizam atualmente a tecnologia dentro dos seus espaços.

Em grande parte dos casos aqui analisados (8 museus), a RA foi introduzida no museu pela primeira vez nos últimos 3 ou 4 anos, sendo que a maioria aponta o ano de 2019 como momento de viragem. Apenas dois dos museus participantes incorporaram a tecnologia em seus espaços há mais de 6 anos. Seis dos museus entrevistados aplicam a tecnologia em exposições de contexto permanente, a maioria por meio de aplicativos que podem ser baixados diretamente pelo celular do visitante ou através de tablets disponíveis na instituição, na maior parte das vezes ofertando ambas as alternativas para os visitantes. Apesar da pouca quantidade de dispositivos disponíveis nos museus, o que impossibilita que muitos dos visitantes usem a tecnologia, os entrevistados destacam que esta acaba por ser a opção mais viável uma vez que um aplicativo de RA pode possuir um tamanho grande e demorar muito para ser baixado.

Na maioria dos casos retratados (8 museus) a tecnologia de RA foi empregue como uma forma de possibilitar o compartilhamento de informações mais profundas e detalhadas sobre os objetos do museu. As reconstruções animadas e modelos tridimensionais, ajudam o visitante a descobrir o contexto e a utilização de determinadas peças, *"ajudando a conhecer melhor as histórias dos objetos que fazem parte do museu"* (entrevistado 9). Este tipo de reconstruções abrem uma janela para o passado do próprio museu ao apresentar monumentos e objetos antigos em pleno funcionamento, o que poderia não ser possível sem a ajuda da tecnologia, tendo em uma de suas mais valias *"a facilidade de leitura e interpretação que a RA traz a todos os seus visitantes, de forma a explicar e contextualizar o acervo do museu"* (entrevistado 1). Nesse mesmo sentido, a RA foi empregue na restauração de peças avariadas ou bastante degradadas pelo tempo, devolvendo seus aspectos originais. A RA facilitou a interpretação e entendimento destas peças

pelos visitantes, ao reconstruir objetos em sua totalidade. Anteriormente os visitantes tinham dificuldades em visualizá-los em sua plenitude tornando “*muito mais fácil a interpretação*” (entrevistado 5), “*de forma interativa e dinâmica*” (entrevistado 4).

Além da promoção de um maior entendimento das obras, a RA também foi utilizada como método de interação entre museu e visitante. Viabilizando, através de seus conteúdos virtuais, que o visitante explorasse o espaço de novas formas, até mesmo “*vestindo virtualmente peças da exposição*” (entrevistado 3). Ampliando as próprias regras e limites físicos do museu, a tecnologia auxiliou a construção de ambientes surpreendentes, com “*a possibilidade de rodar, manipular e ampliar, através dos dispositivos móveis, os objetos expostos*” (entrevistado 2). Ofertando uma nova camada de sensibilidade ao acervo do museu, ao mostrá-lo sob diferentes ângulos, e potencializando assim a distribuição de conteúdos de forma imediata e dinâmica.

Em cinco dos casos, a tecnologia de RA foi combinada com elementos de *storytelling* para dar vida aos personagens do museu. Permitindo que os visitantes tivessem conhecimento sobre os fatos de determinado período de tempo, por meio de histórias contadas na primeira pessoa. As personagens transmitem aspectos da época e acontecimentos vividos por eles, dando embasamento para aquelas figuras que antes eram apenas ilustrativas no museu. Conforme comenta o entrevistado 5:

*“A RA foi adotada como forma de valorizar e enriquecer a história, o patrimônio e a memória, oferecendo aos visitantes programas expositivos inovadores de primeira classe e experiências superlativas, únicas e inesquecíveis. Seu uso proporciona ao visitante uma experiência estética elevada que potencializa a apreciação da arte, transmitindo ao visitante um conhecimento autêntico sobre aquele período”.*

Esta categoria também inclui o uso da RA na reconstrução de personagens históricos, como um modo de facilitar a comunicação e a explicação, oferecendo ao visitante uma viagem didática pelos objetos e histórias do museu. Como o entrevistado 8 justifica:

*“A RA surgiu dessa necessidade de explicar, fazer um conteúdo de forma gráfica para que as pessoas percebam sem ter que analisar muito, não sendo uma coisa muito massuda, uma coisa mais interativa. Além de ser também ligada a parte eletrônica, dos gadgets atuais, foi para ser mais atrativo. Explicar o processo de uma forma mais simples, através das animações, para até crianças conseguirem perceber como funciona”.*

Dois dos museus analisados optaram por incorporar em conjunto dispositivos de RA e RV em seus ambientes, como um modo de atualizar seus espaços e exposições atuais, substituindo alguns dos métodos antigos empregados e “*enriquecendo a oferta museológica disponibilizada*” (entrevistado 7). As tecnologias também foram implementadas como forma de melhoria, consertando aspectos débeis percebidos pelos profissionais. Um dos entrevistados comentou que devido a falta de informações na parede do museu, quem participava de visitas não guiadas acaba não percebendo grande parte do conteúdo em exibição. Assim, as tecnologias chegam com o objetivo de nivelar a quantidade de informações disponíveis em uma visita guiada e uma não guiada. Além de:

*“Desafiar os nossos visitantes, a fazerem descobertas e a buscarem respostas, com os recursos das tecnologias interativas, nossos visitantes passaram a ter um novo enfoque para a informação. Com uma leitura mais facilitada e um melhor conhecimento da história apresentada, passamos a homenagear o movimento de luta pela preservação”* (entrevistado 10).

Além da RV, cinco dos museus estudados empregaram em suas exposições outras soluções digitais combinadas à RA, como vídeos/filmes, audioguias e videomapping, por acreditarem que o acréscimo de um elemento audiovisual ao itinerário da visita, permite *“uma experiência mais interessante e completa para o visitante”* (entrevistado 4). Proporcionando aos visitantes uma experiência avançada, com a combinação de elementos que tornam a visita mais envolvente e os expõe a novos aspectos tecnológicos.

Para três dos museus que participaram neste estudo, a experiência de RA chegou a ultrapassar as barreiras do espaço físico do museu, chegando a um público muito mais amplo por meio da internet. Amparada pela combinação de tecnologias interativas que dão acesso a parte do patrimônio museológico sem sair de casa. Muitos museus começaram a experimentar o mundo virtual, com a criação de museus e exposições virtuais. Com a pandemia de Covid-19, os museus encontram nos espaços virtuais um modo de permanecerem “abertos” ao público, transportando parte de seu acervo para sites onde podem ser visitados a qualquer hora e em qualquer local. Mais do que substituir os museus reais, os museus virtuais surgiram como um método de complementar a visita, dando a instituição a chance de aproximar-se dos seus visitantes em mais plataformas. O ponto positivo deste tipo de projeto está na combinação de duas abordagens distintas e complementares, uma abordagem virtual e uma abordagem presencial, tal como o entrevistado 7 aponta:

*“O museu permite que os visitantes vivenciem essa experiência nas suas instalações, de forma mais imersiva e em grandes dimensões, ou alternativamente, em uma escala menor em qualquer outro lugar, através do site e aplicativo da instituição. Tornando a visita mais atrativa e possibilitando-lhes o contato com estas novas vertentes tecnológicas”.*

Um aspecto interessante, foi que 3 dos museus que participaram no estudo para além dos componentes de RA implementados em seus aplicativos, aproveitaram para incluir, na mesma ferramenta, conteúdos complementares do museu: notícias e informações úteis sobre o espaço, divulgação de eventos e as várias exposições existentes no momento, ou até mesmo jogos com a temática da exposição, entre outras funcionalidades extras. Expandindo a relação e a comunicação entre visitante e museu, onde este possui o *“próprio museu no bolso”* (entrevistado 9).

## **Papel da Realidade Aumentada**

Além dos usos atuais, nosso objetivo com este estudo foi explorar as percepções dos entrevistados sobre o papel da RA dentro dos museus. A maioria dos entrevistados (6 de 10) destacou que a RA é uma ferramenta que oferece maior envolvimento com o público, *“levando a um melhor diálogo entre museu e visitante”* (entrevistado 1). Ao fornecer novos formatos de interpretação do acervo museológico e permitir o envolvimento do visitante no processo, a tecnologia nos faz repensar a

forma como os visitantes experimentam o museu e abre o caminho para novas formas de interação entre pessoas e artefatos, indo além da visualização dos objetos.

Foi essencial entender por qual razão os museus escolheram incorporar a RA em primeiro lugar. Um ambiente de RA promove ao visitante novas formas de vivenciar a história, a reconstrução e transmissão da memória e identidade coletivas. Desenvolver sistemas de RA envolve incentivar seus utilizadores a interagir com o ambiente de maneiras específicas, uma vez que em uma experiência de RA os visitantes são livres para se movimentar no espaço físico à sua volta. Mas são essas interações que determinam como a história será contada e de que medida progride. Em grande parte dos casos analisados (7 museus), o uso da RA apareceu fortemente conectado ao aspecto educativo da visita ao museu, como discorre o entrevistado 8:

*“Educar sempre, mas como somos um espaço não formal, tem a ver com essa parte mais lúdica, com entretenimento, mas, sim, o objetivo principal é educar, ou pelo menos fazer com as pessoas despertem para o assunto, por que ninguém, acho eu, tem pretensão de ir uma vez no museu e perceber tudo de uma só vez”.*

Uma vez que a experiência for convenientemente mediada, a RA potencializa a aprendizagem e a retenção de informação relevante sobre as temáticas do museu. Neste sentido a tecnologia surge como uma ferramenta para atingir outra camada de sensibilidade dos visitantes, permitindo a visualização do acervo através de diferentes perspectivas e uma nova compreensão sobre a exposição, proporcionando programas de alto nível com experiências únicas e inesquecíveis. Em que o entrevistado 9 observa:

*"Julgo que é um trabalho que exige bastante multidisciplinaridade e é sem dúvida uma forma de tornar o museu mais acessível e interessante a todos os públicos. Através da introdução de novas camadas de informação podemos adicionar valor ao que o visitante já pode ver. Esta consequência da RA é uma das suas grandes mais valias porque serve para contextualizar e destacar pormenores”.*

Além do aprimoramento da experiência, a tecnologia de RA pode contribuir na atração de novos públicos. Em conformidade com o que revela o entrevistado 6 em que a aplicação veio para sanar um objetivo: *“aumentar o número de visitantes”*. A RA foi intencionalmente adotada por boa parte dos museus participantes (6 instituições) como forma de atrair o público jovem para a instituição, principalmente os *“alfabetizados digitalmente”*. Os entrevistados puderam notar que visitantes mais jovens realmente são os mais propensos e abertos a novas ideias, como a aplicação de métodos interativos como a RA no ambiente museológico. Nesse sentido, a tecnologia foi encarada como uma *“mais valia para o museu”* (entrevistado 1), o que entra em concordância com os estudos contemplados anteriormente, uma vez que a tecnologia é mais apelativa e facilmente implementada dentro desta faixa etária, principalmente graças a maior habilidade no manuseio de dispositivos tecnológicos necessários à sua realização (Jevremovic & Petrovski, 2012).

Embora a RA não seja essencial ao funcionamento do setor, podemos notar que a tecnologia acaba por assumir um papel fundamental na atração de novos públicos, dispostos a desfrutar de novas experiências. Tendo também um papel relevante na manutenção de visitantes, em que além de

serem atraídos pelas exposições são atraídos pela novidade da tecnologia e as diferentes experiências a serem ali vividas, como o entrevistado 8 nos fala:

*“Eu acho que as pessoas gostam, (...) há pessoas que foram ao museu quando não havia a RA e depois voltaram para usar a RA. Portanto o fato de as pessoas quererem ver a RA e usar o tablet e ter essa curiosidade, eu acho que é um ponto positivo sim, é uma mais-valia para o nosso museu”.*

Destaca-se ainda a importância da adoção de um caráter de complementaridade da RA em relação ao acervo do museu. O objetivo é que a RA não prejudique a narrativa e a interpretação da exposição evitando sobrepor-se ao acervo do museu, mas assumindo um papel complementar. De modo, *“a adequar-se às necessidades dos vários visitantes, os museus precisam encontrar ferramentas que atendam aos demais públicos, utilizando tecnologias como a RA para a interpretação do acervo e não como forma de competir pela atenção dos objetos expostos”* (entrevistado 3).

Para uma efetiva implementação de um sistema de RA é importante entender os vários elementos envolvidos, sendo crucial a compreensão desses aspectos para o correto funcionamento da experiência. Tendo em conta as funcionalidades requeridas e recursos tecnológicos disponíveis, existem diversas opções que suportam um sistema de RA, e o museu deve encontrar a que melhor se adequa ao seu caso. Para tanto, o entrevistado 10 ressalva:

*“Eu acho que é individual, cada caso é um caso, por exemplo um museu de paleontologia não pode ser o mesmo de um museu do descobrimento. Não podemos ter a RA ‘básica’, eu acho que o que é positivo realmente é esse diálogo de quem vai produzir a RA e quem vai passar os dados, este trabalho para chegar na exposição. Acho que temos que ter cuidado para não termos uma RA ‘típica’ para aplicar em museus, para que cada tipo de conteúdo tenha a sua especificidade de RA dentro do seu próprio tema. Tendo que ser pensada em função dos objetivos, não como uma ferramenta de vitrine”.*

Apesar dos diversos papéis que a RA pode desempenhar dentro do museu, a tecnologia não pretende substituir os conhecimentos especializados dos profissionais de museus, devendo sim potencializar a sua atividade. Assim, a tecnologia deve ser tratada como um instrumento da museologia, e sua aplicação devidamente justificada e projetada de antemão, como o entrevistado 5 enfatiza: *“a RA deve ser tratada como um instrumento dentro da museologia, e não um método, não deve ser obrigatória a utilização de RA dentro do museu, tem de ser justificado”*. A sua utilização deve ser alinhada em conjunto com outras ferramentas que criem uma experiência completa para o visitante, que contribua para a divulgação do museu e personalização dos conteúdos da exposição, auxiliando na compreensão dos públicos que frequentam o espaço. Onde o entrevistado 5 complementa:

*“Do nosso lado estamos a oferecer conteúdo, conhecimento e do outro lado temos quem vem nos visitar. O visitante tem dificuldade de perceber o nosso trabalho, mas nós também temos dificuldade em perceber o que ele espera na sua visita ao museu. Sobretudo porque não existe um visitante típico, são vários os tipos e expectativas. Acho que a complexidade é exatamente essa, ter um discurso adaptado a todos os visitantes. A RA é uma ferramenta que pode trazer uma solução para essa dificuldade, ao abrir as possibilidades para os nossos conteúdos,*

*transformando o método clássico da museologia, onde o conteúdo é muito fixo, em uma abordagem adaptativa ao público”.*

Logo, compreender o papel e as necessidades desta tecnologia é fundamental para a implementação de projetos de RA mais adequados e eficazes.

