



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÕES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

CALÍOPE CORRÊA DE ARAÚJO

**MUSEUS VIRTUAIS DE PERNAMBUCO:
Explorando estratégias para aprimorar a experiência
do visitante em um tour virtual de Museu**

Recife
2025

CALÍOPE CORRÊA DE ARAÚJO

**MUSEUS VIRTUAIS DE PERNAMBUCO:
Explorando estratégias para aprimorar a experiência
do visitante em um tour virtual de Museu**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Design.

Área de concentração: Planejamento e Contextualização de Artefatos

Linha de Pesquisa: Design de Artefatos Digitais

Orientador (a): João Marcelo Xavier Natário Teixeira

Coorientador (a): Leonardo Augusto Gómez Castillo

Recife

2025

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Araújo, Caliope Corrêa de.

Museus virtuais de Pernambuco: explorando estratégias para aprimorar a experiência do visitante em um tour virtual de museu / Caliope Corrêa de Araújo. - Recife, 2025.

198 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Artes e Comunicação, Programa de Pós-Graduação em Design, 2025.

Orientação: João Marcelo Xavier Natário Teixeira.

Coorientação: Leonardo Augusto Gómez Castillo.

Inclui referências, apêndices e anexo.

1. Museus virtuais; 2. Tour virtual; 3. Design de interação; 4. Experiência do usuário; 5. Patrimônio cultural. I. Teixeira, João Marcelo Xavier Natário. II. Gómez Castillo, Leonardo Augusto. III. Título.

UFPE-Biblioteca Central

CALÍOPE CORRÊA DE ARAÚJO

**“MUSEUS VIRTUAIS DE PERNAMBUCO: EXPLORANDO ESTRATÉGIAS PARA
APRIMORAR A EXPERIÊNCIA DO VISITANTE EM UM TOUR VIRTUAL DE
MUSEU.”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco, na área de concentração Planejamento e Contextualização de Artefatos, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Design.

Aprovada em: 16/07/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Marcelo Xavier Natário Teixeira (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Walter Franklin Marques Correia (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Alexandre Gomes de Siqueira (Examinador Externo)

University of Florida

AGRADECIMENTOS

Chegar até aqui foi como atravessar uma longa estrada, cheia de curvas inesperadas, subidas íngremes e momentos de dúvida. Mas, ao longo do caminho, encontrei mãos estendidas, palavras de encorajamento e corações que tornaram essa trajetória muito mais leve. Este trabalho não é apenas o resultado do meu esforço, mas também um reflexo do apoio, incentivo e carinho de todos que, de alguma forma, caminharam ao meu lado, sempre me lembrando que nenhum sonho se constrói sozinho.

Ao meu esposo Jonathan, meu melhor amigo em todas as horas. Você foi meu refúgio nos dias difíceis. Obrigada por cada abraço silencioso que disse mais do que mil palavras, por cada gesto de cuidado, por dividir comigo não apenas os momentos felizes, mas também os mais turbulentos. Seu apoio inabalável e seu amor foram meus guias e me mantiveram no caminho. Esta conquista também é sua, porque sem você ao meu lado, ela não teria o mesmo brilho, nem seria essa grande aventura que desbravamos juntos.

Aos meus professores, que me guiaram ao longo desta trajetória acadêmica, despertando em mim o desejo de ir além. Em especial, meu profundo agradecimento ao meu orientador, Professor João Marcelo Teixeira, uma pessoa que não apenas me acompanhou na construção desta pesquisa, mas que abriu portas que eu jamais imaginei atravessar. Sua generosidade, incentivo e confiança em meu potencial, me incentivando a ir além dos meus próprios limites, me permitiram acessar oportunidades que antes pareciam distantes. Serei eternamente grata por sua orientação e por tudo que aprendi ao longo desta jornada. E meu coorientador, Professor Leonardo Castillo, pelo olhar cuidadoso e pelas contribuições valiosas que enriqueceram minha pesquisa. Agradeço por compartilhar também o seu ofício, durante o estágio docência, me ensinando como ser um professor dedicado, criativo e sempre acolhedor com todos os seus alunos.

Aos meus amigos da pós-graduação, que dividiram comigo os desafios, as dúvidas, e também as conquistas. Juntos, tornamos este caminho menos solitário e mais inspirador. Em especial às minhas queridas amigas Jaqueline e Misa, pela paciência, pelas risadas em meio ao caos, pela escuta e incentivo. Sou grata por essa amizade que transcende os desafios acadêmicos e que levarei para toda a vida.

E por fim, à minha família e a todos os amigos que entrelaçaram seus caminhos ao meu, deixando rastros de afeto e ensinamentos ao longo da minha vida, meu mais profundo agradecimento. Tudo o que vivi ao lado de vocês me trouxe até aqui, e levo comigo um pouco de cada um. Incluo nestes agradecimentos os meus gatos, Zeus, Apolo, Diana e Dionísio,

companheiros silenciosos, mas sempre presentes. Entre cochilos ao meu lado, olhares curiosos e teimosias, trouxeram leveza e aconchego para os meus dias mais cansativos.

Dedico com carinho esta dissertação à menina que um dia eu fui, que desde criança ao ser questionada sobre o que queria ser quando crescer, respondia prontamente e sem rodeios: Professora! Que guardava no coração esse sonho como quem protege um tesouro. Encantava-se com as palavras, com o brilho das descobertas, com a magia silenciosa do conhecimento. Imaginava-se, um dia, dando voz a esse encantamento, transformando o saber em ponte, em afeto, em legado.

A esta pequena sonhadora, que atravessou mares de incertezas e trilhou caminhos inesperados sem jamais deixar que o sonho adormecesse. Cada desafio, cada obstáculo, cada pausa, não foram simples desvios, mas partes necessárias do seu trajeto, esculpindo com paciência o destino que sempre foi seu. Hoje, este trabalho abraça sua história e se torna um chamado para honrar os desejos mais puros que cultivamos, dando vida àquilo que sempre fez brilhar nossos olhos. Por você e para você, que jamais desistiu.

Que esta conquista sussurre ao coração da criança que um dia fomos, lembrando que sonhos adiados não são sonhos esquecidos, apenas esperam o momento certo para florescer.

Por este sertão de memórias e suas veredas, chego aos grandes museus das capitais e também aos pequenos museus do interior, e mais ainda aos museus portáteis, tão caros aos homens e mulheres do povo, aos artistas, aos museólogos, aos educadores, aos antropólogos, aos cientistas do microcosmo social, e a todos os que se dedicam ao pensamento e à expressão. Há, como se sabe, museus de diversos tipos, todos igualmente significativos. O importante é que estejam vivos, que pulsem, consagrando o jogo de tradição e invenção que dialeticamente marca a construção da cultura brasileira. (Gilberto Gil)

RESUMO

Esta dissertação investiga e propõe estratégias para aprimorar a experiência do usuário em tours virtuais de museus pernambucanos. Com a crescente digitalização do patrimônio cultural, os tours virtuais emergem como ferramentas essenciais para a difusão e o acesso a acervos museológicos. No entanto, a qualidade da experiência do usuário nesses ambientes digitais é um fator determinante para sua eficácia e adesão. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa e exploratória, estruturada em fases que incluem o mapeamento da oferta de tours virtuais em museus de Pernambuco, uma investigação sobre os métodos de avaliação da UX em tours virtuais de museus, e uma pesquisa de campo com usuários. Os dados foram coletados por meio de observações comportamentais, questionário padronizado (UEQ) e entrevistas semiestruturadas com participantes que interagiram com tours virtuais de museus pernambucanos. A análise dos resultados revelou desafios significativos relacionados à usabilidade e acessibilidade, como desorientação espacial, legibilidade deficiente e interatividade inconsistente, bem como pontos fortes e potenciais, como cenografia sensorial e o uso de elementos multimídia. Com base nesses achados, são propostas estratégias de design detalhadas, focadas em princípios fundamentais de UX, recomendações para melhoria de pontos fracos e otimização de pontos fortes, bem como diretrizes para acessibilidade e inclusão. O estudo contribui para o avanço teórico-metodológico na área de design de interação em contextos museológicos virtuais, oferece contribuições práticas diretas para instituições culturais e reforça o impacto sociocultural da tecnologia na ampliação do acesso ao patrimônio.

Palavras-chave: Museus virtuais; Tour virtual; Experiência do usuário; Design de interação; Patrimônio cultural.

ABSTRACT

This dissertation investigates and proposes strategies to enhance the user experience in virtual tours of museums in Pernambuco, Brazil. With the increasing digitalization of cultural heritage, virtual tours emerge as essential tools for the dissemination of and access to museum collections. However, the quality of the user experience in these digital environments is a determining factor for their effectiveness and adoption. The research adopts a qualitative and exploratory approach, structured in phases that include mapping the virtual tour offerings in Pernambucan museums, an investigation into UX evaluation methods in museum virtual tours, and a field study with users. Data were collected through behavioral observations, a standardized questionnaire (UEQ), and semi-structured interviews with participants who interacted with virtual tours of Pernambucan museums. The analysis of the results revealed significant challenges related to usability and accessibility, such as spatial disorientation, poor legibility, and inconsistent interactivity, as well as strengths and potentials, such as sensory scenography and the use of multimedia elements. Based on these findings, detailed design strategies are proposed, focusing on fundamental UX principles, recommendations for improving weaknesses and optimizing strengths, as well as guidelines for accessibility and inclusion. This study contributes to the theoretical-methodological advancement in the field of interaction design within virtual museum contexts, offers direct practical contributions to cultural institutions, and reinforces the socio-cultural impact of technology in broader access to heritage.

Keywords: Virtual museums; Virtual tour; User experience; Interaction design; Cultural heritage.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Percurso metodológico com as fases da pesquisa	25
Figura 2 – Tríade teórica que forma o Universo desta Pesquisa	30
Figura 3 – Imagens da experiência do passeio virtual no Castelo de Dudley, 1994	37
Figura 4 – User Experience Honeycomb de Peter Morville, reagrupadas por Karagianni.	42
Figura 5 – Modelo de experiência do usuário para o desenvolvimento de aplicações digitais.	46
Figura 6 – Procedimentos da revisão no modelo PRISMA	57
Figura 7 – Gráfico da distribuição dos estudos por ano de publicação	59
Figura 8 – Gráfico da distribuição dos estudos por país da aplicação	60
Figura 9 – Gráfico da distribuição dos estudos por métodos de avaliação	61
Figura 10 – Passos da pesquisa de mapeamento da oferta de tours virtuais	70
Figura 11 – Imagem do tour virtual do Museu Cais do Sertão	83
Figura 12 – Imagem do tour virtual do Museu Paço do Frevo	84
Figura 13 – Imagem do tour virtual do Museu de Arqueologia da UNICAP	85
Figura 14 – Gráfico de distribuição por idade dos participantes	96
Figura 15 – Gráfico da distribuição por gênero dos participantes da pesquisa	97
Figura 16 – Gráfico da distribuição por classe social e gráfico da distribuição por escolaridade dos participantes da pesquisa	98
Figura 17 – Gráfico do nível de familiaridade com tecnologia dos participantes	99
Figura 18 – Estrutura da escala assumida pelo UEQ	101
Figura 19 – Gráfico da média das respostas por item do UEQ.	104
Figura 20 – Resultados de acordo com os parâmetros benchmark UEQ.	106
Figura 21: Gráfico com os tempos de visitação por participante no Cais do Sertão	110
Figura 22: Gráfico com o tempo de visitação por participante no Paço do Frevo	113
Figura 23: Gráfico com o tempo de visitação por participante no Museu de Arqueologia.	116
Figura 24: Imagem do tour do Cais do Sertão, momento da navegação (P3)	138
Figura 25: Imagem do tour do Paço do Frevo, momento da navegação (P11)	138
Figura 26: Imagem do tour do Cais do Sertão, menus ocultos	139

Figura 27: Imagem do tour do Museu da UNICAP, detalhes sobre o artefato	140
Figura 28: Túnel sonoro e controle de áudio no tour do Cais do Sertão	141
Figura 29: Imagem do tour do Cais do Sertão, totens de interação desativados	143
Figura 30: Menu de miniaturas no tour do Cais do Sertão	146
Figura 31: Projeção 3D do espaço e ambientes do Museu de Arqueologia	147
Figura 32: Reconstrução facial 3D exibida no tour do Museu da UNICAP	148

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Museus que possuem a opção de tour virtual 360	80
Tabela 2 – Pontuação média das respostas por item do UEQ	102
Tabela 3 – Pontuação média das respostas agrupadas por dimensão do UEQ	104
Tabela 4 – Parâmetros benchmark por dimensão do UEQ	105
Tabela 5 – Síntese das dificuldades observadas no Cais do Sertão	108
Tabela 6 – Síntese dos aspectos positivos observados no Cais do Sertão	109
Tabela 7 – Síntese das dificuldades observadas no Paço do Frevo	111
Tabela 8 – Síntese dos aspectos positivos observados no Paço do Frevo	112
Tabela 9 – Síntese das dificuldades observadas no Museu de Arqueologia	114
Tabela 10 – Síntese dos pontos positivos observados no Museu de Arqueologia	115
Tabela 11 – Questões da entrevista, dimensão UEQ e justificativas	117
Tabela 12 – Percepção global dos participantes quanto à visita ao Cais do Sertão	122
Tabela 13 – Percepção global dos participantes quanto à visita ao Paço do Frevo	127
Tabela 14 – Percepção global dos participantes quanto à visita ao Museu de Arqueologia	132

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Tridimensional
CNM	Cadastro Nacional de Museus
CTA	Call to action/chamada para ação
DCU	Design Centrado no Usuário
HMD	Head Mounted Display
Ibram	Instituto Brasileiro de Museus
ICOM	Conselho Internacional de Museus
IPA	Análise de Importância e Performance
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
MAMAM	Museu de Arte Moderna Aloísio Magalhães
MEPE	Museu do Estado de Pernambuco
PAD	Prazer, Excitação e Dominância
P(n)	Participante (onde "n" varia de 1 a 30)
PQ	Presence Questionnaire
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
RV	Realidade Virtual
SEM	Modelagem de Equações Estruturais
SUS	System Usability Scale
SVR	Symposium on Virtual and Augmented Reality
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEQ	User Experience Questionnaire
UNICAP	Universidade Católica de Pernambuco
UX	User Experience (Experiência do Usuário)
WTD	Workshop de Teses e Dissertações

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMÁTICA	19
1.2. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	20
1.3. OBJETIVOS	23
1.5. METODOLOGIA GERAL DA PESQUISA	23
1.6. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	27
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	30
2.1. MUSEUS: DO REAL AO VIRTUAL	31
2.2. O TOUR VIRTUAL	36
2.3. EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	41
3. AVALIAÇÃO DA UX EM TOURS VIRTUAIS DE MUSEUS (RSL)	51
3.1. INTRODUÇÃO	51
3.2. METODOLOGIA	54
3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
3.5. LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS	67
3.6. CONCLUSÃO	68
4. MAPEAMENTO DA OFERTA DE TOURS VIRTUAIS DE MUSEUS EM PERNAMBUCO	70
4.1. BUSCA NAS BASES DE DADOS NACIONAIS	71
4.2. SONDAÇÃO COM OS MUSEUS	73
4.3. BUSCA POR INICIATIVAS	75
4.3. IDENTIFICAÇÃO DOS TOURS VIRTUAIS	79
4.4. ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS	81
5. PESQUISA COM USUÁRIOS	87
5.1. DESENHO DA PESQUISA	88
5.2. LOCAL DA PESQUISA	90
5.3. AMOSTRA DOS PARTICIPANTES	91
5.4. COLETA DE DADOS	92

5.5. RESULTADOS	95
6. ANÁLISE E DISCUSSÃO	132
6.1. ANÁLISE POR DIMENSÃO UEQ	134
6.2. BARREIRAS DE ACESSO E USABILIDADE	137
6.3. PONTOS POSITIVOS E POTENCIAL DOS TOURS VIRTUAIS	144
6.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA ANÁLISE	149
7. ESTRATÉGIAS DE DESIGN PARA TOURS VIRTUAIS DE MUSEUS	151
7.1 PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS PARA O DESIGN DE TOURS VIRTUAIS	151
7.2 RECOMENDAÇÕES BASEADAS NOS PONTOS FORTES	152
7.3 RECOMENDAÇÕES PARA ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO	156
7.4 ESTRATÉGIAS PARA AMPLIFICAR O ALCANCE	157
7.5 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E DE IMPLEMENTAÇÃO	158
7.6 SÍNTESE DAS ESTRATÉGIAS	158
8. CONCLUSÃO	160
8.1. CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA	160
8.2. LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS	164
8.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	168
APÊNDICE A – ESTUDOS INCLUÍDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA	180
APÊNDICE B – INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	184
APÊNDICE C – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE	191
APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	192
ANEXO 1 – PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	194

1. INTRODUÇÃO

As profundas mudanças que a sociedade tem experimentado com o aumento da interação digital têm alterado significativamente a relação das pessoas com os museus, incentivando debates sobre como essas instituições podem se adaptar ao novo contexto de comunicação e interação social (MUCHACHO, 2005). Nesse cenário, muitos museus têm se empenhado em incorporar tecnologias digitais, como tours virtuais, para oferecer acesso online aos seus acervos e exposições interativas (SILVA, 2018; BAUER et al., 2019; STEFENS, 2023). Essas ferramentas digitais são fundamentais para garantir a relevância e a acessibilidade dos museus em um ambiente globalizado, ampliando o alcance das exposições e enfrentando os desafios e oportunidades associados à experiência do usuário.

Esse crescimento na digitalização de museus também têm transformado a maneira como o público interage com o patrimônio cultural. Tours virtuais que utilizam tecnologias de realidade virtual e interfaces digitais para proporcionar experiências imersivas, estão se tornando uma ferramenta para ampliar o acesso à cultura, especialmente em contextos onde barreiras geográficas e socioeconômicas limitam a visita física (CAVALIERI, 2024). Contudo, a possibilidade de um passeio virtual pelo museu não apenas amplia o alcance das exposições, mas também apresenta um novo conjunto de desafios e oportunidades para a experiência do usuário.

O impacto da digitalização na interação com o patrimônio cultural foi ainda mais evidente com a pandemia de COVID-19, que forçou muitos museus a se voltarem para os tours virtuais como uma solução emergencial para manter a conexão com o público durante o isolamento social. Segundo Prado (2020), o aumento repentino do interesse por atividades remotas colocou à prova as experiências digitais proporcionadas pelos museus, que se tornaram essenciais para a difusão do patrimônio cultural, e revelou a importância de adaptar essas ferramentas para atender às novas expectativas do público.

Os tours virtuais compostos por imagens em 360 graus ou panorâmicas e navegáveis online, já são disponibilizados por diversos museus ao redor do mundo (DE CASTRO ALVES; DE ABREU, 2020). Essa mídia de realidade virtual provê ao utilizador uma visita imersiva com a sensação de telepresença, permitindo visualizar os ambientes que compõem o museu, bem como a interação com objetos históricos de forma dinâmica e envolvente, promovendo um maior engajamento e uma conexão mais profunda com o conteúdo apresentado (GUTTENTAG D. A., 2010), muitas vezes a partir de um dispositivo comum, como celular, computador ou tablet, e com riqueza de detalhes.

No estado de Pernambuco, cenário dessa pesquisa, desvenda-se um mosaico vibrante com mais de 136 instituições museais, um rico panorama cultural que revela a pluralidade cultural do estado, destacando-se pela sua diversidade e potencial. As instituições que compõem esse universo cultural, abrigam uma vasta gama de acervos que refletem a história, a arte, a ciência e a cultura locais, são espaços vivos e dinâmicos que oferecem um potencial significativo para a educação, a inclusão social e o desenvolvimento da comunidade. Diante desse cenário, o museu virtual pode surgir como uma ferramenta que tem o potencial de ampliar o contexto artístico e histórico das peças, proporcionando elementos de sensibilização ou de uma primeira leitura sobre o assunto que pode se tornar um estímulo a uma visita presencial e um contato direto com a obra (SILVA A. A., 2011).

Apesar da pandemia ter se mostrado um agente catalisador significativo para a criação e expansão de tours virtuais em museus, transformando-os em uma das principais formas de interação com o público durante o período de isolamento social, no contexto de Pernambuco essa transformação foi pouco pronunciada, com uma quantidade pequena de museus adotando os tours virtuais como uma resposta adequada às demandas emergentes da pandemia. Além disso, segundo Prado (2020), o interesse nessas experiências diminuiu rapidamente, indicando que a oferta digital, mesmo que ampliada, ainda não atendia plenamente às expectativas do público.

Esse cenário revela tanto o potencial quanto os desafios dos tours virtuais, que precisam ser cuidadosamente projetados para oferecer experiências ricas e envolventes. A análise desse contexto é fundamental para entender como os museus de Pernambuco podem aprimorar seus tours virtuais, garantindo que se tornem uma ferramenta eficaz de ampliação do acesso cultural, mesmo em tempos pós-pandêmicos. Uma pesquisa do ICOM Brasil (2020)¹ revela que profissionais de museus idealizam o museu do futuro como um espaço mais acessível, inclusivo, humano e solidário. E as mudanças desejadas pela sociedade incluem a ampliação da acessibilidade digital e da programação online, além de museus mais interativos e participativos, valores que se relacionam com a função social dos museus.

Conforme Scheiner (2012), a função social do museu é promover a inclusão e a educação ao conectar a sociedade com o patrimônio cultural e natural, proporcionando um espaço para o diálogo intercultural e a participação comunitária. A pesquisa proposta se alinha a essa função, ao explorar como os tours virtuais podem ampliar o alcance inclusivo e

¹ Criado em 1946, o ICOM (international council of museums Brasil) é uma Organização não-governamental que mantém relações formais com a UNESCO, executando parte de seu programa para museus, tendo status consultivo no Conselho Econômico e Social da ONU.

educativo das instituições culturais. Esses recursos digitais têm o potencial de criar plataformas para o diálogo intercultural e a inclusão social, permitindo que comunidades compartilhem suas histórias e valores em um espaço virtual. Além disso, os tours virtuais podem tornar o conhecimento mais acessível e interativo, reforçando o papel do museu como um agente de educação contínua e inclusão social.

Embora a adoção de tours virtuais tenha se mostrado uma resposta inovadora para manter o acesso ao patrimônio cultural durante a pandemia, simplesmente implementar essas tecnologias não é suficiente para garantir uma experiência satisfatória e engajadora para os visitantes. Conforme apontado por Prado (2020), o crescimento inicial no interesse por tours virtuais revelou que a oferta digital muitas vezes não atendia plenamente às expectativas do público, resultando em uma diminuição rápida do engajamento. Isso indica que um estudo limitado apenas à presença de tours virtuais não aborda adequadamente as questões relacionadas à experiência do visitante.

Essa pesquisa de mestrado faz, portanto, uma análise da experiência do usuário a fim de identificar e resolver as lacunas existentes na oferta de tours virtuais de museus, ao avaliar como os visitantes interagem com essas plataformas digitais, como se sentem em relação à usabilidade e ao conteúdo e como essas experiências impactam seu engajamento e satisfação. Essa abordagem permitirá criar tours virtuais que não apenas sejam acessíveis, mas também ofereçam uma experiência imersiva e significativa, buscando encontrar soluções para o baixo interesse e promovendo inclusão e valorização cultural.

Os estudos de experiência do usuário em museus virtuais tem se tornado um campo de crescente interesse, impulsionado pela digitalização intensiva dos acervos culturais e pelos avanços em tecnologias imersivas. A UX em museus virtuais abrange diversos aspectos, desde a usabilidade que inclui a eficácia e a facilidade de uso das interfaces, até o impacto emocional e psicológico da interação do usuário com o ambiente virtual. Esse campo em expansão busca entender como a experiência digital pode influenciar a percepção e o engajamento dos visitantes, proporcionando uma interação que seja tanto funcional quanto enriquecedora. Ghani e Shamsuddin (2020) reforçam que a UX é um fator determinante para o sucesso de aplicações digitais em museus virtuais, influenciando diretamente a qualidade da experiência e a satisfação dos usuários.