## **6.2 Departamentos, Equipas de Museus e as Estratégias Digitais**

Para podermos entender melhor os desafios impostos pela aplicação da RA nos museus, temos de analisar quais setores lidam com a tecnologia, investigando as estratégias utilizadas e os planos museológicos existentes para a adição de novas tecnologias emergentes. Essa análise permite-nos determinar quais mudanças são necessárias para que os museus implementem a RA de forma mais fluida e eficaz em seus espaços.

Como pudemos observar, a introdução de um sistema de RA no museu é um processo desafiador, onde são necessários conhecimentos dos mais variados campos e uma equipe interdisciplinar dedicada ao desenvolvimento desse tipo de experiência. O que provou ser um desafio para os profissionais de museus, uma vez que a maioria das instituições não possui um departamento especializado para este tipo de tecnologia.

Em apenas cinco dos casos estudados há um setor ou responsável direcionado para lidar com novas mídias e tecnologias como a RA. Desses cinco, apenas um museu tem uma pessoa especialista em novas tecnologias, enquanto outros dois utilizam empresas de multimídia e tecnologia externas para assessorá-los. Nos dois últimos casos, as experiências de RA são supervisionadas pelo Departamento de Comunicação da instituição, exigindo desses profissionais uma multidisciplinaridade de funções, que englobam desde a implementação desse tipo de exposição à manutenção e atualização das mídias sociais da entidade, entre outras tarefas.

Contudo, apesar da falta de departamentos especializados em novas tecnologias, a maior parte das experiências em RA aqui analisadas foram propostas pelos próprios profissionais do museu (7 de 10). Os quais assumem cargos diversos, tais como: curadores, comissários, membros dos serviços educativos, diretores, museólogos, entre outros. Tudo isto demonstra um interesse crescente das instituições em encontrar novas formas de atender às demandas emergentes e se adaptarem às mudanças socioculturais atuais. Os museus procuram soluções inovadoras, como a RA, para melhor expor e comunicar seu patrimônio material e imaterial, ao mesmo tempo em que envolve os visitantes em uma experiência educacional e de lazer. Como o entrevistado 7 afirma:

*“Estamos conscientes da importância das antigas tradições e das preocupações associadas às novas tecnologias num contexto cultural e, pela mesma razão, acreditamos em tecnologias como RA e RV. Porque essas técnicas não são substitutas, mas criam camadas adicionais de informações que tornam o processo de aprendizagem mais envolvente e eficiente. Com isso em mente, acreditamos que a tecnologia pode complementar as tradições e conceitos existentes, oferecendo*

*uma nova forma interativa de aprendizado. Esperamos que mais museus e exposições consigam aproveitar essas oportunidades.”*

Uma vez que a introdução das experiências de RA analisadas foi resultado da colaboração entre diferentes departamentos, equipes e/ou empresas externas, é essencial investigar como esse processo decorreu, assim como as dificuldades enfrentadas pelos museus na implementação da tecnologia em seus espaços. Como sabemos, a produção de experiências de RA ainda carece de diretrizes a serem seguidas e são inúmeros os obstáculos enfrentados entre a etapa de coleta de dados e a instalação da tecnologia no museu. Um dos métodos mais utilizados centra-se nas práticas de design centrado no utilizador (Huang *et al.*, 2013).

Descrevemos em seguida alguns dos passos seguidos pelas instituições que participaram no estudo até a concretização da implementação da RA no museu. A fase inicial começa com a própria equipe do museu, que através de pesquisas e observações percebe algum problema ou aspecto débil que pode ser melhorado no museu. Muitas vezes alguma exposição desatualizada, ou informações que não são devidamente apresentadas a seus visitantes. Como o caso do entrevistado 10: *“a instituição percebeu que havia uma falta desta tecnologia, que o museu já estava ultrapassado do ponto de vista tecnológico”*. Segundo apurámos, a análise da melhor solução tecnológica implica o contacto com empresas especializadas. Nesse momento é feito o alinhamento entre os objetivos a serem atingidos, e o projeto que pode efetivamente ser desenvolvido, principalmente no que diz respeito à verba disponível, conforme frisa o entrevistado 7: *“analisadas as respectivas propostas e escolhida a considerada mais adequada (quer a nível técnico quer a nível orçamental)”*. Visto que a maioria dos museus possui um orçamento apertado para a execução de novos projetos, a proposta deve se adequar a verba da instituição. Depois de todas essas etapas começa, efetivamente, a fase de construção da experiência. Nesse ponto, os profissionais destacaram o diálogo e a troca entre desenvolvedores e especialistas como um dos elementos essenciais na construção de uma experiência adequada e eficaz. Tal qual o entrevistado 10 relata:

*“A experiência com RA foi um trabalho produzido com quatro pessoas, a parte mais complicada do trabalho foi essa conversa que incluiu a apresentação dos argumentos dos conteúdos científicos, e o alinhamento entres as soluções técnicas, de forma a conseguir transmitir a informação. Depois a gente fez um brainstorm do que podemos linkar. A próxima fase foi muito mais positiva porque realmente foi um diálogo, cada um tinha sua responsabilidade, nós tínhamos que produzir os conteúdos e a empresa da RA reproduzia as técnicas de transmissão da informação, tudo com base diálogo, não foi assim uma imposição de um lado ou do outro”*.

Para além da própria experiência de RA nos museus, um outro aspecto interessante a ser observado é a necessidade ou não da avaliação de novas tecnologias. Dos museus estudados, seis não tiveram nenhum tipo de procedimento de avaliação. Enquanto os restantes dividem seus procedimentos de qualificação entre entrevistas e questionários feitos com os visitantes, executados pelo próprio museu (3 casos) ou por empresas externas responsáveis pela tecnologia de RA (1 caso). Em muitos dos casos investigados, essas ferramentas são usadas em conjunto com

outros dados coletados no museu, como um questionário de visitação do museu, acabando por não dar a real dimensão do impacto da tecnologia de RA dentro do espaço museológico.

Apesar de muitos museus virem tentando se adaptar e introduzir procedimentos de avaliação mais rigorosos, isto vem-se revelando complicado, principalmente, por causa das necessidades diversas dos diferentes tipos de tecnologia e à falta de recursos para implementar tais procedimentos. Assim, a maioria das avaliações são feitas apenas de “*forma pontual*” (entrevistado 2), tornando-se difícil medir os impactos de tais tecnologias na experiência museológica como um todo. Outro desafio, reconhecido pela literatura, se faz na busca por uma forma de avaliação que não meça unicamente a eficácia da experiência, já que são raras as vezes em que as ferramentas digitais são aplicadas para melhor entender os visitantes e suas experiências, incitando estudos sociais de maior impacto. Comumente são testadas e avaliadas quanto à sua usabilidade e objetivos internos atingidos, a maioria das avaliações propostas atualmente concentra-se em aspectos específicos da experiência, como o aprendizado da visita mediada ou a validação da tecnologia em resposta a preocupações específicas, sem se importar em realizar pesquisas mais aprofundadas com os seus visitantes (Marques, 2017). A construção de um processo profundo de avaliação oferece então a oportunidade de analisar a tecnologia a partir de novas perspectivas, possibilitando a construção de experiências mais precisas e mais bem direcionadas ao museu e seus visitantes.

Para tanto, a construção dessas experiências segue como um obstáculo a ser continuamente superado pelos profissionais de museus. Onde cada vez mais museus apostam na colaboração intersetorial e transversal de competências, para explorar novas formas de melhorias, ao revisitar e ampliar as formas tradicionais de apresentação de coleções e informações. Lutando para fazer frente às necessidades atuais, as instituições vêm planejando a adoção de novas experiências com tecnologias emergentes. Ilustrando o surgimento de um novo cenário dentro do setor museológico contemporâneo, com o aumento da procura por tecnologias interativas. Dos museus entrevistados, sete declararam que pretendem adicionar, melhorar ou introduzir novas experiências com a RA ou novas tecnologias em seus espaços. Demonstrando o interesse crescente por atualizações e novos meios de expor conteúdo e atrair novos públicos, como o entrevistado 8 revela:

*“Desde que começamos a usar essa exposição de RA no museu, já houve mais ou menos 15 outros museus interessados em quem fez o trabalho, eu acho que uma maneira de melhorar é não só usar a RA na sala que explica a produção, mas também aplicar nas demais sala que envolvem o processo histórico”.*

## 6.3 Vantagens e Desafios Percebidos no Uso de Tecnologias de Realidade Aumentada

### Vantagens

Como forma de melhor compreendermos o emprego da RA nos museus analisados. Analisamos, nesta seção, as vantagens percebidas no uso da tecnologia dentro do ambiente museológico pelos profissionais entrevistados. Sendo identificadas, com base nas respostas dos participantes, seis categorias de vantagens. São estas: **atração de visitantes, aprendizagem, interatividade, otimização da leitura das obras expostas, comunicação com o público e acessibilidade.**

A maioria dos entrevistados (6 entre 10) destacou a atração de visitantes como um dos principais benefícios da RA. Visto que, os museus deixaram de competir apenas entre si, para batalharem pela atenção do público com outros espaços e atrações, ao mesmo tempo em que os visitantes se tornam mais exigentes e interessados em uma experiência única de visita, adaptada às suas necessidades. Os museus vêm-se utilizando de tecnologias como forma de alinhar as expectativas do público com suas experiências diárias, em contato constante com a tecnologia. Na RA o museu encontra um meio de se manter atualizado e ser relevante no mercado atual: *“reinventando-se e reimaginando-se para uma nova realidade, mais contemporânea e tecnológica”* (entrevistado 6).

A RA atua como modo de enfrentar essa nova gama de desafios, oferecendo um método de atração de novos visitantes, principalmente os mais jovens. Tal como o entrevistado 7 salienta: *“O objetivo por nós definido desde o início passou por apresentar aos nossos visitantes (...) experiências em RA e RV, tornando a visita mais atrativa e possibilitando-lhes o contato com estas novas vertentes tecnológicas”*. Ao mesmo tempo em que pode ser aplicada na melhoria da experiência de visitantes recorrentes do museu, transformando o olhar desses sobre a instituição e promovendo novas visitas. Como aconteceu com o entrevistado 8:

*“Eu acho que os visitantes são os mesmos, mas têm aquela curiosidade pela RA pois é uma coisa nova, muita gente se calhar não conhece, por exemplo eu nunca tinha visto nada de RA, é uma inovação para o nosso museu e isso já foi compartilhado nas nossas redes sociais o que acabou gerando mais visitantes”*.

Outra vantagem percebida, por cinco dos entrevistados, se dá na contribuição da RA para a aprendizagem dentro do museu. Os museus são ambientes capazes de criar oportunidades únicas de aprendizado, uma vez que se concentram na aprendizagem e no diálogo construtivista baseados na investigação, em vez da transmissão passiva de informações. A tecnologia auxilia os objetivos gerais de educação da instituição, tornando mais eficaz o ensino e a introdução de novos conceitos e temas, ao *“estabelecer uma ponte entre o presente e o passado”* (entrevistado 3). A RA proporciona uma nova forma de educar, ao oferecer uma camada adicional de informações aos seus visitantes, e o despertar da imaginação ao dispor um novo olhar sobre os artefatos do museu e suas respectivas histórias, *“a RA pretende transmitir conhecimentos valiosos sobre a*

*história, patrimônio e memória, tudo em um só lugar. Valorizando e enriquecendo o passado cultural do museu”* (entrevistado 1).

Contudo, como evidenciado pela literatura, grande parte das pesquisas de RA nos museus envolvem o aumento do engajamento, interesse e usabilidade dos visitantes nas experiências, deixando de lado a forma como os visitantes aprendem e como este aprendizado pode ser melhorado em ambientes informais como os museus (Hawkey, 2004). As exposições de RA surgem então como forma de atender essas novas dinâmicas e necessidades contemporâneas, implementando meios alternativos à apresentação de conhecimento. Nestas exposições o elemento da novidade atua como potencial motivador, gerando curiosidade e fazendo o visitante ir atrás de informações e novas descobertas. Conforme explica o entrevistado 4: *“a missão de divulgar não só a história, mas também seus aspectos ocultos”* e o entrevistado 2: *“apostando na criação de ambientes surpreendentes, capazes de convocar a participação do visitante e a construção de conhecimento”*.

A terceira vantagem, enfatizada por três entrevistados, é a contribuição da RA no processo de interatividade do museu. Desde o início dos anos 2000, esta tecnologia vem sendo objeto de experimentação de instituições culturais, com a promessa de transformar o modo tradicional de interação entre visitantes e coleções. *“Neste sentido, a tecnologia da RA contribui para a participação do público, ao potencializar os conteúdos de forma imediata e dinâmica”* (entrevistado 2). Ao proporcionar a possibilidade de os visitantes interagirem com as exibições e objetos expostos por intermédio de dispositivos digitais, modifica-se totalmente a tradicional experiência de visita. Os visitantes, que até o momento eram espectadores passivos de exposições estáticas, passam a ser utilizadores ativos de uma experiência de museu com o uso de interfaces interativas (Braga, 2007). De modo que, *“não se trata mais de simplesmente apreciar e contemplar artefatos, agora trata-se de interagir com eles. O visitante quer vivenciar uma nova forma de experiência, que envolva o digital e o passado”* (entrevistado 9).