Segundo esses autores, a importância de uma boa experiência do usuário em museus virtuais não pode ser subestimada. Uma UX bem projetada tem o potencial de aumentar significativamente a qualidade da interação do visitante com o museu virtual, tornando a visita digital tão impactante quanto uma visita física. Isso é especialmente relevante para

museus que buscam disseminar o acervo, oferecendo experiências acessíveis e inclusivas para um público global, o que reforça a necessidade de investir em estratégias que melhorem continuamente essa experiência (GHANI; SHAMSUDDIN, 2020).

Com base nesse contexto, esta pesquisa de mestrado tem como objetivo principal avaliar e propor estratégias de design que aprimorem a experiência do visitante em tours virtuais de museus pernambucanos, visando aumentar a adesão e a satisfação dos usuários. A importância desse estudo reside na ampliação do acesso ao patrimônio cultural de Pernambuco, no desenvolvimento de inovações em design da experiência do usuário e no impacto social e cultural resultante da melhoria dos tours virtuais. Essas melhorias têm o potencial de aumentar o interesse e a participação do público, promover o turismo cultural e gerar benefícios socioeconômicos significativos.

Nos tópicos a seguir, serão apresentados a problemática da pesquisa delimitando o tema, bem como as justificativas que sustentam a relevância deste estudo. E em seguida, serão expostos o objetivo geral e os objetivos específicos, a metodologia geral do projeto e a estrutura da dissertação.

1.1. DELIMITAÇÃO DO TEMA E PROBLEMÁTICA

Embora a navegação virtual seja uma ferramenta valiosa para facilitar o acesso à cultura por meio digital e ampliar o alcance dos museus, essa prática parece estar subutilizada em Pernambuco. Ao analisar o cenário digital dos museus no estado de Pernambuco, observa-se que a oferta de tours virtuais é ainda muito limitada, com poucas instituições disponibilizando essa opção em suas páginas online, seja para uma exploração completa do espaço ou para visitas à exposições temporárias, por exemplo.

Em uma busca preliminar, também não fica claro quantos museus pernambucanos oferecem essa funcionalidade, nem se existem iniciativas coordenadas para incentivar a adoção e a expansão desse recurso entre as instituições culturais no Estado. A ausência de informações centralizadas sobre esses projetos também dificulta o mapeamento do progresso e das oportunidades de melhoria no campo dos tours virtuais, indicando uma necessidade de maior investigação e desenvolvimento nessa área.

Diante disso, e com o crescimento das opções de visita virtual de museus por todo o mundo (DE CASTRO ALVES; DE ABREU, 2020), desafios relacionados à qualidade da experiência do usuário se desenham como uma oportunidade de exploração. Alguns tours virtuais de museus identificados preliminarmente, também aparentam necessitar de estratégias

eficazes para maximizar a adesão e a satisfação dos visitantes. A problemática desta pesquisa reside na necessidade de identificar estratégias que possam transformar os tours virtuais em experiências mais imersivas e satisfatórias para os visitantes, considerando as particularidades culturais e tecnológicas dos museus pernambucanos.

Nesse contexto, mapear os tours virtuais oferecidos por esses museus e investigar a experiência do visitante ao acessar essa oferta, apresenta-se como uma ferramenta para compreender como as tecnologias digitais estão sendo utilizadas para ampliar o acesso ao patrimônio cultural pernambucano e engajar diferentes públicos. Esta pesquisa se restringe aos museus de Pernambuco que já oferecem tours virtuais, e investiga as tecnologias utilizadas, a qualidade da interação dos usuários com o ambiente virtual e as percepções dos visitantes sobre sua experiência.

Em suma, o presente estudo tem como tema a exploração de estratégias para aprimorar a experiência do visitante em tours virtuais de museus pernambucanos. E este tema foi escolhido em resposta à crescente relevância dos tours virtuais como ferramentas para a disseminação do patrimônio cultural e artístico, especialmente em um contexto onde a digitalização e o acesso remoto se tornaram essenciais. Portanto, o problema central desta pesquisa é: **como os tours virtuais oferecidos pelos museus de Pernambuco podem ser aprimorados para melhorar a experiência do visitante, aumentar a adesão e a satisfação dos usuários, ampliando o acesso ao patrimônio cultural?**

1.2. JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

A adoção de tecnologias digitais nos museus tem se mostrado essencial para preservar e disseminar o patrimônio cultural, além de melhorar a experiência do visitante. Estudos recentes, como o de Ch'ng et al. (2019), demonstram o impacto positivo da tecnologia na preservação cultural e na comunicação com o público. Além disso, também reforçam que o diálogo contínuo entre cultura e tecnologia é fundamental, uma vez que a tecnologia não só influencia a maneira como a cultura é apresentada e consumida, mas também é moldada por ela. Ao adotar as novas tecnologias disponíveis, os museus podem engajar um público mais amplo e diversificado, proporcionando experiências ricas e imersivas que fomentem a educação contínua e a valorização cultural.

Muchacho (2005) afirma que a tecnologia é uma poderosa ferramenta no processo de comunicação entre o museu e o seu público. A autora destaca a importância da integração da

tecnologia como instrumento para a transformação do espaço museológico e a ampliação do acesso ao patrimônio cultural. Segundo a autora, os museus precisam adaptar-se às novas realidades tecnológicas para se libertarem das limitações físicas e atenderem às demandas de uma sociedade em constante mutação.

De acordo com Kamariotou (2021), as instituições culturais devem se comprometer com a criação de um futuro sustentável, adotando medidas que garantam a disponibilização de informações sobre o patrimônio cultural em formato digital. Isso não apenas preserva o acervo cultural para as futuras gerações, mas também amplia o acesso ao público em geral, tornando essas informações mais acessíveis e inclusivas, independentemente de barreiras geográficas ou físicas. Nesse sentido, alinhando-se com as tendências globais, a integração de tecnologias emergentes nos museus de Pernambuco pode desempenhar um papel vital na ampliação do acesso ao patrimônio cultural.

Ademais, para alcançar esses objetivos, Ch'ng et al. (2019) evidenciam a importância de uma abordagem multidisciplinar, combinando tecnologia, comunicação e gestão cultural para criar experiências digitais significativas e sustentáveis. Ao propor um modelo integrado que combina capital humano, social e tecnológico para a criação de museus digitais, seu estudo realça a importância de avaliar a UX a partir de estratégias que levem em consideração tanto os aspectos tecnológicos quanto os comportamentais dos visitantes.

De acordo com o estudo de Prado (2020), a necessidade urgente de manter o contato com o público no período de pandemia, levou a um aumento significativo na implementação de tours virtuais como uma solução para garantir o acesso contínuo ao patrimônio cultural. O autor não apenas destaca a relevância crescente das experiências digitais durante a crise, como já exposto anteriormente, mas também revela que a qualidade e a eficácia desses tours virtuais ainda precisam ser aprimoradas para sustentar o interesse a longo prazo. Nesse sentido, a pesquisa proposta se justifica ao buscar aprofundar a compreensão sobre como otimizar a experiência do usuário em tours virtuais, garantindo que esses recursos digitais não apenas atendam às necessidades emergenciais, mas também se tornem ferramentas duradouras e eficazes para a democratização do acesso à cultura.

Esse cenário revela uma necessidade que vai além de apenas ampliar a oferta tecnológica dos museus disponibilizando mais opções de visitação digital. Mas sobretudo, desenvolver exposições digitais que sejam centradas no usuário, integrando avanços tecnológicos de maneira que priorizem a experiência do visitante. A aplicação desses princípios no contexto dos museus pernambucanos pode resultar em tours virtuais mais eficazes e envolventes, promovendo uma interação mais significativa com o acervo cultural.

Segundo Ghani e Shamsuddin (2020), a experiência do usuário em museus virtuais deve ser cuidadosamente planejada para incluir aspectos emocionais e cognitivos, garantindo que os visitantes se sintam conectados ao conteúdo e incentivados a explorar mais. A implementação de elementos de UX bem definidos pode contribuir para criar uma experiência educativa e culturalmente enriquecedora, que não apenas atrai visitantes, mas também os mantém engajados ao longo do tempo. Os autores também ressaltam a importância dos elementos de UX no aprimoramento da qualidade das aplicações de museus virtuais. Eles argumentam que esses elementos não só elevam a qualidade das exposições, mas também proporcionam aos usuários emoções positivas e experiências únicas, que vão além do que é possível em visitas tradicionais a museus.

Através de uma UX bem planejada, as aplicações digitais podem criar interações mais envolventes e memoráveis, aumentando o valor cultural e educativo das exposições virtuais (GHANI; SHAMSUDDIN, 2020). Williams (2002) complementa ao destacar que a UX é decisiva para o sucesso de exposições virtuais de museus, pois ela determina a qualidade da interação dos visitantes com o ambiente digital. Uma boa UX pode transformar uma simples visita virtual em uma experiência imersiva e educativa, aumentando o engajamento do público e garantindo que a experiência seja memorável e satisfatória. Ele enfatiza que a UX não apenas facilita a navegação e a interação, mas também enriquece a narrativa e a conexão emocional do usuário com o conteúdo apresentado.

Com base nas discussões apresentadas, é evidente que a integração de tecnologias digitais nos museus, especialmente a criação de tours virtuais, não apenas amplia o acesso ao patrimônio cultural, mas também transforma a maneira como esse patrimônio é experienciado pelo público. E a aplicação de princípios de UX na concepção dessas experiências digitais, como demonstrado por diversos estudos (PIETRONI et al., 2024; ALBÁN VERA et al., 2023; WILLIAMS, 2022; SYLAIYOU et al., 2017)), é estratégica para garantir que as interações sejam envolventes, educativas e emocionalmente impactantes.

Diante disso, a pesquisa proposta justifica-se pela necessidade de fortalecer o papel dos museus pernambucanos no ambiente digital, explorando como tours virtuais podem ser aprimorados para oferecer experiências mais inclusivas e atraentes. Ao focar na inovação em design da experiência do usuário, a pesquisa visa não apenas ampliar o acesso ao patrimônio cultural, mas também criar soluções que aumentem o engajamento do público, promovam o turismo cultural e gerem impactos socioeconômicos positivos. Contribuindo sobretudo para a valorização e preservação da cultura regional em um contexto global cada vez mais digitalizado.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo geral

Explorar o cenário dos tours virtuais em museus de Pernambuco e propor estratégias de design para aprimorar a experiência do visitante, visando aumentar a adesão e a satisfação dos usuários.

1.3.2. Objetivos específicos

- Mapear a oferta atual de tours virtuais de museus em Pernambuco, identificando e descrevendo o escopo do patrimônio cultural digitalizado;
- Investigar métodos de avaliação da UX em tours virtuais de museus a partir de uma revisão sistemática da literatura e definir um protocolo de avaliação adequado para aplicação no contexto do estudo;
- Avaliar a experiência dos visitantes em uma amostra representativa dos tours identificados, buscando entender as percepções dos usuários e identificando pontos fortes e áreas de melhoria;
- Propor estratégias de design para o aprimoramento da experiência do visitante, convertendo os achados em um relatório prático e acionável, visando a criação de tours virtuais mais inclusivos, envolventes e satisfatórios.

Esses objetivos específicos fornecem uma base sólida e estruturada para alcançar o objetivo principal da pesquisa, garantindo que cada etapa contribua para a compreensão do cenário atual e para a proposta de melhorias buscando o aprimoramento dos tours virtuais em museus pernambucanos.

1.5. METODOLOGIA GERAL DA PESQUISA

Para garantir uma investigação estruturada e coerente, esta pesquisa segue uma metodologia que combina diferentes abordagens e técnicas de coleta e análise de dados. O percurso metodológico foi delineado para mapear a oferta de tours virtuais em museus pernambucanos, avaliar a experiência do usuário nesses ambientes e, a partir dos achados, propor estratégias de design que aprimorem a interação dos visitantes com esse tipo de

tecnologia. A seguir, são apresentados os fundamentos metodológicos adotados, bem como a estrutura das etapas que compõem este estudo de maneira geral.