Quatro dos museus estudados enfatizaram a otimização da leitura das obras expostas como uma das vantagens da RA. Dado que a tecnologia, mediante a sobreposição de informações virtuais, garante a construção de narrativas digitais que aproveitem o acervo museológico. Os visitantes passam a acessar informações que não seriam possíveis regularmente, usando o contexto do objeto para melhorar a história associada e a experiência percebida pelo visitante, *“mediada pela narrativa criada e suportada pela tecnologia”* (entrevistado 3). A RA favorece a interpretação e leitura das diferentes peças do museu, ao apresentar recriações virtuais, que ajudam a contextualizar a utilização e função dos artefatos expostos. A tecnologia permite uma experiência interativa, dinâmica e mais apelativa. Como declara o entrevistado 4:

*“Permite o acesso a outro nível de sensibilidade do visitante, com a vantagem de poder apresentar as coleções do museu sob diferentes perspectivas que não poderiam ser feitas de outra forma. Não é apenas um espaço museológico, é um local pensado para transmitir aos visitantes um conhecimento real sobre aquele período, contado por quem o vivenciou”*.

O aumento de exposições participativas e interativas dentro do espaço museológico, demonstra que esses espaços vêm buscando uma maior aproximação entre acervo e visitante. Ao mesmo tempo em que permite aos seus objetos continuarem ocupando o lugar de destaque dentro do discurso expositivo. Assim, uma das vantagens identificadas por dois dos entrevistados no uso da RA, diz respeito ao aumento da comunicação com os visitantes. Através da imersão da coleção de artefatos ou pela contação de histórias, a tecnologia de RA afasta-se do modelo convencional de interpretação da coleção por meio de textos, aumentando a relação entre museu e visitante, ao gerar *“uma melhor comunicação com os visitantes, mais interativa, (...) que ultrapasse o teor lúdico e ajude na comunicação”* (entrevistado 10).

A RA e os seus métodos oferecem meios dinâmicos de apresentação de informação, o que enfatiza o seu potencial como enriquecedor da comunicação entre objeto e visitante, encorajando-o e envolvendo-o na exploração de conteúdo. A RA possibilita *“novas formas de comunicar ao mesmo passo em que mantém o museu intacto”* (entrevistado 6). Uma experiência de RA, por tratar-se de um meio interativo, apresenta seu conteúdo alterado conforme a participação do visitante. Os museus devem desenvolver estratégias que estimulem os visitantes a tomar decisões e ações específicas que se integrem com o ambiente, ao mesmo tempo em que deixa este se envolver com a exposição e escolher seu próprio caminho (Sylaiou *et al.*, 2009). *“Reforçando sua comunicação e a respectiva relação com o público”* (entrevistado 1).

Por fim, três entrevistados apontaram a acessibilidade como uma vantagem percebida no uso da RA em museus. Ao estender a experiência do visitante para além das limitações físicas do museu, a acessibilidade em experiências de RA beneficia o engajamento, a experiência do utilizador e a capacidade do visitante em reter mais informações. *“Este recurso não só contribui para a divulgação do museu como também personaliza os conteúdos da exposição, pois auxilia para a compreensão dos vários públicos que frequentam o museu”* (entrevistado 2). Ademais, tem na adoção de museus virtuais a possibilidade de oferecer maior acessibilidade ao seu acervo, permitindo que os visitantes tenham experiências culturais virtuais a partir de suas casas, e expandindo-se para mais pessoas através do espaço digital. *“Potenciando a captação e fidelização de públicos, dando um importante contributo na aproximação entre museu e cidadãos, além da sua reafirmação como entidade de referência”* (entrevistado 7).

## **Desafios**

Além das vantagens da RA, nosso objetivo incluiu explorar os desafios e limitações enfrentados pelos profissionais de museus na implementação da tecnologia de RA em seus ambientes museológicos. Sendo identificadas, ao todo, 7 categorias de dificuldades com base nas respostas dos entrevistados. Relacionadas a: **distração/interferência, banalização do museu, mediação tecnológica, custo, equipamento, necessidade de novos conteúdos e acessibilidade.**

Um dos principais desafios enfatizados pelos entrevistados (6 museus), relaciona-se a questão da distração e interferência da tecnologia dentro do museu. Considerando todos os elementos que

compõem a linguagem de exposição, a RA pode ser uma ferramenta que afeta diretamente a narrativa da exposição, projetada para complementar e auxiliar na comunicação entre público e artefato. Por vezes, a tecnologia pode acabar por ofuscar as coleções e conteúdos do museu, distraíndo o visitante dos artefatos e das narrativas preconcebidas para a experiência, como questiona o entrevistado 7: *“os desafios e limitações decorrem da própria dinâmica da evolução tecnológica. Como acrescentar algo sem criar ruído?”*.

A RA, trata-se de uma construção multidimensional em que a tecnologia e as ações humanas são partes integrantes, essa interação com o mundo real altera a percepção da realidade quanto à experiência vivida (Jung *et al.*, 2016). Assim, a tecnologia também pode dar a impressão do visitante estar incomodando outras pessoas, interferindo com a sua visita, *“afetando outros visitantes em simultâneo na sua experiência de visita”* (entrevistado 6). Além disso, a adoção dos dispositivos pessoais dos visitantes para acessar as ferramentas de RA, prática comum dos museus que adotam a tecnologia, pode acabar por deixá-los expostos a notificações de outros aplicativos, conseqüentemente, atrapalhando sua atenção à visita. Tal como expõe o entrevistado 9: *“uma das minhas principais preocupações é a utilização abusiva do telemóvel no interior e o ‘barulho’ que este causa na visita”*.

Um outro aspecto de dificuldade apontado por três dos profissionais do museu entrevistados, se deu na banalização do museu. Frequentemente empregadas com o intuito de atrair novos públicos ao museu, tecnologias emergentes como a RA quebram a experiência de exposição tradicional. Trazendo novos públicos para vivenciar essa nova experiência de visita, e por vezes *“banalizando o museu e seu conteúdo, que se transforma em apenas um meio para acessar a tecnologia”* (entrevistado 4). Os visitantes criam filas para absorver todos os conteúdos disponíveis através das novas exposições, com muitas informações e tecnologias digitais. *“Grupos de pessoas tentando visualizar um objeto pela tela do telemóvel podem causar congestionamentos nos espaços, levando a visões interrompidas ou obscurecidas, que podem causar falhas nos aumentos da experiência”* (entrevistado 3).

Quatro dos entrevistados destacaram também o excesso de mediação tecnológica como um dos problemas enfrentados na adoção da RA pelo museu. Onde o entrevistado 7 questiona: *“como conseguir mediar e aproveitar o enorme potencial da RA, sem menosprezar a importância do contacto com as peças físicas do museu?”* Vários estudos demonstraram que as pessoas realmente passam mais tempo com objetos de museu quando a RA está envolvida, mas essa descoberta pode resultar do efeito da novidade tecnológica. Uma vez que esse efeito passe, a tecnologia pode deixar de ser vista como uma interação singularmente envolvente e útil (Viela, 2018).

Ademais, como a RA pode aumentar a quantidade de informações disponibilizadas, os museus precisam ter o cuidado de não oferecer informações demais a seus visitantes, *“o aumento do tempo com cada objeto pode significar maior fadiga do museu”* (entrevistado 2). Visto que o digital tem potencial infinito, mas restrições como tempo, recursos e atenção dos visitantes exigem limites bem definidos, de forma a não sobrecarregar o visitante (Marques, 2017). Conforme ressalta o entrevistado 5:

*“É importante não sobrecarregar a atenção do visitante. Estudos comprovam que deve ser integrada em ambiente desenhado para o efeito e não como um excerto dos ambientes já existentes que não foram criados para essa interação. Também sabemos que no ambiente do museu não deve haver um excesso de dispositivos e RA. A sua presença deve de ser ponderada de forma a não desvirtuar a experiência de visita ao museu, desgastando o visitante que fica sobrecarregado de informação e desorientado”.*

Mais um dos fatores negativos, indicado por três dos entrevistados, se deu no custo de produção das experiências de RA no museu. Por demandar uma grande quantidade de tempo e diversos recursos materiais, como mão de obra especializada e conhecimento técnico para a experiência ser produzida, recursos que muitos museus não dispõem corriqueiramente, esses fatores acabam por dificultar a implementação da RA nesses espaços. *“É necessário pensar com cuidado nas ferramentas a serem adicionadas e na logística tecnológica a ser implementada, para que esses recursos não sejam mal utilizados”* (entrevistado 3).

Para além da própria implantação da RA no museu, o uso da tecnologia vem acompanhado de gastos como o treinamento da equipe do museu, requisitos de manutenção e atualização. Já que a tecnologia exige constantes atualizações que acompanhem o desenvolvimento de dispositivos móveis e as melhorias de seus próprios softwares. Tal como descreve o entrevistado 8:

*“Nós temos a RA há pouco tempo, mas provavelmente daqui há um ano nós vamos dizer que a experiência está completamente obsoleta e que já precisamos fazer outra coisa. (...) esse avanço na tecnologia abre muitas possibilidades com que a gente vai se deparar, mais cedo ou mais tarde”.*

Outra preocupação prática registrada pelos entrevistados (4 de 10) foi a questão dos equipamentos. Normalmente, a maioria dos visitantes utilizam seus próprios smartphones para experimentarem a RA no museu. O que apesar de facilitar o acesso a tecnologia, também traz alguns problemas como *“o facto de nem todas as pessoas terem dispositivos que permitam a leitura da RA, limitados pelo seu poder de processamento, memória ou armazenamento do aparelho, o que impede a execução e a integração da RA durante a experiência”* (entrevistado 1).

Além desses problemas, outros contratemplos relacionados aos equipamentos foram encontrados. Entre eles o alto gasto de bateria, posto que aplicativos de RA consomem grandes quantidades de energia, essa condição acaba por limitar o tempo gasto pelo visitante com a tecnologia e, conseqüentemente, na exposição. Um segundo aspecto destacado foi a questão da internet do museu, muitos visitantes não querem gastar seus pacotes de dados para poderem acessar a experiência, então os museus precisam aumentar suas ofertas de Wi-fi gratuito. A instabilidade da internet dentro dos museus é outro ponto a ser considerado, já que muitos museus não conseguem oferecer boas conexões de Wi-fi, seja pelo alto custo da infraestrutura, ou pela necessidade de preservação que não permite maiores intervenções naquele espaço. O tamanho da aplicação a ser descarregada e a quantidade de aparelhos disponíveis no museu também são problemas a serem levados em conta, como enfatizado pelo entrevistado 8:

*“Depois a questão, no nosso caso, foi o tamanho da aplicação. Para ter todas as ferramentas que necessitamos a aplicação ficou demasiadamente pesada e a pessoa não consegue fazer um download rápido. Acho que precisamos evoluir nesse ponto, para que o visitante consiga acessar a RA facilmente pelo seu telemóvel. (...) Além disso, por só termos 4 tablets, é muito complicado que todos os visitantes consigam utilizá-los, tirando maior proveito quando estão em visitas individuais ou em duas pessoas”.*

Um outro entrevistado destacou ainda o incômodo visual causado no espaço pela visibilidade da tecnologia, *“a questão da tecnologia ainda é muito visível, por exemplo, temos uma exposição em uma sala com dois projetores, porém esses projetores são muito grandes, acabam por aparecer muito na exposição, creio que o que falta é a tecnologia ser mais sutil”* (entrevistado 10).

Relativamente relacionado às questões anteriores, dois entrevistados salientaram a necessidade de novos conteúdos, como um dos problemas da RA. Com o tempo, a qualidade dos equipamentos e conteúdos produzidos vão evoluindo. Por este motivo, é necessário que o museu atualize as ofertas disponibilizadas, isso demanda a criação de novas experiências e novos conteúdos a serem experimentados pelo visitante, gerando novos custos relativos à mão de obra, recursos expositivos, equipamentos e assim por diante. *“Os visitantes vão e voltam, e quando voltam esperam ver coisas novas. (...) Apesar de conseguirmos atingir o objetivo inicial, tudo pode ser melhorado, ainda sentimos falta de uma experiência mais imersiva”* (entrevistado 10).

Embora certas propriedades da acessibilidade estejam entre as vantagens identificadas, algumas de suas características representam uma série de limitações para os museus (ênfaticada por dois entrevistados). A RA pode não ser amigável com visitantes que não possuam familiaridade com a tecnologia, causando dificuldades no manuseio dos seus aplicativos, tais como sua instalação, as etapas necessárias para a utilização, enquadramento correto do objeto, e assim por diante. Como frisa o entrevistado 8: *“uma das dificuldades enfrentadas foi a familiaridade de algumas pessoas com a tecnologia, o público mais sênior é pouco habituado a utilização de redes sociais, e do telemóvel”*. O uso de dispositivos próprios do visitante, demanda que o aplicativo de RA se adapte a diferentes tamanhos de telas, através do design responsivo, onde telas menores acabam por gerar um aglomerado de informações muito pequenas que podem dificultar a compreensão e geram uma barreira de interpretação da experiência (Marques, 2017).

Por fim, devido a RA ser uma tecnologia emergente, esse paradigma contribui para uma sensação de fragilidade da tecnologia junto a parte do público do museu. Enquanto a maioria dos visitantes podem estar ansiosos para experimentá-la, alguns visitantes permanecem céticos quanto ao seu devido papel e espaço dentro da instituição, representando um obstáculo a ser superado, onde os profissionais de museu precisam encontrar o equilíbrio entre as necessidades de diferentes visitantes.