1.5.1. Caracterização da pesquisa

Esta pesquisa se caracteriza como um estudo de natureza qualitativa, descritiva e exploratória. O enfoque qualitativo é escolhido por permitir uma análise aprofundada das percepções e experiências dos usuários de tours virtuais, enquanto o caráter descritivo busca mapear e descrever a atual oferta de tours virtuais nos museus de Pernambuco. O aspecto exploratório se justifica pela necessidade de investigar as tecnologias utilizadas, as práticas existentes e as possíveis inovações no design de experiência do usuário em tours virtuais.

Segundo Gil (2002), uma pesquisa qualitativa é apropriada quando se busca compreender fenômenos complexos a partir das percepções e experiências dos indivíduos envolvidos. Santos et al. (2018) enfatizam que a abordagem qualitativa é particularmente relevante quando se busca uma compreensão profunda do fenômeno em questão. No caso desta pesquisa, o foco está em entender as experiências dos usuários em tours virtuais de museus e como as tecnologias influenciam essas experiências. Portanto, a abordagem qualitativa é essencial para explorar as nuances dessas interações e interpretações.

Já uma pesquisa descritiva tem como objetivo principal descrever características de determinado fenômeno ou população. No contexto desta pesquisa, o objetivo é mapear e descrever a oferta de tours virtuais em museus de Pernambuco, bem como as tecnologias utilizadas e as experiências dos usuários (GIL, 2002). A pesquisa descritiva permitirá uma análise detalhada dessas características, oferecendo uma visão clara do cenário atual.

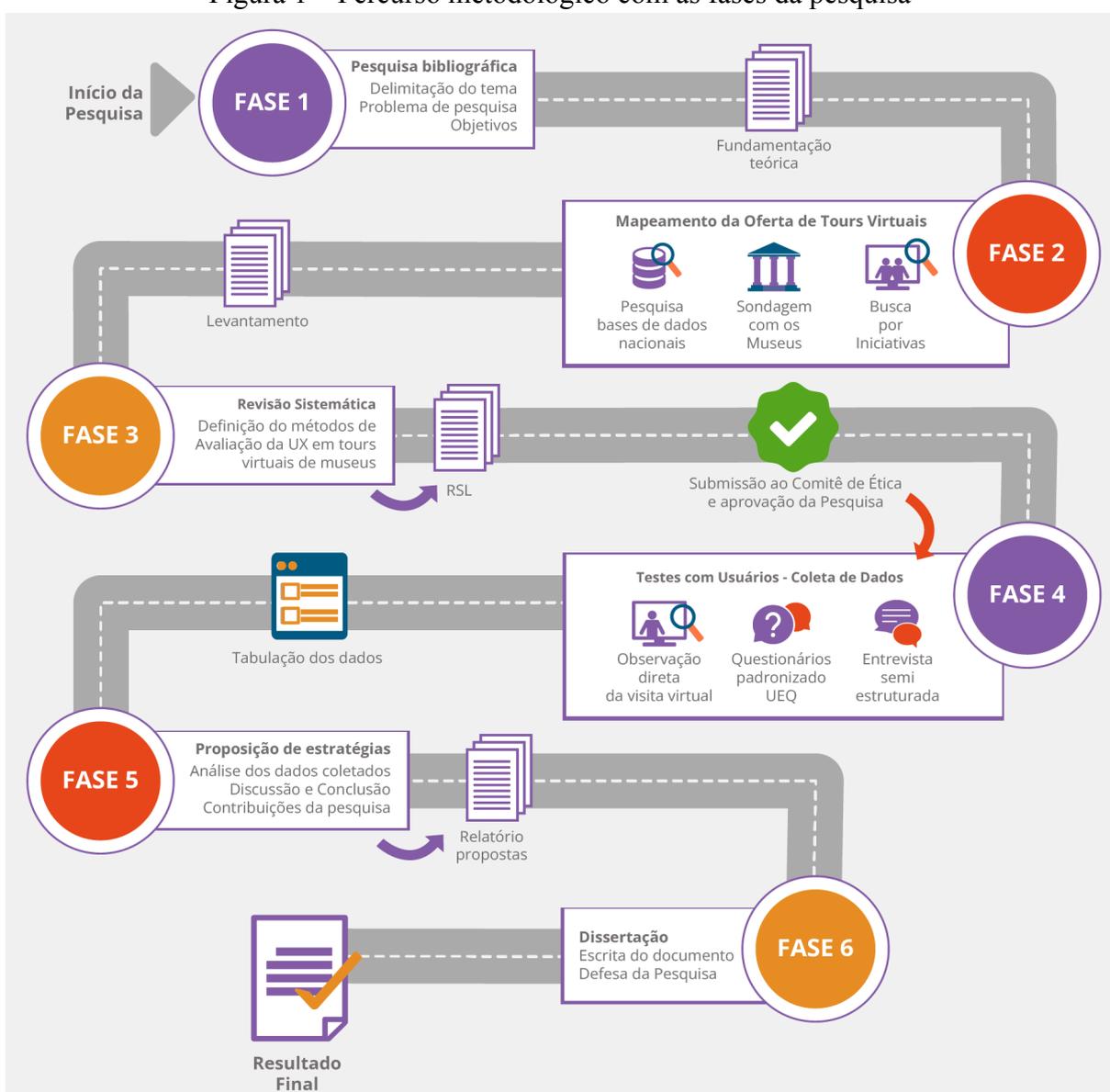
A pesquisa exploratória, por sua vez, é adequada quando se busca familiaridade com um tema pouco estudado ou quando se pretende construir hipóteses. Gil (2002) aponta que este tipo de pesquisa é útil para abrir caminhos para estudos mais aprofundados. Neste caso, a investigação busca explorar as práticas de design de tours virtuais, identificar inovações tecnológicas e propor melhorias na experiência do usuário, o que caracteriza o estudo como exploratório.

A metodologia delineada permitirá uma abordagem sistemática e abrangente para a análise e aprimoramento dos tours virtuais de museus pernambucanos. Ao explorar tanto as tecnologias quanto a experiência dos usuários, a pesquisa fornecerá insights valiosos para o desenvolvimento de estratégias de design que promovam uma experiência mais inclusiva, interativa e satisfatória para os visitantes.

1.5.2. Percurso Metodológico

Com o objetivo de detalhar o caminho percorrido para atingir os propósitos desta pesquisa, esta seção apresenta o percurso metodológico em suas fases distintas e interconectadas. Cada etapa foi cuidadosamente delineada para garantir a consistência do estudo, desde a fundamentação teórica até a proposição de soluções. A ilustração que se segue (Figura 1) oferece uma visão esquemática desse processo, destacando a sequência das ações e a interdependência entre elas, permitindo uma compreensão visual da jornada metodológica que guiou esta investigação.

Figura 1 – Percurso metodológico com as fases da pesquisa



Fonte: A autora (2025).

Para alcançar os objetivos propostos, esta pesquisa foi estruturada em diferentes etapas. A **primeira fase** desta pesquisa envolve uma pesquisa bibliográfica para delimitação do tema, definição da problemática e dos objetivos, e a partir desses definir a fundamentação teórica do estudo, por meio do aprofundamento da revisão bibliográfica. De acordo com Fonseca (2002), toda pesquisa científica deve começar com uma pesquisa bibliográfica, que permite diferenciar, examinar e desenvolver um novo entendimento ou uma nova visão sobre o que já foi investigado por outros autores. Da mesma forma, Gil (2008) acrescenta que essa técnica envolve a análise de materiais já existentes, como livros, artigos acadêmicos, teses, dissertações e relatórios. Por fim, Santos (2018) destaca que essa abordagem permite uma reconstrução coerente e integrada do corpo teórico relacionado ao problema de pesquisa, além de identificar lacunas e contradições na literatura.

A **segunda fase** corresponde ao mapeamento da oferta de tours virtuais de museus em Pernambuco, para definição do escopo museológico digitalizado e universo da pesquisa. Foram realizadas pesquisas em bases de dados nacionais para identificar todos os museus do Estado, e a partir deste registro, foram feitas consultas aos representantes dos museus para uma sondagem inicial, além de buscas independentes em ambientes virtuais para encontrar as instituições que oferecem a opção de visita virtual, bem como iniciativas de disseminação do patrimônio cultural por meio de tours virtuais. Foi realizada também uma breve análise para identificação e registro das tecnologias utilizadas para a criação dos artefatos encontrados. Os dados obtidos neste levantamento foram coletados e documentados.

Na **terceira fase** desta pesquisa foi conduzida uma Revisão Sistemática para a definição dos métodos de avaliação da experiência do usuário utilizados na etapa de pesquisa com os usuários. Nesta revisão foram investigados quais métodos de avaliação vêm sendo utilizados para testes com visitantes de tours virtuais de museus ao redor do mundo e como eles têm sido aplicados, para definir o protocolo de testes mais adequado ao universo desta pesquisa. De acordo com Santos (2018), ao conduzir uma revisão bibliográfica, é fundamental seguir um processo estruturado e transparente, permitindo a replicação do estudo por outros pesquisadores, conferindo maior validade à pesquisa.

Santos (2018) também explica que a seleção do método de pesquisa é uma etapa chave que deve considerar não apenas o alinhamento com o problema de pesquisa, mas também a aplicação de princípios fundamentais, como a honestidade, transparência e governança ética, para garantir a qualidade e confiabilidade dos resultados. Por envolver a coleta de dados junto a indivíduos e a realização de experimentos com usuários, esta pesquisa respeitou todos os aspectos éticos, garantindo a privacidade e o anonimato dos participantes. A pesquisa foi

submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa para avaliação e foi aprovada com **parecer de nº 7.439.398 de 13 de março de 2025** antes do início da coleta de dados.

A próxima fase, a **quarta fase** da pesquisa, corresponde a etapa de testes com usuários, no qual foram realizadas coletas de dados de acordo com o protocolo de avaliação definido na fase anterior, e aprovado pelo comitê de ética, incluindo observações, questionários e entrevistas com participantes voluntários. Esta etapa busca entender as percepções dos usuários, identificar pontos fortes e áreas de melhoria, e documentar iniciativas inovadoras na disseminação do patrimônio cultural por meio de tours virtuais.

Os dados coletados foram tabulados para uma análise qualitativa, que corresponde à próxima fase desta pesquisa. Na **quinta fase**, com base nos dados coletados, foi realizada então uma profunda análise e a partir das descobertas, foram pensadas e documentadas em uma relatório, propostas estratégias de design para aprimorar os tours virtuais, focando no desenvolvimento de experiências virtuais mais satisfatórias e envolventes para os visitantes de museus pernambucanos.

Por fim, na **sexta fase** da pesquisa, todos os achados foram escritos e revisados, dando origem a este documento de Dissertação de Mestrado, apresentado para obtenção do título de mestre no Programa de Pós Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco.

Estas fases foram concebidas para assegurar uma investigação sistemática e abrangente, desde a fundamentação teórica até a proposição de estratégias. A consistência metodológica, aliada à estrita observância dos aspectos éticos, estabelece a base para a confiança nos resultados produzidos e aqui apresentados.

1.6. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação de mestrado está organizada em oito capítulos, seguindo uma progressão lógica que abrange desde a contextualização do problema até a proposição de soluções e as conclusões finais. O objetivo é conduzir o leitor por todo o percurso da pesquisa, garantindo clareza e coerência na apresentação dos achados.

O **Capítulo 1**, "*Introdução*", estabelece o panorama geral do estudo. Nele, são abordados a contextualização e delimitação do tema a partir da problemática que impulsionou a pesquisa, a justificativa e relevância do trabalho, os objetivos (geral e específicos) a serem alcançados, a metodologia geral da pesquisa empregada – incluindo sua caracterização e percurso metodológico –, e por fim, a própria estrutura da dissertação, que é este tópico atual.

O **Capítulo 2**, "*Fundamentação Teórica*", dedica-se à base conceitual da pesquisa. Abrange três seções principais: "Museus: Do Real ao Virtual", que discute a origem, função social e a transformação dos museus na era digital, culminando no conceito de museu virtual; "O Tour Virtual", que explora sua origem, definição, relação com a realidade virtual e as ferramentas de implementação; e "Experiência do Usuário", que apresenta os conceitos de UX, sua aplicação em museus virtuais e os métodos para sua avaliação.

O **Capítulo 3**, "*Avaliação da UX em Tours Virtuais de Museus (RSL)*", apresenta os resultados de uma Revisão Sistemática da Literatura. Inicia com uma introdução à revisão, detalhando seus objetivos, questões de pesquisa e contribuições esperadas. Em seguida, descreve a metodologia adotada, incluindo termos de pesquisa, seleção de bases de dados, critérios de inclusão/exclusão e procedimentos de coleta. A seção de resultados e discussão analisa os métodos de avaliação da UX em museus virtuais a partir de um panorama geral (temporalidade, geografia) até a aplicação dos métodos, procedimentos, aspectos da experiência considerados e as principais conclusões e lacunas identificadas. Finaliza com as limitações da RSL, sugestões de trabalhos futuros e uma conclusão das descobertas.

O **Capítulo 4**, "*Mapeamento da Oferta de Tours Virtuais de Museus em Pernambuco*", descreve a investigação sobre a presença de tours virtuais no cenário pernambucano. Aborda a busca em bases de dados nacionais (Ibram, CNM e MuseusBR), uma sondagem realizada com as instituições e a busca por iniciativas de disseminação do patrimônio cultural por meio de tours virtuais. Prossegue com a identificação dos tours virtuais encontrados e uma análise das tecnologias empregadas descrevendo as plataformas interativas utilizadas nesses tours.

O **Capítulo 5**, "*Pesquisa com Usuários*", detalha a fase empírica do estudo, focada na avaliação da experiência. Abrange o desenho da pesquisa, o local da pesquisa, a amostra dos participantes, os instrumentos e procedimentos de coleta de dados. A seção de resultados apresenta o perfil dos participantes, os dados coletados a partir de um questionário padronizado, das observações comportamentais realizadas durante a interação dos participantes e das entrevistas semiestruturadas aplicadas durante o estudo.

O **Capítulo 6**, "*Análise e Discussão*", aprofunda-se na interpretação dos dados obtidos na pesquisa com usuários. Inclui a análise por dimensão UEQ, a identificação das barreiras de acesso e usabilidade, os pontos positivos e o potencial dos tours virtuais. Finaliza com as considerações finais da análise.

O **Capítulo 7**, "*Estratégias de Design para Tours Virtuais de Museus*", propõe diretrizes e recomendações com base nos achados da pesquisa e na análise apresentada no capítulo anterior. Ele aborda princípios fundamentais para o design de tours virtuais,

recomendações de design baseadas nos pontos fortes, recomendações para acessibilidade e inclusão, estratégias para amplificar o alcance e o marketing experiencial, e considerações técnicas e de implementação, culminando em uma síntese das estratégias propostas.

Por fim, o **Capítulo 8**, "*Conclusão*", sintetiza o trabalho realizado. São destacadas as contribuições da pesquisa (teórico-metodológicas, práticas, socioculturais e a contribuição científica), as limitações encontradas e as sugestões para trabalhos futuros. O capítulo encerra com as considerações finais sobre a dissertação como um todo.

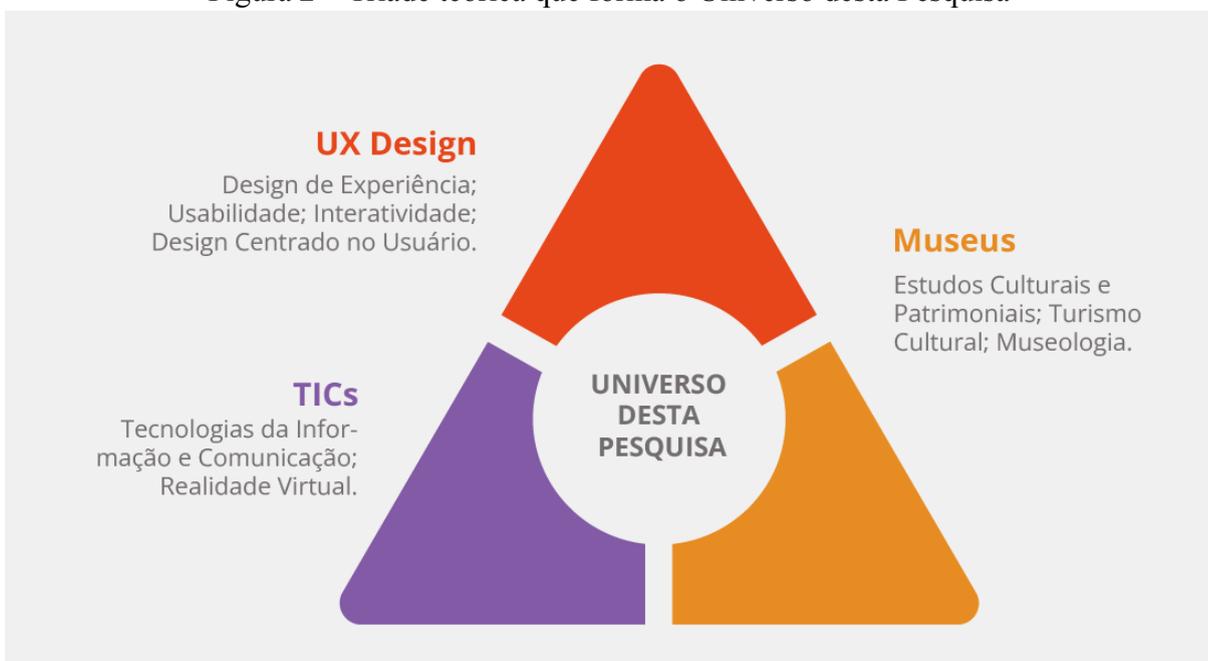
Adicionalmente, para complementar e dar suporte às informações apresentadas, a dissertação inclui elementos pós-textuais. Nesses, encontram-se os estudos que fundamentaram a RSL, os instrumentos de coleta de dados utilizados na Pesquisa com Usuários, e os termos de compromisso e consentimento que garantiram a ética da pesquisa (dispostos em apêndices), bem como o parecer do Comitê de Ética em Pesquisa (presente em anexo), documento que atesta a aprovação e conformidade do estudo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, serão apresentados os principais conceitos e teorias que fundamentam esta pesquisa, agrupados em três temas principais: Museus, Tour Virtual e Experiência do Usuário. A escolha desses temas não é arbitrária, mas sim profundamente interligada à tríade teórica que orienta esta investigação, que são os campos de estudo do Design que envolvem a Interação e a Experiência do Usuário, o campo de estudo relacionado às Tecnologias da Informação e Comunicação, especialmente as Tecnologias Emergentes, incluindo a área de Realidade Virtual, e por fim os Museus, abarcando Estudos Culturais e Patrimoniais, a Museologia e o Turismo Cultural.

Juntos, esses campos teóricos formam uma tríade (Figura 2) que permite uma análise abrangente das múltiplas dimensões envolvidas na criação e implementação de tours virtuais em museus, e fornecem uma base robusta para explorar e compreender o papel dos tours virtuais na democratização do acesso ao patrimônio cultural de Pernambuco e no aprimoramento da experiência dos visitantes. Dessa forma, o referencial teórico delineado neste capítulo será fundamental para embasar as discussões e os resultados desta investigação, fornecendo um arcabouço conceitual sólido e interconectado.

Figura 2 – Tríade teórica que forma o Universo desta Pesquisa



Fonte: A autora (2025).

2.1. MUSEUS: DO REAL AO VIRTUAL

Museus são instituições-chave na preservação e na divulgação do patrimônio cultural, e o estudo de sua função social e impacto cultural é essencial para entender o papel que os tours virtuais podem desempenhar. A partir da perspectiva da museologia e do turismo cultural, este tema aborda a transição dos museus físicos para os virtuais e como essa transformação impacta a preservação da memória coletiva e a democratização do acesso à cultura, especialmente no contexto pernambucano. Além disso, o turismo virtual se apresenta como um fator de importância buscando tornar o patrimônio cultural acessível a um público mais amplo através da internet.

2.1.1. Museus: origem e definição

De acordo com a historiadora Marlene Suano (1986), a origem do termo museu remonta à Grécia antiga. Zeus, o Deus supremo, com Mnemósine, a Deusa da Memória, gerou nove musas (Calíope, Clio, Erato, Euterpe, Melpômene, Polímnia, Tália, Terpsícore e Urânia). Essas musas, conhecidas por sua criatividade e memória excepcional, possuíam templos próprios chamados de "templos das musas" ou mouseion, onde desempenhavam a função de proteger as artes. Esses locais, não possuíam a função pública ou o caráter institucional que vemos nos museus contemporâneos. A transformação desse conceito começou a se delinear na Europa durante o Renascimento, quando as coleções privadas de objetos raros e curiosos pertencentes a nobres e eruditos começaram a ser organizadas e exibidas de maneira mais sistemática.

Com a chegada do Iluminismo, no século XVIII, e o desenvolvimento das ciências, houve uma mudança significativa na função dos museus. Eles começaram a se definir como instituições públicas com o objetivo de educar a sociedade. A abertura do Museu Britânico em 1753, em Londres, e do Museu do Louvre em 1793, em Paris, marcou o início dessa nova era, onde o acesso ao conhecimento e ao patrimônio cultural foi democratizado. No século XIX, com o advento das grandes exposições universais e o crescimento das cidades, os museus passaram a desempenhar um papel ainda mais central na vida cultural e educacional das nações. Eles se consolidaram como instituições permanentes, dedicadas à pesquisa, conservação, e exibição de coleções para o público em geral. Finalmente, no século XXI, o conceito de museu evoluiu para incorporar uma maior ênfase na acessibilidade, inclusão e sustentabilidade, conforme destacado pelo Conselho Internacional de Museus (ICOM) em sua definição de 2022.

A evolução dos museus, desde os templos das musas na Grécia antiga até as modernas instituições culturais, reflete as profundas transformações sociais, culturais e tecnológicas que ocorreram ao longo dos séculos. Desde suas origens, os museus têm desempenhado um papel essencial na preservação e disseminação do conhecimento humano, atuando como guardiões do patrimônio cultural, histórico, artístico e científico. Os museus contemporâneos não são apenas lugares de preservação e exibição de objetos, mas também espaços de diálogo e interação com as comunidades, promovendo a diversidade cultural e o desenvolvimento sustentável.

Hoje, os museus são amplamente reconhecidos como instituições ao serviço da sociedade, dedicadas a oferecer experiências educativas e reflexivas, enquanto se esforçam continuamente para se adaptar às mudanças sociais e tecnológicas que moldam o mundo moderno. Essa evolução destaca a crescente responsabilidade social dos museus, que agora atuam não apenas como guardiões do patrimônio cultural, mas também como agentes de mudança e educação em uma sociedade globalizada.

Alinhando-se com essa visão contemporânea, a Assembleia Geral Extraordinária do ICOM, realizada em Praga em 24 de agosto de 2022, aprovou uma nova definição de museu que reflete esses princípios e responsabilidades expandidas.

“...uma instituição permanente, sem fins lucrativos e ao serviço da sociedade, que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o patrimônio material e imaterial. Abertos ao público, acessíveis e inclusivos, os museus fomentam a diversidade e a sustentabilidade. Com a participação das comunidades, os museus funcionam e comunicam de forma ética e profissional, proporcionando experiências diversas para educação, fruição, reflexão e partilha de conhecimentos” (ICOM, 2022)

Já de acordo com a Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, que instituiu o Estatuto de Museus no Brasil, a definição de Museu seria:

“Consideram-se museus, para os efeitos desta Lei, as instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento.” (BRASIL, 2009)

As definições do ICOM (2022) e da Lei nº 11.904/2009 sublinham a função dos museus como instituições que servem à sociedade por meio da preservação, educação, promoção da acessibilidade e inclusão. Dessa maneira, torna-se essencial não apenas

compreender a origem e definição dos museus, mas também ressaltar sua função social e o papel fundamental que desempenham no desenvolvimento e na coesão social, uma vez que essa pesquisa buscará explorar como os tours virtuais de museus podem contribuir para o fortalecimento da missão dos museus no estado de Pernambuco.