## 6.4 Direção e Perspectivas Futuras

Nas seções anteriores apresentamos os usos atuais das experiências de RA em museus. Passando pelos departamentos responsáveis por novas tecnologias e suas estratégias. Delineando, por fim, as vantagens e desafios percebidos pelas instituições durante a implementação e o seguimento de tais projetos. As necessidades e percepções recolhidas podem vir a orientar o futuro do design da RA em museus, levando-nos a uma série de sugestões, a serem consideradas na construção de novas experiências de RA nestes espaços.

Como demonstrado pela nossa pesquisa, são várias as preocupações quanto ao desenvolvimento de projetos de RA nos museus por parte dos seus profissionais. Estes estão constantemente preocupados se o emprego da RA em exposições pode prejudicar a experiência do museu, ao mesmo tempo que tentam equilibrar os conteúdos oferecidos com a oferta de nova tecnologia. Estes profissionais enfrentam outros desafios de cunho prático, como melhorar as dificuldades dos visitantes em experiências de RA e a barreira da tecnologia, assim, para o futuro, muitos deles esperam aprimoramentos nos aspectos técnicos da tecnologia e de seus respectivos processos museológicos, de modo a facilitar a implementação de tecnologias emergentes nestes espaços. Entre as melhorias esperadas destacam-se: *“formação de quadros técnicos”* (entrevistado 4), *“metodologias e propostas de trabalho”* (entrevistado 2), *“apoio financeiro”* (entrevistado 1) e *“maior desenvolvimento da sua tecnologia (custo/benefício)”* (entrevistado 3).

A RA é utilizada para aprimorar a experiência do visitante do museu, com flexibilidade para apresentar inúmeras formas criativas de conteúdo, como imagens, som e movimento, através da sua interação entre o real e virtual. De modo que, toda integração deve ser projetada de acordo com a missão geral do museu, e a tecnologia adotada esteja integrada dentro de uma estratégia global e de uma abordagem museológica consciente pela preservação do acervo da instituição (Marques, 2017). Devendo-se aplicar as tecnologias disponíveis com base no que esta possa oferecer e onde ela seja melhor utilizada. Conforme reconhece o entrevistado 5: *“A RA é muito importante para a divulgação do património que passa a exigir novas plataformas. Constitui-se também como uma nova forma de garantir a preservação iconográfica do acervo”*.

Além disso, tecnologias emergentes como a RA são por vezes aplicadas como uma espécie de chamariz do público do museu, ao oferecerem a oportunidade de vivenciar seus espaços por meio da tecnologia, propondo, conseqüentemente, novos formatos a sua visita. Contudo, dependendo do futuro da RA em museus, esse efeito de novidade pode acabar por se desvanecer (Hammady, 2019). Para tanto, as experiências tornam-se ainda mais dependentes da qualidade da exposição e do conteúdo proposto, em vez do contato com a tecnologia em si, no qual a conexão entre artefatos e visitantes são fundamentais para a relevância e sobrevivência da instituição. Como aponta o entrevistado 10:

*“O futuro é o visitante esquecer que é RA, ultrapassar a tecnologia e pensar que isso é uma exposição ‘normal’ no museu, a RA fazer parte dos métodos da museologia, as pessoas esquecem o lado lúdico para realmente aproveitar a experiência de forma informativa”*.

Destaca-se aqui que o ponto não deve ser qual tecnologia é mais eficaz, mas sim qual melhor atende às necessidades específicas daquele espaço da melhor maneira possível. Ao usar a RA, os profissionais do museu podem influenciar o envolvimento e preferências dos visitantes, o que reflete em seus padrões de comportamento, navegação de conteúdo, satisfação e experiência do visitante. É importante considerar quais características que têm maior impacto nos visitantes. Essas características podem variar de acordo com a idade, local de origem ou escolaridade, bem como os hábitos de vida do visitante em relação ao uso da tecnologia (Moutinho, 2015). Com isso em mente, é imprescindível definir com precisão os aspectos de maior impacto e como estes afetam a percepção dos seus utilizadores. Tal como reflete o entrevistado 9:

*“A RA vai ser parte integrante dos museus, constituindo uma mais valia inegável para os mesmos. A questão que se coloca, passa por gerar os equilíbrios necessários para que a realidade física e a realidade aumentada passem a fazer parte de um todo que não tenda a subalternizar a realidade física. Será necessário criar experiências que correspondam às expectativas dos visitantes, melhorando as suas experiências, e simultaneamente respeitem os valores e as coleções que definem cada uma das instituições museológicas”.*

Quanto ao futuro, a maioria dos entrevistados concorda que os museus terão a necessidade de se adaptarem e incorporarem novas tecnologias, uma vez que a nova geração de visitantes procurará cada vez mais experiências digitais nesses espaços, *“será uma forma de aproximar e motivar os jovens, investigadores e o público em geral”* (entrevistado 6). Colocando novos desafios (como os referenciados anteriormente), a nível organizacional e prático, que podem vir a exigir um investimento maior da instituição, sobre qual o entrevistado 1 complementa: *“O futuro exige uma maior ligação com a área digital, sobretudo porque as novas gerações têm-na como um acessório indispensável no seu dia a dia. No entanto, não podemos descurar os outros públicos. Há que estabelecer um equilíbrio”.*

Além do investimento em novas tecnologias e dispositivos eletrônicos, os museus precisam traçar estratégias e procedimentos quanto a sua infraestrutura, treinamento de pessoal, estratégias de avaliação para uma efetiva implementação das novas tecnologias em seus espaços. Do mesmo modo, o entrevistado 4 expõe que a tecnologia de RA *“será para ficar/implementar se os custos de implementação diminuïrem”*, e conforme evidenciado pela literatura e entrevistas, a falta de fundos pode ser um fator inibidor para um maior acesso e utilização da tecnologia nesses ambientes. Para a obtenção dos recursos financeiros necessários, os participantes ressaltaram a formação de parcerias como uma alternativa ao problema, sendo um caminho para a capacitação necessária dos profissionais de museus. Em que, o entrevistado 5 acrescenta:

*“É muito importante a ligação da indústria aos núcleos museológicos, agentes culturais, arquivos e bibliotecas. Só dessa forma podem ser criadas funcionalidades que permitam atingir um objetivo comum que deve ser mantido por todos nós: o de contar o passado para entender o presente e projetar o futuro”.*

Alguns participantes também esperam que no futuro, os desafios atuais relacionados aos custos e equipamentos possam ser melhor resolvidos com o estabelecimento da tecnologia. Uma vez que cada vez mais museus vêm inserindo-se no espaço virtual, aumentando suas coleções digitalizadas, a produção de conteúdos virtuais pode vir a tornar-se mais acessível e menos

dispendiosa. À medida que a tecnologia imersiva caminha a passos largos para sua utilização massiva, a maioria de seus problemas devem ser corrigidos (Jung *et al.*, 2016). Torna-se assim fundamental que os museus acompanhem os avanços tecnológicos e atualizem suas abordagens conforme o que funcione melhor naquele ambiente, em que o diferencial se dará na capacidade de contar histórias e envolver o visitante, tendo por foco da instituição trabalhar esses pontos, desenvolvendo uma melhor relação com seus visitantes. Em que o entrevistado 7 adiciona:

*“Por ser uma tecnologia de inovação, não só do nosso museu, dinamiza e conta a história do museu, de uma maneira diferente. A RA é um importante contributo para aumentar o interesse do público pelo nosso ambiente museológico quando o complementa, permite ver em detalhe e dá uma leitura de futuro ao património, às histórias, fatos e acontecimentos do passado que são divulgados no museu”.*

Da mesma forma nem sempre a tecnologia ou a RA pode ser a melhor escolha para o museu, uma vez que, a tecnologia não tem necessariamente valor positivo ou negativo, onde o conteúdo que carrega é o que realmente importa. *“Poderá assumir um papel de valorização dos espaços e da experiência da visita, mas nunca como ferramenta primordial. Será uma mais valia para os museus”* (entrevistado 3). Consequentemente, os museus não podem esperar que a tecnologia atinja a perfeição, em transformação rápida e constante, ou que seus visitantes fiquem impressionados com as novas experiências apenas por causa da novidade. Em vez disso, devem investir tempo e esforço em novas tecnologias que beneficiem seus visitantes. Tal como externa o entrevistado 8:

*“O futuro acho que é em duas palavras, assustador e desafiante. Assustador porque o ser humano raramente está satisfeito com alguma coisa e isso em termos de espécie é o que nos faz evoluir e andar para frente (...) Nesse caso tem a ver com essa coisa do ser assustador, o fato da pessoa nunca estar satisfeita e parece que por muito que se faça nunca está bem. Por outro lado, esse avanço na tecnologia abre muitas possibilidades com que a gente vai se deparar, mais cedo ou mais tarde, e é sempre aquela questão do equilíbrio difícil entre o agir e o reagir, nesse momento nós estamos numa vertente de ponta, mas não dá para saber até quando”.*

Atualmente vivemos em um mundo dominado pela tecnologia, em que tudo ao nosso redor gira em torno dessas ferramentas, e os museus desempenham o importante papel de auxiliar a sociedade a explorar e compreender a cultura. Estes espaços lidaram com o surgimento de muitas tecnologias, que confrontaram suas exposições e transformaram para sempre o ambiente museológico, como a fotografia e o vídeo. Os museus reinventaram-se para conseguir se adaptar às mudanças culturais e sociais à sua volta, deixando de ser uma instituição focada em objetos para centrar-se no visitante, substituindo a visita unilateral e de caráter contemplativo por experiências interativas através de dispositivos tecnológicos, que permitiram a imersão e a incorporação do visitante nas suas narrativas museológicas, e transformaram o paradigma da visita ao museu.

Para que os museus consigam conceber novos formatos de exposições, reforcem seus significados culturais, estéticos ou históricos, gerem reflexões e entendimentos profundos sobre o seu acervo, criem apresentações mais atraentes, informativas e divertidas por meio da tecnologia, uma correta implementação da RA faz-se essencial. Confirma-se que o alinhamento consciente entre

o design, a missão e os objetivos do museu são também fundamentais. O que significa que a RA deve ser introduzida nestes espaços através de uma abordagem e estratégia intuitiva, conduzida por experiências que dependam mais da qualidade e do conteúdo da exposição do que da própria tecnologia.

Da mesma forma para que os visitantes possam entender adequadamente a mensagem de uma exposição, estes devem estar cientes do contexto e da história por trás dela. Tecnologias como a RA podem ser aplicadas para uma melhor compreensão e recepção do público, no qual o equilíbrio entre conteúdo e tecnologia faz-se crucial para sua efetividade, “sem o pano de fundo de uma narrativa originária e intencional, a mediação tecnológica, de forma isolada, pode incorporar o sujeito da experiência museográfica, numa narrativa arbitrária – a do próprio visitante – e nesse sentido, podemos falar de um espaço sem autoria, no qual emerge uma experiência que já não se encontra organizada e que é construída” (Vairinhos, 2016, p. 80). Sendo a comunicação entre coleções e visitantes essencial para a sobrevivência dos museus e galerias, a RA representa um instrumento valioso ao facilitar e tornar mais eficaz a comunicação entre as duas partes. Ao aplicar um bom uso dessas novas tecnologias, os museus poderão manter seus visitantes engajados, com medidas eficazes de aprendizagem que gerem participação e experiências únicas, e desenvolvam o seu pensamento crítico.

# Capítulo 7

## Conclusão

Museus de todo o mundo veem enfrentando o desafio de manter e aumentar seu número de visitantes, principalmente entre o público mais jovem, de forma a dinamizarem as suas exposições recorrem por vezes às novas tecnologias, como a RA, para atingirem esses e outros objetivos. Através da sobreposição de objetos virtuais sobre o ambiente real, a tecnologia de RA proporciona a adição de novas camadas de informação às exposições tradicionais dos museus, gerando uma transformação no ambiente museológico. Ao proporcionar uma releitura da experiência tradicional de museu, com o aumento na percepção de detalhes que estariam invisíveis à primeira vista, sistemas de RA tendem a ampliar a experiência do visitante, apresentando de maneira interativa, informação e educação, elevando a narrativa museológica e a interatividade do museu.

Contudo, apesar das altas expectativas sobre a tecnologia dentro do ambiente museológico, seu emprego nestes espaços ainda carece de maior exploração e reflexão, principalmente quanto à utilização de abordagens holísticas que envolvam nesta experiência, os visitantes, os desenvolvedores da RA e os profissionais dos museus. A temática da RA em museus, apresenta já um corpo considerável de investigação empírica dedicada principalmente aos visitantes dos museus e às suas experiências com a RA. Também é relevante a investigação feita na área da informática e das questões técnicas. No entanto, identificámos que foi ao longo do tempo negligenciado o estudo das percepções e necessidades dos profissionais de museus, mediadores da tecnologia de RA no museu. Este estudo teve então por propósito investigar as percepções dos profissionais de museu sobre a utilização da RA nesses ambientes. Esta pesquisa utiliza uma abordagem exploratória sobre o papel e o futuro da tecnologia no contexto museológico, propondo formas de melhor inseri-la nesses espaços, através da mediação entre o que a RA pode oferecer e as condições a serem consideradas para a sua devida implementação.

Pudemos observar, ao longo deste trabalho, que a RA oferece diversas variações de experiências aos seus visitantes, tendo seu potencial aplicado das mais diferentes formas. Assim, com o intuito de melhor incorporarmos a RA nos museus, devemos primeiro entender como a tecnologia vem sendo empregada atualmente. Para isso reunimos, através de entrevistas semiestruturadas, as experiências de profissionais de 10 museus portugueses que já usaram a tecnologia de RA nos seus espaços, aproveitando suas respostas para elaborar sugestões específicas sobre como desenvolver e implementar a tecnologia nesses espaços. Os resultados obtidos nos dão um parecer geral sobre a implementação da RA no contexto museológico português e indicam que:

- a) A adoção da tecnologia se deu, majoritariamente, nos últimos quatro anos, especialmente, em formato permanente através da adoção de aplicativos móveis, acessados por dispositivos eletrônicos, como tablets disponibilizados no local ou pelos smartphones dos seus visitantes.