2.1.2. A função social do museu

De acordo com Scheiner (2012), de maneira geral a função social do museu é servir como um espaço inclusivo e educativo que conecta a sociedade com o patrimônio cultural e natural, promovendo o entendimento, a preservação e a valorização do conhecimento e da memória coletiva. Os museus são vistos como plataformas para o diálogo intercultural, a inclusão social e a participação comunitária, onde as diferentes comunidades podem se reconhecer mutuamente e compartilhar suas histórias e valores.

Motta (2020) destaca que os museus desempenham uma função social crucial como instituições que não apenas protegem o patrimônio cultural, mas também comunicam e disseminam conhecimento de maneira a servir ao desenvolvimento da sociedade. Eles atuam como espaços que preservam e compartilham as histórias, identidades e crenças de grupos sociais, dotando esses elementos de significados adicionais através do processo de musealização. Esse processo transforma artefatos em objetos de estudo e comunicação, assegurando que sua integridade física e informacional seja mantida e que seu valor cultural seja efetivamente transmitido ao público. Ainda segundo a autora, a tecnologia tem se apresentado como uma ferramenta fundamental para assegurar sua missão de zelar pela proteção e pela divulgação das informações relacionadas ao patrimônio.

A função social dos museus é destacada por sua capacidade de educar e engajar o público, promovendo o entendimento e a valorização do patrimônio cultural e natural. À medida que a sociedade evolui e a digitalização se torna cada vez mais predominante, os museus enfrentam o desafio de adaptar essas funções ao ambiente virtual. Os tours virtuais de museus emergem como uma resposta a esse desafio, permitindo que os museus expandam seu alcance educacional e cultural para além das barreiras físicas. Essas ferramentas digitais não apenas replicam a experiência física do museu, mas também têm o potencial de amplificar sua função social. Os tours virtuais oferecem novas formas de interação, educação e inclusão, tornando o acesso ao patrimônio cultural mais acessível e engajador para um público global.

2.1.3. Museus na era digital

André Malraux, em 1947, foi um dos primeiros a conceber a ideia de um "museu imaginário", que é um precursor conceitual dos museus virtuais contemporâneos. Malraux idealizou um museu sem paredes físicas, onde a arte poderia ser acessada e apreciada independentemente de barreiras geográficas ou espaciais. Malraux não via esse museu imaginário como um substituto para os museus físicos, mas sim como uma expansão que permitiria novas formas de apreciação artística e investigação histórica (SANTOS E LIMA, 2014). Essa ideia de Malraux sobre um museu sem fronteiras físicas se tornou uma referência importante na evolução dos museus para o ambiente digital, onde hoje muitas coleções de arte podem ser vistas por qualquer pessoa, em qualquer lugar do mundo, por meio da internet.

A evolução do conceito de museu ao longo dos séculos reflete não apenas as transformações sociais, políticas e culturais, mas também a capacidade das instituições museológicas de se adaptarem às novas tecnologias e aos desafios impostos por elas. Segundo Muchacho (2009), o museu, que originalmente surgiu como um espaço de fruição estética e de preservação do patrimônio cultural, viu-se diante de uma série de desafios no final do século XX e início do século XXI, que culminaram na redefinição do seu espaço e da sua função social.

Com o advento das TICs e a ascensão das expressões de arte digital, os museus passaram a incorporar essas novas formas de arte não apenas como objetos de exposição, mas também como suportes de experimentação e mediação. Essa mudança marca uma nova fase na museologia, onde o museu se desloca para o ciberespaço, expandindo suas funções tradicionais de aquisição, preservação e exposição de objetos culturais para incluir a interação virtual com seus visitantes (MUCHACHO, 2009).

A autora argumenta que a digitalização do patrimônio cultural e a criação de museus virtuais não devem ser vistas como uma simples reprodução do real em um ambiente digital, mas como uma reinterpretação do espaço museológico que permite novas formas de interação e de experiência estética. Nesse contexto, o museu digital emerge como uma extensão do museu físico, mas com características próprias que o distinguem e o potencializam.

A experiência do visitante em um museu digital, por exemplo, pode ser enriquecida por uma maior imersão sensorial, personalização da visita e a possibilidade de interação, aspectos que não são facilmente replicáveis no espaço físico tradicional. Esses novos modos de interação trazem à tona questões sobre a usabilidade e a acessibilidade das plataformas digitais, temas que se tornam centrais na concepção de tours virtuais de museus. O desafio consiste em garantir que, na transição para o digital, os museus continuem a desempenhar seu

papel de agentes de preservação, educação e inclusão, enquanto exploram novas formas de engajamento e interação com seus públicos.

Em suma, a transição do museu do real ao digital, conforme analisado por Muchacho (2009), reflete uma evolução contínua da museologia que não se restringe à preservação do passado, mas se estende à criação de novas experiências e à promoção de um diálogo ativo entre o museu e a sociedade. Esse processo de transformação é fundamental para o desenvolvimento de estratégias que permitam aos museus se adaptarem às demandas da era digital, mantendo sua relevância e sua missão social.

2.1.4. O Museu virtual

O termo "museu virtual" refere-se a uma forma digital de museu que utiliza as TICs para oferecer acesso ao patrimônio cultural e histórico sem a necessidade de presença física. Um museu virtual não se limita a reproduzir digitalmente um museu físico, mas pode criar novas formas de interação e experiências, aproveitando as possibilidades oferecidas pelo ambiente digital. De acordo com Rute Muchacho (2005, p.582), o museu virtual é essencialmente “um museu sem fronteiras, capaz de criar um diálogo virtual com o visitante, dando-lhe uma visão dinâmica, multidisciplinar e um contacto interactivo com a colecção e com o espaço expositivo”, para a autora, na busca pela representação do real, surge uma nova realidade que existe em paralelo, devendo ser entendida como uma nova perspectiva.

O museu virtual rompe as barreiras físicas e expande o alcance do museu tradicional, permitindo que um público global tenha acesso às coleções e exposições, independentemente de limitações geográficas ou físicas. Pierre Lévy (1996) também contribui para essa compreensão ao afirmar que o virtual não se opõe ao real, mas sim ao atual, sugerindo que o museu virtual é uma nova forma de realidade que complementa e expande a experiência museológica tradicional. Ele aprofunda essa ideia ao afirmar que: "o virtual é como um complexo problemático, um conjunto de tendências ou forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou qualquer entidade, e que exige um processo de resolução: a atualização" (LÉVY, 1996, p. 16).

Enquanto o museu virtual se caracteriza por ser uma instituição digital sem fronteiras físicas, capaz de proporcionar uma visão dinâmica e interativa das coleções e exposições, o tour virtual serve como uma das ferramentas centrais para materializar essa experiência. O tour virtual permite aos usuários explorarem ambientes e acervos de museus de forma imersiva e interativa online, recriando a sensação de presença física. Esta forma de mediação digital expande o alcance do museu tradicional, democratizando o acesso ao patrimônio

cultural e permitindo que um público global participe de uma experiência museológica rica, independentemente de barreiras geográficas. Assim, o tour virtual não apenas complementa, mas potencializa a proposta do museu virtual, oferecendo novas perspectivas e formas de engajamento que ressignificam a relação entre o visitante e o museu.

2.2. O TOUR VIRTUAL

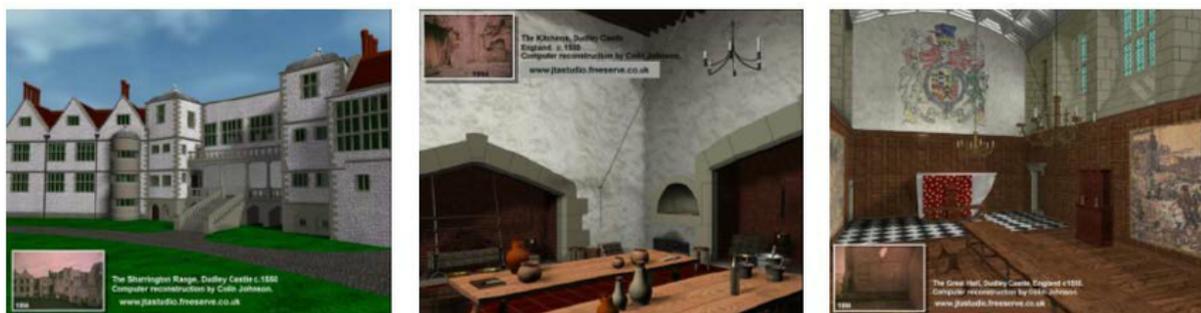
Tours virtuais dependem de uma infraestrutura tecnológica que envolve ferramentas de software e plataformas de hospedagem online. Para esta pesquisa, surge a necessidade de compreender como as tecnologias emergentes, como a Realidade Virtual, podem ser utilizadas para criar experiências imersivas que proporcionem uma visita virtual mais realista e envolvente. Além de simplesmente reproduzir o espaço físico, essas tecnologias podem ampliar a interação e a imersão dos usuários, permitindo que eles explorem o ambiente de forma dinâmica e participativa.

2.2.1 Tour Virtual: origem e definição

Pode-se dizer que a ideia do Tour Virtual remonta das primeiras experimentações realizadas a partir de imagens panorâmicas, que tem sua origem desde advento da fotografia, no século XIX, com imagens resultantes da combinação e do encaixe de daguerreótipos. A partir de 1929, com a revolução industrial, desenvolve-se devido o surgimento das primeiras máquinas fotográficas com mecanismos voltados para esse tipo de procedimento fotográfico (CAVALIERI, 2018). Hoje já é possível produzir imagens panorâmicas de diversas formas, com câmeras fotográficas, aplicativos de celular ou a partir de câmeras 360°, próprias para criação de imagens imersivas. Contudo, uma imagem panorâmica por si só, permite que o usuário observe a imagem de apenas um ponto. Outras maneiras de implementação de um tour virtual, que buscam alcançar um maior nível de imersão, podem envolver estratégias de interação e navegação através do ambiente virtual.

O primeiro experimento com uma interface de tour virtual navegável foi apresentado em 1994, em um projeto de passeio imersivo ao Castelo de Dudley, na Inglaterra. De acordo com Messenger (2016), a origem do tour virtual pode ser rastreada até o início dos anos 1990 no Reino Unido. Especificamente, um dos primeiros experimentos de reconstrução digital foi realizado para o centro de visitantes do Castelo de Dudley em West Midlands, utilizando um modelo computacional (Figura 3).

Figura 3 – Imagens da experiência do passeio virtual no Castelo de Dudley, 1994



Fonte: Ibrahim (2007).

Este projeto foi inaugurado em 1994 e marcou o início do uso de tours virtuais como uma ferramenta para simular ambientes históricos e permitir que os visitantes explorem esses espaços de maneira interativa, mesmo à distância. A interface foi considerada pioneira e serviu de base para o desenvolvimento de tecnologias e práticas que mais tarde se tornaram comuns em tours virtuais.

Nos dias atuais, um tour virtual pode ser definido como uma experiência imersiva que permite ao usuário explorar um ambiente de forma interativa, simulando a sensação de estar presente fisicamente no local. Geralmente disponibilizado por meio de vídeos ou imagens panorâmicas interativas, o tour permite ao espectador visualizar o ambiente em 360 graus, girando a perspectiva conforme desejado. Outros termos comuns encontrados na literatura científica para descrever esse conceito incluem Virtual Tour, 360-Degree Tour, Panoramic Tour, Virtual Reality Tour e 360 Experience (CAVALIERI, 2024).

2.2.2. Tour Virtual x Realidade Virtual

Há uma grande variedade de definições para a realidade virtual, de maneira geral, elas apontam para uma experiência imersiva e interativa baseada em imagens gráficas tridimensionais geradas computacionalmente. Rodrigues e Porto (2013) define como “uma simulação de um mundo real, ou apenas imaginário gerada por computador”. Tori, Kirner e Siscoutto (2006) definem RV como uma “interface avançada do usuário” capaz de acessar aplicações executadas no computador, e destacam as características de visualização, movimentação e interação com elementos do ambiente.

Uma questão frequentemente levantada ao se discutir a Realidade Virtual envolve o paradoxo de algo ser considerado "realidade" e "virtual" simultaneamente, uma vez que o virtual pode se referir a uma simulação criada por um programa de computador. No entanto, Pierre Lévy (1996) esclarece que o virtual não se opõe ao real, mas ao atual, como já

mencionado anteriormente ao falarmos sobre Museu Virtual. Nesse contexto, o termo "virtual" relaciona-se a uma dimensão essencial do real, associada à virtude e potência. Os tours virtuais, portanto, permitem a experiência do real (o local) através do virtual (a simulação digital), refletindo a visão de Lévy de que o virtual é uma extensão e atualização do real, transformando a maneira como interagimos com o mundo e ampliando as possibilidades de experiências culturais e educacionais.

De acordo com Cavalieri (2024), RV é um recurso que permite que os usuários experimentem um ambiente de forma imersiva, como se estivessem fisicamente presentes no local, através de dispositivos. Essa tecnologia é utilizada nos tours virtuais para proporcionar uma experiência interativa e envolvente, onde o usuário pode explorar o ambiente em 360 graus, oferecendo uma nova dimensão de interação que vai além da simples visualização em 2D. O uso da RV em tours virtuais amplia as possibilidades de acessibilidade e inclusão, permitindo que pessoas com diferentes limitações possam participar dessas experiências de maneira mais envolvente e significativa.

De acordo com De Castro Alves (2020), a relação entre tours virtuais e a RV é estabelecida através da utilização de imagens 360° capturadas e disponibilizadas para os usuários. Os tours virtuais, que oferecem navegação em 360°, muitas vezes incluem o recurso de visualização em RV, proporcionando uma experiência mais imersiva ao usuário. Embora vídeos 360° não sejam o mesmo que um conteúdo criado em realidade virtual, e também há diferença na fruição estética deste conteúdo audiovisual de acordo com o dispositivo tecnológico utilizado para a visualização (ZILLES; BORBA, 2020), ambos contribuem para criar experiências imersivas, permitindo que o usuário sinta uma presença aumentada no ambiente digital. O texto destaca que tanto os vídeos 360° quanto os modelos em 3D gerados por computador em RV são considerados materiais que possibilitam essa sensação de imersão e presença no ambiente virtual.

Para esta pesquisa, consideramos que a relação entre a realidade virtual e os tours virtuais reside na capacidade de imersão proporcionada pela RV, que permite ao usuário explorar espaços de maneira interativa e visualmente envolvente. Embora a realidade virtual possa ser utilizada para criar mundos totalmente fictícios, nos tours virtuais essa tecnologia é aplicada para replicar e possibilitar a exploração de locais reais. Dessa forma, o tour virtual atua como uma ponte entre o virtual e o real, oferecendo uma experiência que, embora intangível fisicamente, pode capturar a essência do local visitado.

2.2.3. Implementação e ferramentas

A criação de tours virtuais tornou-se significativamente mais acessível com o avanço das tecnologias e a disponibilização de softwares amigáveis. Hoje, qualquer pessoa, mesmo com recursos limitados, pode desenvolver um tour virtual, utilizando smartphones equipados com câmeras panorâmicas ou câmeras 360 dedicadas, que oferecem maior qualidade e opções de edição. O processo, que antes exigia conhecimentos técnicos avançados, agora está ao alcance de todos, democratizando a criação de tours virtuais imersivos.

Softwares e ferramentas específicas para RV, permitem a edição e montagem de tours virtuais, além da adição de elementos interativos, como pontos de informação, links para sites externos, ou trilhas sonoras, que enriquecem a experiência do usuário. Uma vez criado, editado e montado, o tour virtual precisa ser hospedado em uma plataforma que suporte o formato. Plataformas com plugins específicos ou serviços dedicados, oferecem soluções fáceis de usar para a publicação de tours virtuais. Essas plataformas permitem a integração do tour em websites ou acesso direto através de links compartilháveis.

Os passos para a criação de um tour virtual de museu podem seguir o seguinte roteiro:

- a. **Planejamento e Definição de Objetivos:** O primeiro passo na implementação de um tour virtual é o planejamento estratégico. É essencial definir claramente os objetivos do tour, como promover a acessibilidade cultural, educar o público, ou apresentar um espaço físico para visualização remota. Esse planejamento inicial também deve considerar o público-alvo e as principais mensagens que se deseja transmitir. Essa fase é crucial para determinar os recursos necessários e as funcionalidades que serão integradas no tour, como pontos interativos de informação, narrações ou trilhas sonoras.
- b. **Escolha das Ferramentas e Tecnologias:** A escolha das ferramentas e tecnologias adequadas depende das necessidades específicas do projeto e do nível de sofisticação desejado. Existem diversas opções no mercado que permitem a criação de tours virtuais, desde softwares profissionais como Matterport e Pano2VR, até aplicativos mais acessíveis como Google Street View e Roundme, que podem ser utilizados diretamente de um smartphone. Estas ferramentas variam em termos de complexidade, mas todas oferecem funcionalidades para capturar, editar e publicar tours virtuais de maneira eficiente. Para capturar as imagens, câmeras 360° são ideais, mas

smartphones modernos com câmeras de alta resolução também podem produzir resultados satisfatórios, especialmente para projetos de menor escala.

- c. **Captura e Edição de Imagens:** A etapa de captura de imagens é fundamental para a qualidade do tour virtual. Utilizando câmeras 360° ou smartphones, o usuário pode capturar imagens panorâmicas do espaço desejado. É importante garantir que as imagens sejam de alta qualidade e bem iluminadas, pois isso impactará diretamente na experiência do usuário. Após a captura, as imagens são processadas e editadas em softwares específicos, onde é possível ajustar a exposição, corrigir imperfeições e adicionar elementos interativos, como pontos de navegação, links externos, e descrições informativas.
- d. **Montagem e Publicação:** Uma vez editadas, as imagens são montadas para criar o tour virtual. Essa montagem envolve a disposição das imagens em uma sequência lógica e intuitiva, permitindo ao usuário uma navegação fluida e agradável pelo espaço virtual. Após a montagem, o tour pode ser publicado em plataformas especializadas, que hospedam o conteúdo e facilitam sua integração em websites, redes sociais, ou aplicativos móveis. Plataformas como Matterport, 3DVista, e WordPress (com plugins específicos) são amplamente utilizadas para esse propósito, oferecendo diversas opções de personalização e acessibilidade.
- e. **Divulgação e Acessibilidade:** A etapa final é a divulgação do tour virtual. Uma estratégia de divulgação bem planejada é essencial para garantir que o tour alcance o público-alvo. Isso pode incluir campanhas em redes sociais, integração em websites institucionais, e utilização de ferramentas de SEO para melhorar a visibilidade nos motores de busca. Além disso, é importante garantir que o tour seja acessível em diferentes dispositivos, incluindo smartphones, tablets e computadores, oferecendo uma experiência otimizada para todos os usuários.

Essas são as etapas sugeridas e podem ser seguidas por pessoas ou instituições, sem depender de grandes recursos materiais ou profissionais especializados. A democratização dessas ferramentas já permite que museus, instituições educacionais, empresas, e até indivíduos possam criar tours virtuais imersivos e interativos, ampliando o alcance e o impacto de suas iniciativas. Essa acessibilidade abre novas possibilidades para a disseminação de conhecimento, a promoção de espaços culturais, e a criação de experiências educativas imersivas, contribuindo para a inclusão digital e a valorização do patrimônio cultural em um mundo cada vez mais conectado.

2.3. EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

A Experiência do Usuário (UX) desempenha um papel fundamental no design de produtos, sistemas e serviços digitais, concentrando-se na criação de interfaces que sejam intuitivas, funcionais e envolventes para os usuários. Nesta pesquisa, o objetivo é compreender como elementos como design de interface, navegação, interatividade e usabilidade impactam a experiência dos visitantes em tours virtuais. Através de uma abordagem centrada no usuário, busca-se atender às necessidades, expectativas e preferências dos visitantes, desenvolvendo estratégias de design que tornem os tours virtuais mais acessíveis, intuitivos e satisfatórios. Explorar a relação da UX com ambientes de visitação virtuais permite identificar áreas de melhoria e promover inovações na criação de experiências digitais mais ricas, inclusivas e imersivas.

2.3.1. Conceitos de UX

A definição de UX (*User Experience*) ou Experiência do Usuário, abrange uma ampla gama de aspectos que inclui as percepções e reações dos usuários durante suas interações com um produto, sistema ou serviço. Esse conceito vai além da simples usabilidade, incorporando fatores como acessibilidade, estética visual, interatividade e, principalmente, as reações emocionais dos usuários durante suas interações.

Segundo Don Norman (2013), pioneiro no campo da UX, a experiência do usuário engloba todos os aspectos da interação do usuário final com a empresa, seus serviços e produtos. Para Norman, a UX não se restringe à funcionalidade de um produto, mas também envolve como os usuários se sentem ao utilizá-lo. Ele enfatiza que uma boa experiência do usuário deve considerar tanto o aspecto emocional quanto o estético, buscando criar interfaces que sejam não apenas funcionais, mas também agradáveis e satisfatórias.

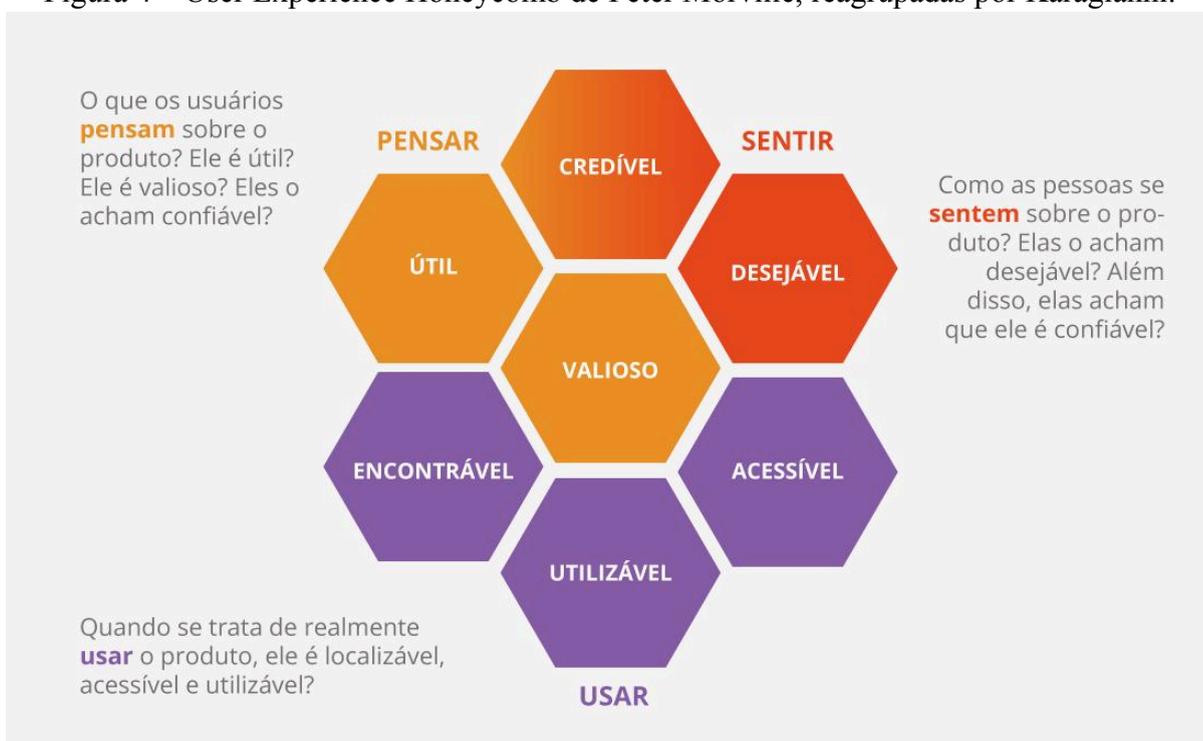
Complementando essa visão, Jakob Nielsen (1994), conhecido por seu trabalho em usabilidade, afirma que embora a usabilidade seja um componente fundamental da experiência do usuário, ela não é suficiente por si só. A UX inclui também percepções subjetivas e reações emocionais dos usuários durante a interação com sistemas e produtos. Para Nielsen, uma boa experiência do usuário é aquela que combina eficiência e facilidade de uso com um design que seja emocionalmente envolvente.