- b) A RA teve como objetivos principais o conhecimento mais aprofundado das peças expostas, mediante a contação de histórias ou da reconstrução de artefatos, que proporcionassem um melhor entendimento do acervo museológico e envolvimento com o público.
- c) A tecnologia esteve, em sua maior parte, atrelada ao aspecto educativo da instituição. Tendo como função predominante o despertar da curiosidade, a potencialização da aprendizagem e a retenção de novas informações em torno das temáticas exibidas.
- d) A maioria dos entrevistados ressaltou a mais valia da adoção de novas tecnologias, como a RA, dentro do ambiente museológico, como uma forma de atender às novas demandas dos visitantes atuais, expor e comunicar o seu patrimônio cultural.

No que diz respeito às vantagens e desafios a nossa análise relevou seis categorias de vantagens percebidas pelos profissionais de museu no uso da RA, em que a atração de visitantes foi um dos pontos de maior destaque. Esta categoria é explicada pelo facto dos museus atuais estarem frequentemente competindo pela atenção do público com outros espaços e atrações, ao mesmo tempo em que os visitantes vêm tornando-se mais exigentes por experiências diferenciadas de visita, de maneira que a maior parte dos museus investigados adotou a tecnologia de RA para satisfazer as novas expectativas do público. A maioria dos museus encontrou nesta tecnologia um meio de se adaptarem à nova realidade e de se manterem atualizados, funcionando como método de atração, focado, principalmente, nos públicos mais jovens. As tecnologias de RA proporcionam aos visitantes dos museus uma experiência única que difere de outros métodos de engajamento, onde o público mais jovem, em particular, acha essas experiências cativantes e atraentes (Marques, 2017).

Do mesmo modo, este estudo evidenciou sete categorias de desafios percebidos pelos profissionais de museu no uso da RA, no qual a interferência e distração da tecnologia foi um dos fatores de maior preocupação. A questão, também levantada na literatura estudada (Marçal & Scheiner, 2020; Marques, 2017; Xin, 2018), apoia-se no ponto de que a tecnologia pode por vezes acabar por ofuscar o próprio artefato de museu. Uma vez que a RA está diretamente conectada à narrativa da experiência, esta deve ser projetada para complementar a visita. A tecnologia pode acabar por causar ruídos ou o uso abusivo de telemóveis dentro do ambiente museológico, prejudicando o entendimento da exposição e a vivência do visitante dentro do museu, e gerando um impedimento do completo entendimento da experiência de visita. Este é um dos principais aspectos a serem estudados dentro da temática, levantando a questão: como adicionar a RA sem criar ruído no museu?

Sendo a introdução de um sistema de RA um processo desafiador, que necessita de uma equipe disciplinar e com conhecimentos nos mais variados campos, era de se esperar que a maioria das instituições pudessem ter um departamento dedicado às novas tecnologias. Como verificámos nestes estudo a maioria dos museus analisados não possui esse tipo de equipa. Apenas metade dos entrevistados apresentavam um setor responsável pelas tecnologias, dividindo sua assessoria entre empresas externas especializadas em RA e os departamentos de comunicação do museu. Os quais equilibram a supervisão das experiências de RA entre suas variadas funções, exigindo uma multidisciplinaridade de tarefas dos profissionais para a implementação de tais tecnologias nestes espaços.

Por enfrentar desafios de cunho prático, como a barreira tecnológica e a falta de verbas para a efetiva implementação da tecnologia nestes espaços, para o futuro, muitos dos entrevistados esperam aprimoramentos técnicos da tecnologia e de seus respectivos processos museológicos, como meio de facilitar a implementação de novas tecnologias no museu. Para tanto, com um acesso mais amplo e facilitado de tais tecnologias, seria interessante um aumento de pessoal e de formações específicas para lidar com novas tecnologia nos museus, tanto para os atuais quanto para os futuros profissionais de museus.

Como forma de acompanhar os avanços tecnológicos da sociedade, os museus se mantem na vanguarda das experimentações, devido ao seu público de diferentes idades e origens, tendo investigado como essas instituições implementaram a RA e os métodos que utilizaram, podemos entender melhor os benefícios e os desafios envolvidos na adição de tecnologias emergentes, seus planos e estratégias para os ambientes museológicos. Neste capítulo discutimos então a nova teoria substantiva gerada a partir do estudo, criando novos conhecimentos sobre a implementação da RA em museus. A teoria, que construímos a partir dos códigos emergidos da análise das entrevistas, e em constante comparação crítica com os fatos e referenciais teóricos levantados pela literatura atual, sugere:

- a) que antes de aplicarmos a RA no espaço museológico devemos apresentar um gerenciamento holístico de sua implementação, realizada e pensada pelas partes que a utilizarão, a fim de obter experiências melhores e mais eficazes.
- b) a importância do caráter complementar das experiências de RA nos ambientes museológicos, no entanto, deve ser tida em consideração que quando a tecnologia não esteja sendo utilizada não haja comprometimento do entendimento geral da exposição.
- c) que para proporcionar uma experiência de RA eficaz, o museu precisa entender os elementos envolvidos no funcionamento da experiência, encontrando as ferramentas que melhor se adequem à missão e propósitos a serem atingidos. A tecnologia surge como uma forma de potencializar suas atividades no museu, devendo ser tratada como um instrumento da museologia, e para tal tendo seus usos devidamente justificados e antecipadamente projetados.
- d) que aplicações e experiências de RA precisam ser sempre bem contextualizadas, pois se não houver esse cuidado no seu desenvolvimento o sistema pode transformar-se em apenas um chamariz para empolgar e encantar o visitante. Sendo de suma importância assegurar o percurso do visitante dentro do museu, de forma que a RA se adeque à narrativa museológica proposta e não se torne uma distração.

Isso implica que a RA deve ser empregue de acordo com a abordagem e estratégia da instituição, levando a experiências que dependem mais da qualidade e do conteúdo das exposições, do que da própria tecnologia, sendo a conexão entre os artefatos do museu e os visitantes crucial para a relevância e sobrevivência dessas instituições. A RA figura como uma ferramenta valiosa para esses espaços, ao tornar a comunicação entre ambos os lados mais fluida e eficaz. Do mesmo modo, a RA não deve ser entendida como uma ferramenta obrigatória aos museus, mas como uma

das diversas possibilidades na implementação de novas tecnologias dentro do ambiente museológico.

Assim, com esta pesquisa pretendemos entender em que ponto estamos atualmente quanto à produção de experiências de RA nos museus, avaliando, de modo abrangente, como os museus portugueses vem lidando e trabalhando com a tecnologia. De acordo com as descobertas apresentadas, novas pesquisas e experiências podem vir a ser desenvolvidas, alinhadas com aquilo que está sendo produzido e o que os profissionais de museus esperam, aprimorando como podemos implementar essa tecnologia nestes espaços no futuro.

Desse estudo, concluímos que é crucial utilizar uma abordagem interdisciplinar aquando do desenvolvimento de experiências de RA em museus. Essa abordagem implica a colaboração e a troca de conhecimento entre as várias disciplinas necessárias para a criação de experiências de RA, e o próprio museu permitindo a consideração de custos, usabilidade, sociabilidade, memorização e outras questões envolvidas no processo de design e desenvolvimento. Com base nos resultados deste estudo, esperamos que as respostas obtidas possam vir a ser utilizadas no desenvolvimento de novas experiências museológicas de RA, mais intuitivas, eficientes, interessantes e informativas.

As limitações deste estudo se dão pela amostra estudada, tendo por enfoque o campo museológico português, essa pesquisa se deu em um contorno específico e limitado da museologia atual que atravessou os momentos de confinamento devido à pandemia de Covid-19. Por essa razão a visita aos museus foi restrita e houve muita dificuldade em estabelecer a comunicação com os profissionais de museus, o que resultou numa amostra menor do que a esperada. Uma das possibilidades de trabalho futuro seria uma investigação que analisasse o impacto da RA no ambiente museológico mundial, trazendo as perspectivas de profissionais de museus ao redor do globo, oferecendo um recorte mais abrangente e absoluto do emprego da RA dentro dos museus contemporâneos existentes.

Pesquisas futuras como essa podem ajudar a explorar mais profundamente as perspectivas e percepções dos profissionais de museu sobre a RA, ao comparar as diferenças da aplicabilidade da tecnologia nos vários países, bem como suas diferentes formas de abordagens, expectativas, benefícios e dificuldades percebidos pelos profissionais de cada lugar. Esta possibilidade pode gerar parâmetros mais profundos sobre a utilização da tecnologia em museus, ao avaliar os efeitos dos aprimoramentos tecnológicos nas experiências de RA, em diferentes contextos, tipos de instituições e exposições.

## Referências Bibliográficas

33 giga (2019). *Lojas da Sephora contam com app de realidade aumentada para testar maquiagem*. Recuperado em 02 janeiro, 2022, de <https://33giga.com.br/realidade-aumentada-lancome-sephora/>

ABC - Good Game Stories (2008). *Backwards Compatible - The Power Glove*. Recuperado em 03 janeiro, 2022, de <https://www.abc.net.au/tv/goodgame/stories/s2248843.htm>

Abreu, J. (2013). *Museus: Identidade e Comunicação - Instrumentos e contextos de comunicação na museologia portuguesa*. Tese de doutorado, Instituto Politécnico de Lisboa (ESCS-IPL), Lisboa, Portugal.

Allen, S. (2004). Designs for Learning: Studying Science Museum Exhibits That Do More Than Entertain. *In Science Education*, 88, pp. 17-33.

Allen, S., Gutwill, J., Ellenbogen, K., Garibay, C., Heimlich, J., Klein, C., Perry, D., & Reich, C. (2007). Research in Museums: Coping with Complexity. *In Principle, in practice: Museums as learning institutions*, pp. 229-246. Recuperado em 26 dezembro, 2019, de [https://www.exploratorium.edu/sites/default/files/pdfs/Coping%20with%20Complexity\\_preprint.pdf](https://www.exploratorium.edu/sites/default/files/pdfs/Coping%20with%20Complexity_preprint.pdf)

Allen, K. (2016). *Building Bridges Between the Virtual and Real: A Study of Augmented and Virtual Realities in the Museum Space and the Collaborations That Produce Them*. Dissertação de mestrado, Universidade da Califórnia em Los Angeles, Los Angeles, Estados Unidos da América.

Almeida, A. (2005). O Contexto do Visitante na Experiência Museal: Semelhanças e Diferenças entre Museus da Ciência e de Arte. *In História, Ciências, Saúde*, 12, pp. 31-53.

Antunes, T. (2021). *Como funciona a tecnologia de realidade aumentada na medicina?* Recuperado em 03 janeiro, 2022, de <https://helioprint.com.br/blog/realidade-aumentada-na-medicina/>

Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. *In Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6, august, pp. 355-385. Recuperado em 02 janeiro, 2022, de <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>

Azuma, R. (2001). Recent Advances in Augmented Reality. *In IEEE Computer Graphics and Applications*, 21, pp. 34-47.

Bianchini, R. (2017). *Smithsonian Skin and Bones mobile app for NMNH*. Recuperado em 02 maio, 2022, de <https://www.inexhibit.com/case-studies/smithsonian-skin-bones-mobile-app-nmnh-washington/>

Biazus, M., Silveira, A. & AXT, M. (2011). A Realidade Aumentada e a Mediação Museológica. *In Nuevas Ideas en Informática Educativa - TISE*, pp. 241-246. Recuperado em 22 dezembro, 2019, de <http://www.tise.cl/volumen7/TISE2011/Documento33.pdf>

Birais, P. (2020). *Realidade aumentada na educação: Como Utilizar?* Recuperado em 02 janeiro, 2022, de <https://blog.layers.education/realidade-aumentada-na-educacao-como-utilizar/>

Black, G. (2012). *Transforming museums in the twenty-first century*. London: Routledge

- Boboc, R., Băutu, E., Gîrbacia, F., Popovici, N., & Popovici, D.-M. (2022). Augmented Reality in Cultural Heritage: An Overview of the Last Decade of Applications. *In Applied Sciences*, 12(19), 9859. Recuperado em 25 março, 2023, de <http://dx.doi.org/10.3390/app12199859>
- Boelter, V., Vairinhos, M., & Sousa, A. (2019). A Realidade Aumentada no Contexto Museológico Português. *In: UD18*, pp. 291-298. Recuperado em 27 maio, 2022, de [https://www.researchgate.net/publication/343193495\\_A\\_REALIDADE\\_AUMENTADA\\_NO\\_CONTEXTO\\_MUSEOLOGICO\\_PORTUGUES](https://www.researchgate.net/publication/343193495_A_REALIDADE_AUMENTADA_NO_CONTEXTO_MUSEOLOGICO_PORTUGUES)
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora.
- Braga, I. (2007). *Realidade Aumentada em Museus: As Batalhas do Museu Nacional de Belas Artes, RJ*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. USA, Harvard University Press.
- Bruno, C. (1997). IV - Museus Hoje para o Amanhã. *In Cadernos de Sociomuseologia*, nº 10, São Paulo, pp. 35-42. Recuperado em 18 janeiro, 2022, de <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/cadernosociomuseologia/issue/view/27>
- Bruno, C. (2007). *Museus e Patrimônio Universal*. *In V Encontro do ICOM BRASIL, Fórum dos Museus de Pernambuco*. Recife, maio, pp. 6-7
- Bryant, A., & Charmaz, K. (2007). *The SAGE Handbook of Grounded Theory*. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore: SAGE Publications.
- Burgess, R. (1982). *Field research: A sourcebook and Field Manual*. Routledge
- Capterra (n.d.). *Second Canvas*. Recuperado em 27 abril, 2022, de <https://www.capterra.pt/software/181543/second-canvas>
- Cardoso, A., Kirner, C., Lamouonier, E., Oliveira, M., Silva, L., & Zorzal, E. (2008). Ambientes Educacionais Colaborativos com Realidade Aumentada. *In RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação*, 2 (6). Recuperado em 23 dezembro, 2019, de <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14574>
- Carvalho, A., & Matos, A. (2019). Museus e sociedade digital: realidades e desafios em Portugal. *In Revista de Museus*, nº2, nov., pp. 8-23.
- Caudell, T., & Mizell, D. (1992). Augmented Reality: An Application of Heads-up Display Technology to Manual Manufacturing Processes. *In Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 659-669. Recuperado em 26 dezembro, 2019, de <https://tweaking.net/files/upload/329676148-Augmented-Reality-An-Application-of-Heads-Up-Display-Technology-to-Manual-Manufacturing-Processes.pdf>
- Chelini, M. (2012). Novas Tecnologias Para... Novas (?) Expografias. *In Museologia & Interdisciplinaridade*, 1 (2), pp. 59-71. Recuperado em 11 abril, 2022, de <https://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/view/12655/11057>
- Clara, I., & Correia, R. (2021). Realidade Virtual e Realidade Aumentada no Setor do Turismo: o Caso Específico dos Museus Portugueses. *In Proceedings of the International Workshop Tourism and Hospitality Management*, pp. 196-314. Recuperado em 24 maio, 2022, de <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/24532/1/Realidade%20Virtual%20e%20Realidade%20Aumentada%20no%20Setor.pdf>

- Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. Los Angeles: Sage.
- Costa, L. (2015). *A Realidade Aumentada Aplicada Ao Conceito Da Caderneta De Cromos*. Dissertação de mestrado, Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Craig, A. (2013). *Understanding Augmented Reality: Concepts and Applications*. Waltham: Morgan Kaufmann.
- Creswell, J. (2009). *Research design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, 3rd ed., editora Sage, California.
- Creswell, J. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 4th Edition, SAGE Publications, Inc., London.
- Cruz, M. (2019). *Monumentos, Palácios e Museus Nacionais Perderam Quase 400 Mil Visitantes em 2018*. Recuperado em 02 janeiro, 2020, de <https://observador.pt/2019/04/12/monumentos-palacios-e-museus-nacionais-perderam-quase-400-mil-visitantes-em-2018/>
- Cunha, G., Haguenaer, C., & Lima, A. (2007). A Realidade Aumentada no Ensino da Geometria Descritiva. In *Graphica*. Recuperado em 21 dezembro, 2019, de [http://www.exatas.ufpr.br/portal/docs\\_degraf/artigos\\_graphica/AREALIDADE.pdf](http://www.exatas.ufpr.br/portal/docs_degraf/artigos_graphica/AREALIDADE.pdf)
- Cunha, G. (2011). Realidade Aumentada no Contexto Educacional. In *Revista Ensino de Ciências e Engenharia*, 2, pp. 1-13. Recuperado em 25 maio, 2020, de <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php%3Fjournal%3Densinociencias%26page%3Darticle%26op%3Ddownload%26path%25B%25D%3D19%26path%25B%25D%3D125+&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt>
- Cury, M. (2006). *Exposição: Conceção, Montagem e Avaliação*. São Paulo: Annablume.
- Cury, M. (2008). Exposição, Comunicação Museológica e Pesquisa: Um Desafio para Todos. In *Museologia Hoje*, 1, 10.
- Damala, A., Marchal, I., & Houlier, P. (2007). Merging Augmented Reality Based Features in Mobile Multimedia Museum Guides. In *Anticipating the Future of the Cultural Past, CIPA Conference 2007*, pp. 259-264. Recuperado em 17 abril, 2022, de <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00530903/document>
- Damala, A. & Stojanovic, N. (2012). Tailoring the Adaptive Augmented Reality (A2R) Museum Visit: Identifying Cultural Heritage Professionals' Motivations and Needs. In *2012 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality - Arts, Media, and Humanities (ISMAR-AMH)*, pp. 71-80.
- Davallon, J. (2000). *L'exposition à L'oeuvre: Stratégies de Communication et Médiation Symbolique*. Paris: L'Harmattan.
- Davallon, J. (2010). *Comunicação e sociedade: pensar a concepção da exposição*. In Benchetrit, S. F.; Bezerra, R. Z.; Magalhães, A. M. (orgs). *Museus e comunicação: exposição como objeto de estudo*. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, pp. 17-34.
- Desvallées, A., & Mairesse, F. (2013). *Conceitos-chave de Museologia*. Editores; Soares, B. B. & Cury, M. X., Tradução e Comentários. São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura.
- Dick, B. (1999). *Sources of Rigour in Action Research: Addressing the Issues of Trustworthiness and Credibility*. The Association for Qualitative Research Conference, Melbourne, Victoria.

- Ding, M. (2017). Augmented Reality in Museums. *In Arts Management & Technology Laboratory*, pp. 1-12. Recuperado em 02 maio, 2022, de <https://static1.squarespace.com/static/51d98be2e4b05a25fc200cbc/t/5908d019f5e2314ab790c269/1493749785593/Augmented+Reality+in+Museums.pdf>
- Duarte, V. (2006). *Ferramentas para a Modelagem de Ambientes Virtuais - Um Estudo Comparativo*. Projeto Final de Curso (Bacharelado), Universidade Federal de Goiás, Goiás, Brasil.
- Eisenhardt, K. (1989). Building theories from case study research. *In The Academy of Management Review*, 14(4), pp. 532-550. <https://doi.org/10.2307/258557>
- Feiner, S., Macintyre, B., & Seligmann, D. (1993). Knowledge-Based Augmented Reality. *In Communications of the ACM*, 36,7, Jul., pp 53–62. Recuperado em 07 janeiro, 2022, de <https://sites.cs.ucsb.edu/~almeroth/classes/tech-soc/2005-Winter/papers/ar.pdf>
- Feeler, W. (2012). *Being There: A Grounded-Theory Study of Student Perceptions of Instructor Presence in Online Classes*. Tese de doutorado, Universidade de Nebraska/Lincoln, Nebraska, Estados Unidos da América.
- Fernández, L. (1993). *Museología: Introducción a la teoría y práctica dei museo*. Madrid: Ed. Istmo
- Ferreira, J. (2014). *Realidade Aumentada - Conceito, Tecnologia e Aplicações: Estudo Exploratório*. Dissertação de mestrado, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.
- Forte, C., & Kirner, C. (2009). Usando Realidade Aumentada no Desenvolvimento de Ferramenta para Aprendizagem de Física e Matemática. *In 6º Workshop de Realidade Virtual e Aumentada*, Santos-SP: UNISANTA, 1, pp. 1-6. Recuperado em 11 janeiro, 2022, de <https://sites.unisanta.br/wrva/st/62200.pdf>
- Freire, M. (2021). *App do Dia – SkyView Lite*. Recuperado em 02 janeiro, 2022, de <https://www.pcguaia.pt/2020/09/app-do-dia-skyview-lite/>
- Furht, B. (2011). *Handbook of Augmented Reality*. EUA: Springer.
- Geronikolakis, E. (2017). *A Celtic Museum Experience Using Augmented Reality*. Recuperado em 07 maio, 2022, de <https://www.vi-mm.eu/2017/11/30/a-celtic-museum-experience-using-augmented-reality/>
- Gherardini, F., Santachiara, M., & Leali, F. (2019). Enhancing heritage fruition through 3D virtual models and augmented reality: an application to Roman artefacts. *In Virtual Archaeology Review*, 10(21), pp. 67–79.
- Ghimire, A. (2019). *Augmented Reality in Historical Museum: A Case Study at Fjell Fortress*. Dissertação de mestrado, University of Bergen, Bergen, Noruega.
- Gkatsou, A. (2018). *Enhancing The Visitor Experience In Museums With Augmented Reality*. Dissertação de mestrado, Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Glaser, B. (1978). *Theoretical Sensitivity: Advances in the Methodology of Grounded Theory*. Mill Valley, CA. Sociology Press.
- Glaser, B. (1992). *Basics of Grounded Theory Analysis: Emergence vs Forcing*. Mill Valley, CA: Sociology Press.
- Glaser, B. (1998). *Doing Grounded Theory: Issues and Discussions*. Sociology Press.

- Glaser, B. (2001). *The Grounded Theory Perspective: Conceptualization Contrasted with Description*. Mill Valley, CA: Sociology Press.
- Glaser, B., & Holton, J. (2004). Remodeling Grounded Theory: Article 4. *In Forum: Qualitative Social Research*, 5(2), pp. 1-17.
- Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The Discovery of Grounded Theory*, Chicago: Aldine.
- GPMF - Grupo de Projeto Museus no Futuro (2020). *Relatório Final – Versão preliminar*. Recuperado em 26 maio, 2022, de <https://icom-portugal.org/wp-content/uploads/2020/07/Relat%C3%B3rio-Museus-no-Futuro-07-07-2020.pdf>
- Gong, Z., Wang, R., & Xia, G. (2022) Augmented Reality (AR) as a Tool for Engaging Museum Experience: A Case Study on Chinese Art Pieces, *In Digital*, 2 (1), pp. 33-45.
- Haller, M., Billinghamurst, M., & Bruce, T. (2007). *Emerging Technologies of Augmented Reality, Interfaces and Design*. Hershey, USA: Idea Group Publishing.
- Hammady, R. (2019). *Virtual Guidance using Mixed Reality in Historical Places and Museums: MuseumEye - A HoloLens-based Mixed Reality Guide to the Egyptian Museum in Cairo*. Tese de doutorado, Universidade Staffordshire, Staffordshire, Inglaterra.
- Hammady, R., Ma, M., & Strathearn, C. (2020) Ambient Information Visualisation and Visitors' Technology: Acceptance of Mixed Reality in Museums. *In Journal on Computing and Cultural Heritage*, 13 (2), pp. 1-22.
- Hand, C. (1994). *Other faces of virtual reality*. Conference: First International Conference on Hypermedia, Multimedia, and Virtual Reality: Models, Systems, and Applications (MHVR'94), nº 1077, September, Rússia. Recuperado em 10 janeiro, 2022, de [https://www.researchgate.net/publication/2650525\\_Other\\_Faces\\_of\\_Virtual\\_Reality](https://www.researchgate.net/publication/2650525_Other_Faces_of_Virtual_Reality)
- Hassan, A. & Ramkissoon, H. (2016). *Augmented reality application for visitor experiences: Examples and replication*. Recuperado em 25 março, 2023, de [https://www.researchgate.net/publication/303923635\\_Augmented\\_reality\\_application\\_for\\_visitor\\_experiences\\_Examples\\_and\\_replication](https://www.researchgate.net/publication/303923635_Augmented_reality_application_for_visitor_experiences_Examples_and_replication)
- Hawkey, R. (2004). *Learning with Digital Technologies in Museums, Science Centres and Galleries*. Report 9 of FutureLab Series, Hal Archive: 2.
- Hein, G. (1998). *Learning in the museum*. Londres-Nova Iorque: Routledge.
- Henriques, R. (2004). *Memória, Museologia e Virtualidade: Um Estudo Sobre o Museu da Pessoa*. Dissertação de mestrado, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal.
- Hernández, F. (2005). *Planteamientos Teóricos de la Museologia*. Espanha: Trea.
- Hernández, F. (2016). Documentary Sources of Museology: Reflections and Perspectives. *In ICOFOM Study Series*, 44, publicado fev. 2018, pp. 81-93. Recuperado em 15 janeiro, 2022, de [https://www.researchgate.net/publication/322981402\\_Documentary\\_Sources\\_of\\_Museology\\_Reflections\\_and\\_Perspectives](https://www.researchgate.net/publication/322981402_Documentary_Sources_of_Museology_Reflections_and_Perspectives)
- Holloway, I., & Wheeler, S. (2010). *Qualitative Research in Nursing and Healthcare*. 3rd ed. Oxford: Blackwell.
- Holton, J. (2010). The Coding Process and Its Challenges. *In The Grounded Theory Review*, 9, pp. 265–289.
- Hooper-Greenhill, E. (1994). Communication in Theory and Practice. *In Hooper-greenhill, Ed. Museums and Their Visitors*, pp. 35-53. Londres: Routledge.

Hornecker, E., & Stifter, M. (2006). Learning from Interactive Museum Installations About Interaction Design for Public Settings. In *Proceedings of OzCHI*, pp. 135-142. Sydney: ACM. Recuperado em 23 maio, 2020, de <http://www.ehornecker.de/Papers/OzCHI06TMW.pdf>

Huang, W.; Alem, L., & Livingston, M. (2013). *Human Factors in Augmented Reality Environments*. Springer New York, NY.

Ibrahim, N., Ali, N., & Yatim, N. (2015). Factors Facilitating Cultural Learning in Virtual Architectural Heritage Environments: End User Perspective. In *Journal on Computing and Cultural Heritage*, 8, pp. 8-20. Recuperado em 25 março, 2023, de [https://www.researchgate.net/publication/264936925\\_Factors\\_Facilitating\\_Cultural\\_Learning\\_in\\_Virtual\\_Architectural\\_Heritage\\_Environments\\_End\\_User\\_Perspective](https://www.researchgate.net/publication/264936925_Factors_Facilitating_Cultural_Learning_in_Virtual_Architectural_Heritage_Environments_End_User_Perspective)

It Insight (2019). Museu da Água lança aplicação de Realidade Aumentada. Recuperado em 28 maio, 2022, de <https://www.itinsight.pt/news/inovacao/museu-da-agua-lanca-aplicacao-de-realidade-aumentada>

Ito, E., & Affini, L. (2011). Realidade Aumentada para Dispositivos Móveis e Portáteis. In *Anais do XVI Congresso de Comunicação da Região Sudeste*. São Paulo: Editora Intercom.

Jamshed, S. (2014). Qualitative Research Method-Interviewing and Observation. In *Journal of Basic and Clinical Pharmacy*, 5(4), pp. 87-88. <https://doi.org/10.4103/0976-0105.141942>

Jancer, M. (2018). *The Cleveland Museum of Art Wants You to Play With Its Art*. Recuperado em 21 maio, 2022, de <https://www.smithsonianmag.com/innovation/cleveland-museum-art-wants-you-to-play-with-its-art-180968007/>

Jevremovic, V., & Petrovski, S. (2012). MUZZEUM, Augmented Reality and QR codes enabled mobile platform with digital library, used to Guerrilla open the National Museum of Serbia. In *2012 18th International Conference on Virtual Systems and Multimedia*, pp. 561-564.

Jiang, Q., Chen, J., Wu, Y., Gu, C., & Sun, J. (2022) A Study of Factors Influencing the Continuance Intention to the Usage of Augmented Reality in Museums. In *Systems 2022*, 10(3), pp. 73.

Jones, M., & Alony, I. (2011). Guiding the Use of Grounded Theory in Doctoral Studies: An Example from the Australian Film Industry. In *International Journal of Doctoral Studies*, 6, pp. 9-114.

Jung, T., tom Dieck, M., Lee, H., & Chung, N. (2016). Effects of Virtual Reality and Augmented Reality on Visitor Experiences in Museum. In *Inversini, A., Schegg, R. (eds) Information and Communication Technologies in Tourism (Cham: Springer)*, pp. 621-635.

Kerawalla, L., Luckin, R., Selijefot, S., & Woolard, A. (2006). Making it real: Exploring the potential of augmented reality for teaching primary school science. In *Virtual Reality*, 10, 3-4, pp. 163-174.

Kirner, C., & Kirner, T. (2011). Evolução e Tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. In *XIII Simpósio de Realidade Virtual e Aumentada - Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências*, 1, pp. 10-25.

Kite-Powell, J. (2016). *Augmented Reality and Kinect Create Unique Art Experience At Cleveland Museum*. Recuperado em 20 maio, 2022, de <https://www.forbes.com/sites/jenniferhicks/2016/10/27/augmented-reality-and-kinect-create-unique-art-experience-at-cleveland-museum/?sh=45d1d33e3771>

Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2017). *Marketing 4.0: Moving from Traditional to Digital*. Nova Jesery: Wiley.

- Kramer, S., Laher, S., Fynn, A., & Janse Van Vuuren, H. (2018). Online Readings in Research Methods (ORIM). In *Psychological Society of South Africa*, 3. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/BNPFS>
- Krevelen, D., & Poelman, R. (2010). A Survey of Augmented Reality Technologies, Applications and Limitations. In *The International Journal of Virtual Reality*, 9 (2), pp. 1-20.
- Kvale, S. (1996). *Interviews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing*. London: Sage Publications.
- Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. In *TechTrends*, 56, n° 2, mar./abr., pp. 13-21. Recuperado em 11 janeiro, 2022, de [https://www.researchgate.net/publication/257692981\\_Augmented\\_Reality\\_in\\_Education\\_and\\_Training/link/5c0b55c192851c39ebdb655c/download](https://www.researchgate.net/publication/257692981_Augmented_Reality_in_Education_and_Training/link/5c0b55c192851c39ebdb655c/download)
- Lehman, K. (2008). *Museums and marketing in an electronic age*. Tese de doutorado, University of Tasmania, Tasmânia, Austrália.
- Lewell, J. (1986). *Aplicaciones Gráficas del Ordenador*. Madrid: Herman Blume.
- Liarokapis, F., Sylaiou, S., & Mountain, D. (2008). Personalizing Virtual and Augmented Reality for Cultural Heritage Indoor and Outdoor Experiences. In *VAST 2008: The 9th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Intelligent Cultural Heritage*, pp. 55-62. Recuperado em 25 março, 2023, de [10.2312/VAST/VAST08/055-062](https://doi.org/10.2312/VAST/VAST08/055-062)
- Lima, M. (2014). *Realidade Aumentada Móvel e Património no Espaço público/urbano*. Dissertação de mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.
- Ludke, M., & André, M. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Lusa. (2021). *Museus e monumentos nacionais perderam 68,7% de visitantes no 1.º semestre*. Recuperado em 11 setembro, 2022, de <https://www.publico.pt/2021/07/29/culturaipilon/noticia/museus-monumentos-nacionais-perderam-687-visitantes-1-semester-1972258>
- Magalhães, F., Costa, L., Hernández, F., & Curcino, A. (2020). *Museologia e Património - Volume 4*. Instituto Politécnico de Leiria: Escola Superior de Educação e Ciências Sociais. Recuperado em 26 maio, 2022, de [https://www.ipleiria.pt/esecs/wp-content/uploads/sites/15/2020/11/Livro\\_Volume4\\_Museologia\\_Patrimonio1.pdf](https://www.ipleiria.pt/esecs/wp-content/uploads/sites/15/2020/11/Livro_Volume4_Museologia_Patrimonio1.pdf)
- Makri, C., & Neely, A. (2021). Grounded Theory: A Guide for Exploratory Studies in Management Research. In *International Journal of Qualitative Methods*, 20, pp. 1-14. <https://doi.org/10.1177/16094069211013654>
- Marçal, A. (2018). *A Realidade Aumentada como Ferramenta de Mediação: Análise Crítica de sua Aplicação no Museu Histórico Nacional*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Marçal, A., & Scheiner, T. (2020). Uso da Realidade Aumentada em Exposições Museológicas: Algumas Considerações. In *Museologia & Interdisciplinaridade – Revista do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília*, 9, n° Especial, dez., pp. 132- 143. Recuperado em 07 janeiro, 2022, de <https://periodicos.unb.br/index.php/museologia/article/view/35106/28192>
- Marconi, M., & Lakatos, E. (2008). *Metodologia Científica*. 5. ed. 2. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

Maroević, I. (1998). *Introduction to Museology: The European Approach*. Munique: Verlag Dr. Christian Muller-Straten.

Marques, D. (n.d.). *Augmented Reality App Skin & Bones*. Recuperado em 04 maio, 2022, de <https://www.dianamarques.com/portfolio/augmented-reality-app-skin-bones/>

Marques, D. (2017). *The Visitor Experience Using Augmented Reality on Mobile Devices in Museum Exhibitions*. Tese de doutorado, Universidade do Porto, Porto, Portugal.

Marques, D., & Costello, R. (2015). Skin & Bones: An artistic repair of a science exhibition by a mobile app. *In Revistas MIDAS*, 5. Recuperado em 30 abril, 2022, de [https://pdfs.semanticscholar.org/b13d/eb72df83d49c282b970e1609d54fcb8f299d.pdf?\\_ga=2.253719433.1058425463.1648400883-268159883.1641399372](https://pdfs.semanticscholar.org/b13d/eb72df83d49c282b970e1609d54fcb8f299d.pdf?_ga=2.253719433.1058425463.1648400883-268159883.1641399372)

Masduki H., Nazarrudin, S., & Ali, S. (2021). Augmented Reality Mobile Application for Malay Heritage Museum. *In Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*, 10 (2). pp. 122-135. ISSN 2289-2192.

Mathison, K. (2012). *Prioritising Identity: A Grounded Theory of Employees' Evaluation of the Work-Life Interface in Multinational Corporations*. Tese de doutorado, Universidade da Tasmania, Tasmania, Austrália.

Mendes, J. (1999). O papel educativo dos museus: Evolução Histórica e Tendências Actuais. *In Didaskalia, Lisboa*, 29, 1-2, pp. 667-692.

Mendes, J. (2013). *Museus e Educação: Estudos do património*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra. Recuperado em 26 maio, 2020, de [https://digitalis.uc.pt/pt-pt/livro/estudos\\_do\\_patrimonio\\_museus\\_e\\_educacao\\_0](https://digitalis.uc.pt/pt-pt/livro/estudos_do_patrimonio_museus_e_educacao_0)

Menezes, G., Vianna, W., & Matias, M. (2019). O Uso de Realidade Aumentada no Contexto dos Museus: O Portfólio Brasileiro de Teses e Dissertações até 2017. *In Em Questão*, Porto Alegre, 25, n.º3, set./dez, pp. 246-268. Recuperado em 03 janeiro, 2022, de <http://dx.doi.org/10.19132/1808-5245253.246-2628>

Mensch, P. (1991). The language of exhibitions. *In ICOFOM Study Series – ISS 19: The Language of Exhibitions*, october, pp. 11-13.

Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *In IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D, 12(12), pp. 1321-1329.

Minayo, M. (2001). *Pesquisa Social. Teoria, Método e Criatividade*. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MNHN - Muséum National d'Histoire Naturelle (n.d.). *Revivre, Extinct Animals in Augmented Reality*. Recuperado em 14 maio, 2022, de <https://www.mnhn.fr/en/experience/revivre-extinct-animals-in-augmented-reality>

Mor, L., Levy, R., & Boyd, J. (2012). Augmented reality for virtual renovation. *In Proceedings of the second international ACM workshop on Personalized access to cultural heritage*, pp. 15-18. Recuperado em em 25 março, 2023, de <https://doi.org/10.1145/2390867.2390872>

Moutinho, A. (2015). *Realidade Aumentada Aplicada à Museologia*. Tese de doutorado, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal.

Muchacho, R. (2009). *Museu e Novos Media: A Redefinição do Espaço Museológico*. Dissertação de Mestrado. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal.

- Mullen, T. (2011). *Prototyping Augmented Reality*. Indianapolis: John Wiley & Sons.
- Münzer, M. (2020). How can Augmented Reality Improve the User Experience of Digital Products and Engagement with Cultural Heritage Outside the Museum Space?, *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 949, pp. 14-16.
- MW: Museums and the Web (2015). *Skin & Bones app for the Bone Hall*. Recuperado em 03 maio, 2022, de <https://mw2015.museumsandtheweb.com/bow/skin-bones-app-for-the-bone-hall/>
- Navab, N., Traub, J., Sielhorst, T., Feuerstein, M., & Bichlmeier, C. (2007). Action - and Workflow - Driven Augmented Reality for Computer - Aided Medical Procedures. *In IEEE Computer Graphics and Applications*, 27, n°5, set/out., pp. 10-14.
- Nunes, C. (2015). *O Potencial da Realidade Aumentada no Turismo: O Caso dos Museus*. Dissertação de mestrado, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal.
- Oliveira, C., Nogueira, R., & Gomes, I. (2020). A Entrevista em Grounded Theory: Aprender com os Participantes. *In Qualitative Research*, 3, pp. 742–753.
- Oliveira, S., & Silva, B. (2007). Os Museus e a Internet: A Necessidade de um Agir Comunicacional. *In Paulo Dias, Cândido Varela de Freitas et. al. (orgs.)*. Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2007. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, Braga, pp .750 757. Recuperado em 13 janeiro, 2022, de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/18069>
- P3 (2015). *Rewind Cities: esta aplicação é uma máquina do tempo*. Recuperado em 05 janeiro, 2022, de <https://www.publico.pt/2015/06/04/p3/noticia/rewind-cities-esta-aplicacao-e-uma-maquina-do-tempo-1823758/>
- Parente, A. (2009). A forma cinema: variações e rupturas. *In MACIEL, Kátia. (Org.)*. *Transcineas*. Contracapa: Rio de Janeiro, pp. 23-47. Recuperado em 15 janeiro, 2022, de <https://pt.pt1lib.org/book/4929584/5385fc>
- Pereira, J. (2017). *Smart Augmented Reality Application for Enhanced Museum Experience*. Dissertação de mestrado, Universidade do Algarve, Algarve, Portugal.
- Pereira, R. (2017). *Uso de Realidade Aumentada Aplicada ao Património: O Século XX na Sé do Porto*. Dissertação de mestrado, Instituto Superior de Engenharia do Porto - ISEP, Porto, Portugal.
- Petrini, M., & Pozzebon, M. (2009). Usando Grounded Theory na Construção De Modelos Teóricos. *In Revista Gestão e Planejamento Salvador*, 10(1), pp. 1-18.
- Pina, A. (2018). *Como criar uma campanha publicitária com realidade aumentada*. Recuperado em 03 janeiro, 2022, de <https://medium.com/historias-aumentadas/como-criar-uma-campanha-publicit%C3%A1ria-com-realidade-aumentada-fff8b3cac609>
- Primo, J. (2006). Museologia e Design na Construção de Objetos Comunicantes. *In Caleidoscópio, Revista de Comunicação e Cultura*, pp. 109-116.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (1998). *Manual de investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rabbaa, J., Morris, A., & Somanath, S. (2019). MRsive: An Augmented Reality Tool for Enhancing Wayfinding and Engagement with Art in Museums. *In Stephanidis, C. (eds) HCI International 2019, Communications in Computer and Information Science*, 1034. pp. 535–542.

- Remelgad, A. (2014). *Estratégias de Comunicação em Museus Instrumentos de Gestão em Instituições Museológicas*. Tese de doutorado, Universidade do Porto, Porto, Portugal.
- Ribeiro, M. (2013). *A Realidade Aumentada Como Meio de Comunicação: Relações entre Publicidade Interactiva, Cinema e Realidade Aumentada*. Dissertação de mestrado, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal.
- Ribeiro, S. (2012). *Realidade Aumentada: Usos e Potencialidades*. Relatório de Estágio para Mestrado, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
- Rodrigues, R. (2017). *Realidade Virtual e Realidade Aumentada: O Papel das Tecnologias Imersivas nas Estratégias de Marketing em Portugal*. Dissertação de mestrado, Universidade Católica Portuguesa, Lisboa, Portugal.
- Romão, V., & Goncalves, M. (2013). *Realidade Aumentada: Conceitos e Aplicações no Design*. *Unoesc & Ciência – ACET*, 4, n° 1, jan./jun, pp. 23-34.
- Roque, M. (2014). *Realidade aumentada no museu do Prado #SecondCanvasPrado*. Recuperado em 21 maio, 2022, de <https://amusearte.hypotheses.org/213>
- Rosenberg, L. (1993). Virtual fixtures: Perceptual tools for telerobotic manipulation. *In IEEE*. Recuperado em 09 janeiro, 2022, de <https://doi.org/10.1117/12.164901>
- Rosenthal, E. (2014). *Augmented Reality App Allows Museum Audiences To "X-Ray" Artwork*. Recuperado em 16 abril, 2022, de <https://www.vice.com/en/article/pgqbdv/augmented-reality-app-allows-museum-audiences-to-x-ray-artwork>
- Samset, E., Schmalstieg, D., Vander Sloten, J., Freudenthal, A., Declerck, J., Casciaro, S., et al. (2008). Augmented Reality in Surgical Procedures. *In Proceedings SPIE*, 68, n°6. Recuperado em 11 janeiro, 2022, de <https://www.intechopen.com/chapters/6760>
- Santana, C. (2011). *Parque da Pré-História da Arrábida: Um Caminho para uma Museologia Participativa*. Dissertação de mestrado, Universidade De Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Saola (n.d.). *REVIVRE: EXTINCT SPECIES*. Recuperado em 17 maio, 2022, de <https://www.saolastudio.com/en-gb/revivre>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students* (5th ed.). Pearson Education. Sbaraini, A.; Carter, S. M.; Evans, R. W. & Blinkhorn, A. (2011). How to do a Grounded Theory Study: A Worked Example of a Study of Dental Practices. *In BMC Med Res Methodol* 11, pp. 128. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-11-128>
- Scarles, C., Zainal-Abidin, H., Bailey, E., & Treharne, H. (2019). *Digital Futures: Augmented Reality in Arts and Heritage*, Pesquisa, University of Surrey (in partnership with Watts Gallery – Artists' Village & Smartify).
- Schavemaker, M. (2011). *Is Augmented Reality the Ultimate Museum App? Some Strategic Considerations*. Recuperado em 02 janeiro, 2020, de <https://mobileappsformuseums.wordpress.com/2011/08/05/is-augmented-reality-the-ultimate-museum-app-some-strategic-considerations/>
- Scheiner, T. (1991). Museum and Exhibitions: Appointments for a Theory of Feelling. *In ICOFOM Study Series – ISS 19: The Language of Exhibitions*, october, pp. 109-114.

- Scheiner, T. (2003). Comunicação, Educação, Exposição: Novos Saberes, Novos Sentidos. *In Revista Semiosfera*, 3, nº 4-5, pp. 1-8.
- Schnaider, A. (2019). *A realidade aumentada do coelhinho da Páscoa*. Recuperado em 02 janeiro, 2022, de <https://www.meioemensagem.com.br/home/marketing/2019/04/11/realidade-aumentada-o-sabor-das-marcas-na-pascoa.html>
- Schneeweis.Technology, & Knopp. F., (2016). "The Speaking Celt". *Fabric of Digital Life*. Recuperado em 18 abril, 2022, de <https://fabricofdigitallife.com/Detail/objects/4941>
- Scholz, J., & Smith, A. (2016). Augmented Reality: Designing Immersive Experiences That Maximize Consumer Engagement. *In Business Horizons*, 59 (2), pp. 149-161.
- Schubert, K. (2000). *The Curator's Egg: The Evolution of the Museum Concept from the French Revolution to the Present Day*. London: One-Off Press.
- Semedo, A., & Ferreira, I. (2011). Museus e Museologia: Desafios para a Construção de Territórios Colaborativos. *In Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto*, 21, pp. 97-119. Recuperado em 13 janeiro, 2022, de <https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/9863.pdf>
- Semedo, A., & Lopes, J. (2006). Museus, Discursos e Representações. *In Edições Afrontamento: Porto*, pp.13-26.
- Seirafi, K., & Wiencek, F. (2017) HoloMuse - A Concept for Augmented Learning in Museums, *In Forum Media Technology 2017*, pp. 53-57.
- Shehade, M., & Lambert, T. (2020). Virtual Reality in Museums: Exploring the Experiences of Museum Professionals. *In Appl. Sci.*, 10, 4031, jun, pp. 1-20. Recuperado em 04 novembro, 2020, doi:10.3390/app10114031
- Sherman, W., & Craig, A. (2003). *Understanding Virtual Reality: Interface, Application and Design*. EUA: Morgan Kauffman Publishers.
- Silva, C. (2015). *O Potencial da Realidade Aumentada no Turismo O Caso dos Museus*. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal.
- Silva, L. (2016). *Realidade Aumentada em Contexto Museográfico: Caso do Museu de Aveiro*. Dissertação de mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.
- Simon, N. (2010). *The Participatory Museum*. EUA: Museum 2.0.
- Spadoni, E., Porro, S., Bordegoni, M., Arosio, I., Barbalini, L., & Carulli, M. (2022) Augmented Reality to Engage Visitors of Science Museums through Interactive Experiences. *In Heritage 2022*, 5, pp. 1370-1394.
- Stake, R. (2011). *Pesquisa Qualitativa: Estudando Como as Coisas Funcionam*; tradução: Karla Reis; revisão técnica: Nilda Jack. Porto Alegre: Penso.
- Suano, M. (1986). *O que é Museu*. São Paulo: Editora Brasiliense.
- Sunstein, B., & Chiseri-Strater, E. (2012). *Field Working: Reading and Writing Research*. Boston: Bedford/St. Martin's.

- Sviokla, J., & Rao, A. (2009). *How Will “Augmented Reality” Affect Your Business?* Recuperado em 25 maio, 2020, de <https://hbr.org/2009/10/how-will-augmented-reality-aff>
- Sylaiou, S., Liarokapis, F., Kotsakis, K., & Patias, P. (2009). Virtual Museums, a Survey and Some Issues for Consideration. *In Journal of Cultural Heritage*, 10(4), pp. 520-528.
- Teixeira, P. (2016). *O Museu no Século XXI*. Recuperado em 27 maio, 2022, de <https://smart-cities.pt/opiniao-entrevista/o-museu-no-seculo-xxi/>
- The Cleveland Museum of Art (2016). *ArtLens Studio*. Recuperado em 21 maio, 2022, de <https://www.clevelandart.org/artlens-gallery/artlens-studio>
- Tiinside (2021). *Usando realidade aumentada, Renner lança provador virtual*. Recuperado em 02 janeiro, 2022, de <https://tiinside.com.br/07/12/2021/usando-realidade-aumentada-renner-lanca-provador-de-virtual/>
- Tori, R. (2009). Desafios para o Design de Informação em Ambientes de Realidade Aumentada. *In InfoDesign Revista Brasileira de Design da Informação*, 6 (1), pp. 46-57.
- Uellisson, L., Braga, R. & Scherer, D. (2012). Uso de QR Code e Realidade Aumentada como suporte a visitação de museu. *In Renote - Revista Novas Tecnologias na Educação*, 10, n°2, Porto Alegre.
- Vairinhos, M. (2015). Museus em Experiência. *In MUX*, pp. 94-102.
- Vairinhos, M. (2016). O museu, narrativa e interatividade, *In Ergotrip Design 2015 – Textos dos palestrantes*, Universidade de Aveiro - CreateSpace.
- Valinho, P., & Franco, I. (2005). Tecnologia, Interação e Cultura: Novos Horizontes, *In Livro de Actas - 4a SOPCOM*, Lisboa, pp. 1625-1633. Recuperado em 15 janeiro, 2022, de <http://bocc.ufp.pt/pag/valinho-franco-tecnologia-interacao-cultura-novos-horizontes.pdf>
- Vallino, J. (1998). *Interactive Augmented Reality*. Rochester: University of Rochester.
- Velasco, K. (1995). Multimedia. Museografía: el lenguaje de los museos al servicio de la sociedad y de su patrimonio cultural. *In Arnaut, J. K. E. & Almeida, C. A. F. de (orgs), Rio de Janeiro: IPHAN/OEA*, pp. 55-68.
- Viel, D. (2018). *Mediações Culturais: da Pessoa ao Virtual no Museu do Dinheiro*. Dissertação de mestrado, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Vlahakis, V., Ioannidis, N., Karigiannis, J., Tsotros, M., Gounaris, M., Stricker, D., Gleue, T., Daehne, P., & Almeida, L. (2002). Archeoguide: An Augmented Reality Guide for Archaeological Sites. *In IEEE Computer Graphics and Applications*, 22, 5, set., pp. 52–60. Recuperado em 29 dezembro, 2021, de <https://doi.org/10.1109/MCG.2002.1028726>
- Wagner, D. (2007). *Handheld Augmented Reality*. Tese de doutorado, Graz University of Technology, Graz, Austria.
- Wikitude (n.d.). *Augmented Celtic Museum Experience*. Recuperado em 24 maio, 2022, de <https://www.wikitude.com/showcase/speaking-celt-museum-experience/>
- Wolcott, H. (1994). *Transforming Qualitative Data; Description, Analysis, and Interpretation*. Thousand Oaks: Sage Publishing.

Wolf, M. (1987). *Teorias de comunicação*. Lisboa: Presença.

Xin, M. (2018). *Augmented reality (AR) in art museums: Reconfiguring and mediating the museum dynamics*. Dissertação de mestrado, University of Twente, Enschede, Países Baixos.

Zambiasi, S., & Pinheiro, P. (2010). A Realidade Aumentada Aplicada à Prática Espetacular. *In III Jornada Latino Americana de Estudos Teatrais*, pp. 1-8. Recuperado em 23 maio, 2020, de [https://www.gsigma.ufsc.br/~popov/aulas/Publicacoes/Zambiasi\\_Pinheiro-III\\_JLAET\\_2010.pdf](https://www.gsigma.ufsc.br/~popov/aulas/Publicacoes/Zambiasi_Pinheiro-III_JLAET_2010.pdf)

Zetterberg, H. (1969). *Museums and Adult Education*. Nova Iorque: Augusts M. Kelley Publishers/International Council of Museums.

# Anexo I

## 1. Guião das Entrevistas Semiestruturadas:

### **REALIDADE AUMENTADA (RA) APLICADA EM AMBIENTE MUSEOLÓGICO:**

Esta investigação aborda a utilização da Realidade Aumentada (RA) em museus e a percepção, prática e experiência do uso deste novo meio pelos profissionais que trabalham nos núcleos museológicos.

#### **Sobre o entrevistado**

1. Nome:
2. Idade:
3. Grau Educativo:
4. Cargo:

#### **Sobre a instituição**

1. Nome da instituição:
2. Tipologia da instituição (museu, palácio, monumento, outros):
3. Temática da instituição (ciências, artes, histórico, bibliográfico, temático, outros):
4. Tamanho da instituição (Micro 1-10 funcionários; Pequeno 11-20; Médio 21-50; Grande > 50):
5. Média de público anual (aproximadamente):
6. Na sua visão, qual seria a principal missão da instituição? E na sua opinião de especialista, que técnicas ou dispositivos pode-se usar para atingir esses objetivos?

#### **Sobre o cargo**

1. Há quanto tempo trabalha neste museu? Já trabalhou em outros museus?
2. Suas principais responsabilidades dentro do museu. (Qual o seu papel e tarefas dentro da organização)
3. Possui alguma experiência em outros âmbitos do património cultural?

#### **Sobre a Realidade Aumentada (RA)**

1. Em quantas experiências de RA já participou no museu?
  - Período em que essas experiências foram realizadas:
  - Quais eram os temas?
  - De quais tipos elas eram? (temporárias, permanentes, app, outros)
  - Qual público que pretendiam chamar ao museu ao aplicar a tecnologia de RA? (adultos, jovens, sênior, escolas, crianças, outros)

- A utilização da RA nessas exposições estava ligada, essencialmente, a qual segmento? (Educativo, entretenimento, informativo, recreativo, etc)
  - Houve algum questionário ou avaliação da experiência de RA na percepção da utilização dessa tecnologia pelo público?
  - Os objetivos pretendidos com essa experiência de RA foram atendidos? Em uma escala de 0 a 5 (onde 0 equivale a não atendeu as expectativas e 5 a atendeu totalmente as expectativas)
2. A iniciativa para uma exposição com RA partiu do próprio museu ou de alguma empresa externa? Comente um pouco sobre o seu caso.
    - Caso a iniciativa tenha partido do próprio museu, qual setor foi o responsável? (museólogos, curadores, comissários, serviços educativos, serviços tecnológicos, outros)
  3. Já teve algum contato com esse tipo de tecnologia antes dessa experiência? Em qual ocasião?
  4. Como descreveria a complexidade desta tarefa em comparação com as exposições tradicionais?
  5. Quais aspectos do seu trabalho foram os mais influenciados pelas mudanças digitais, inclusive com a adoção da RA? (Gestão, comunicação, educação, exposição, envolvimento do público, etc)
  6. Como se mantém atualizado com as novas tecnologias? Que recursos utiliza?
  7. O Museu apresenta um departamento especializado em experiências RA? Ou uma área ligada às novas mídias e tecnologias?
  8. Quais considera serem as vantagens/pontos positivos da RA no ambiente museológico?
  9. E quais os principais desafios e limitações da RA nos museus?
  10. No momento, o Museu está planejando melhorar ou introduzir novas experiências com Realidade Aumentada ou novas tecnologias?
  11. Qual o futuro da RA dentro dos museus? O que pensa sobre isso.
  12. O que acha que pode ser investigado dentro da temática da RA para que a implementação nos museus possa ser mais fácil?
  13. Algum comentário adicional que você gostaria de adicionar?