A ISO 9241-210:2010, um padrão internacional de ergonomia e usabilidade, define UX como "todas as emoções, crenças, preferências, percepções, respostas físicas e

psicológicas, comportamentos e realizações que ocorrem antes, durante e após o uso" (ISO, 2010). Esta definição sublinha a abrangência da UX, cobrindo não apenas as interações diretas, mas também as percepções e sentimentos que um usuário tem antes e depois de utilizar um produto ou serviço.

Portanto, ao considerar o design de produtos e serviços digitais, é essencial adotar uma abordagem holística da experiência do usuário. Isso significa não apenas garantir que o produto seja funcional e fácil de usar, mas também que ele seja agradável, acessível e capaz de criar uma conexão emocional com o usuário. A aplicação desses princípios pode resultar em interfaces mais intuitivas, satisfatórias e envolventes, promovendo um engajamento mais profundo e duradouro dos usuários.

Figura 4 – User Experience Honeycomb de Peter Morville, reagrupadas por Karagianni.



Fonte: Karagianni (2018), tradução e adaptação da Autora (2025).

Para demonstrar de forma mais visual os aspectos da UX, Peter Morville (2004) propôs o "honeycomb" da UX, uma representação que destaca os diferentes elementos que compõem uma boa experiência do usuário. Segundo Morville, a UX deve ser útil, utilizável, desejável, encontrável, acessível, valiosa e credível. Essa estrutura enfatiza que uma boa experiência do usuário vai além da usabilidade, abrangendo diferentes dimensões que asseguram que o produto ou serviço ofereça valor e satisfaça as expectativas dos usuários.

Posteriormente, Karagianni (2018) adaptou essa representação (Figura 4), agrupando os elementos sob três aspectos principais: como as pessoas usam, pensam e sentem o produto em questão. Essa adaptação reforça a necessidade de considerar não apenas a funcionalidade e a acessibilidade do produto, mas também como ele é percebido emocionalmente e cognitivamente pelos usuários.

Essa abordagem evidencia que a experiência do usuário é uma disciplina multifacetada, que requer uma consideração cuidadosa de vários fatores para garantir que o design seja bem-sucedido. Ao integrar valor percebido, credibilidade e acessibilidade, a UX busca garantir que os produtos atendam às necessidades e desejos dos usuários de maneira completa e satisfatória, criando experiências que sejam ao mesmo tempo eficientes e emocionalmente gratificantes.

Nesse contexto, o Design de Interação emerge como uma disciplina fundamental para a Experiência do Usuário, focando na criação de produtos e serviços digitais que sejam interativos, responsivos e que facilitem a comunicação entre o usuário e o sistema. O design de interação preocupa-se em como os usuários interagem com os elementos da interface, como navegam entre as telas, como recebem feedback e como suas ações são interpretadas pelo sistema (COOPER et al., 2014). Seu objetivo principal é otimizar a usabilidade e a satisfação do usuário ao definir os fluxos de interação, os estados dos componentes e as respostas do sistema às ações do usuário, visando uma experiência fluida e intuitiva.

Um conceito intrínseco à prática da UX é o Design Centrado no Usuário (DCU). O DCU é uma filosofia e metodologia de design que coloca as necessidades, desejos e limitações dos usuários no centro de todo o processo de desenvolvimento. Ele se baseia na compreensão aprofundada dos usuários, de suas tarefas e dos ambientes de uso, envolvendo-os ativamente em todas as etapas, desde a concepção até a avaliação do produto (ISO, 2010). A importância do DCU no campo da UX reside no fato de que, ao focar nos usuários, é possível criar soluções que não apenas funcionam tecnicamente, mas que são verdadeiramente úteis, utilizáveis e desejáveis, resultando em produtos mais eficazes e satisfatórios. Essa abordagem sistemática minimiza riscos de falha, otimiza a aceitação do produto e promove uma experiência positiva e envolvente (NORMAN, 2013).

Tendo compreendido os fundamentos e a abrangência da Experiência do Usuário, do Design de Interação e do Design Centrado no Usuário, torna-se essencial aplicar esses conhecimentos ao contexto específico dos museus virtuais. As próximas seções aprofundam como esses princípios se manifestam na interação com o patrimônio cultural digitalizado e quais são as abordagens para avaliar a qualidade dessa experiência.

2.3.2. UX em Museus Virtuais

Os critérios mais utilizados para a avaliação de interfaces são usabilidade, ergonomia e comunicabilidade (BARBOSA et al., 2021). Para Nielsen (1994), a usabilidade também é uma forma de medir a qualidade da experiência do usuário ao interagir com um aplicativo de software. Segundo o autor, para que o sistema tenha boa usabilidade é preciso ser de fácil aprendizagem, ser eficiente na utilização, ser fácil de lembrar, ter poucos erros e satisfazer subjetivamente. Ele define estes como cinco atributos que compõem a natureza da multidimensional da usabilidade.

Já Preece et al. (2023), que também define a usabilidade como um fator essencial para garantir que os produtos sejam fáceis de usar, eficientes e agradáveis do ponto de vista do usuário, afirma que ela pode ser classificada de acordo com as seguintes metas: ser eficaz no uso, ser eficiente no uso, ser segura no uso, oferecer boa utilidade, ser fácil de aprender e fácil de lembrar como utilizar.

Observa-se que as abordagens são bem semelhantes, entretanto enquanto Nielsen tem um foco maior na funcionalidade do sistema, Preece e colaboradores considera também o contexto de uso e a experiência global do usuário, enfatizando não apenas a eficiência e a facilidade de uso, mas também a utilidade do sistema e a segurança na interação. Ambos os enfoques são complementares, com Nielsen proporcionando uma base sólida para a criação de interfaces eficientes e Preece et al. oferecendo uma perspectiva mais integrada que pode enriquecer a usabilidade em termos de experiência do usuário.

Para auxiliar na avaliação da usabilidade e, conseqüentemente, na qualidade da UX, Jakob Nielsen (1994) propôs as Dez Heurísticas de Usabilidade. Essas heurísticas são princípios gerais que servem como diretrizes para a avaliação da interface e do design interativo, ajudando a identificar problemas de usabilidade em produtos digitais. Elas incluem: 1) Visibilidade do status do sistema; 2) Correspondência entre o sistema e o mundo real; 3) Controle e liberdade do usuário; 4) Consistência e padrões; 5) Prevenção de erros; 6) Reconhecimento em vez de recordação; 7) Flexibilidade e eficiência de uso; 8) Estética e design minimalista; 9) Ajude os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros; e 10) Ajuda e documentação. A aplicação dessas heurísticas permite uma análise sistemática e a identificação de pontos de melhoria no design de tours virtuais, contribuindo diretamente para uma experiência mais intuitiva e satisfatória do visitante.

Embora essa abordagem seja fundamental para garantir que as interfaces sejam funcionais e eficientes, no contexto dos museus virtuais, é igualmente necessário considerar aspectos mais psicológicos e subjetivos da experiência do usuário. Elementos como

envolvimento emocional, satisfação estética, imersão e prazer durante a interação com o sistema também desempenham um papel crucial na criação de uma experiência verdadeiramente enriquecedora e memorável.

Como já mencionado anteriormente, tanto Norman (2013) quanto Nielsen (1994) defendem que a usabilidade, embora essencial, não é suficiente para avaliar a experiência do usuário de forma completa. Norman ao destacar que a UX abrange todos os aspectos da interação, incluindo as emoções e a estética, e que as interfaces devem ser funcionais, mas também agradáveis e satisfatórias. E Nielsen corrobora ao afirmar que a UX vai além da usabilidade, envolvendo também as percepções subjetivas e reações emocionais dos usuários.

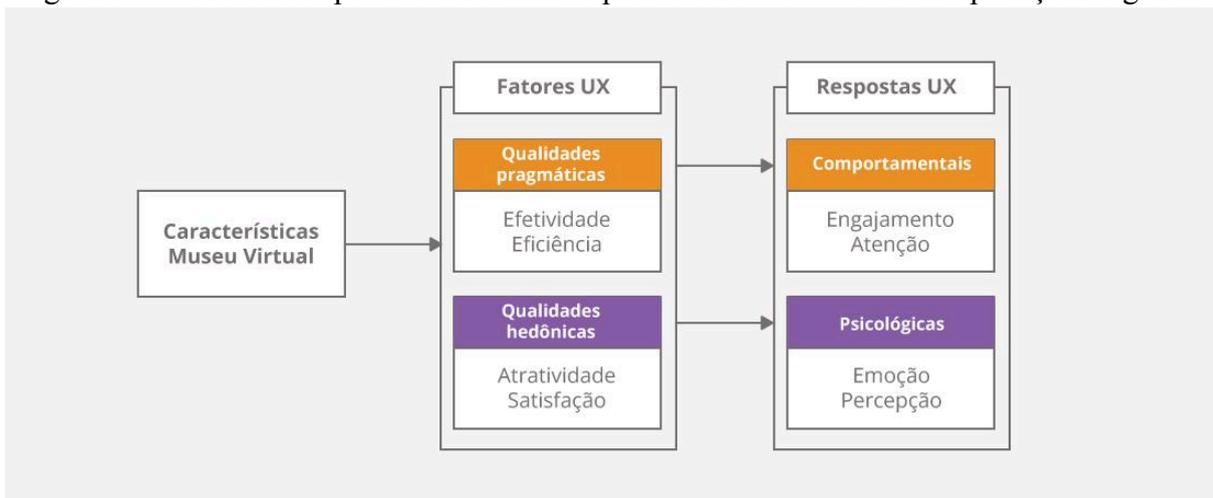
Muchacho (2005) enfatiza que a usabilidade é crucial para o sucesso dos museus virtuais. No entanto, para que essa experiência seja eficaz, é necessário que o design de interface seja intuitivo e que as necessidades dos diversos públicos sejam atendidas. A autora discute os desafios enfrentados pelos designers de museus virtuais, como a tensão entre a necessidade de transmitir conteúdo de forma eficiente e a criação de um design apelativo. Ela cita que a falta de usabilidade pode afastar os usuários, mesmo quando o conteúdo oferecido é rico e valioso. Assim, Muchacho (2005) defende a criação de diretrizes específicas para o design de interfaces de museus virtuais, que levem em consideração as particularidades desse tipo de aplicação.

Pietroni et al. (2018) exploram a importância da imersão sensorial e do envolvimento emocional na UX em museus virtuais e aponta a importância de considerar aspectos hedônicos, como emoções, percepções e a atmosfera ambiental, que são cruciais para a construção de uma experiência rica e significativa. O estudo sugere que uma abordagem interdisciplinar, que inclua psicologia, cognição, arquitetura da informação, e artes, é essencial para criar interfaces que promovam a satisfação sensorial e emocional dos usuários. Avaliar esses aspectos permite uma compreensão mais ampla e profunda da UX, além de contribuir para o desenvolvimento de interfaces que não apenas atendam às necessidades práticas dos usuários, mas também proporcionem experiências significativas e envolventes.

Diante dessas abordagens, torna-se evidente que uma boa experiência do usuário deve equilibrar eficiência e facilidade de uso com um design emocionalmente envolvente. Com base na revisão sistemática conduzida por Ghani e Shamsuddin (2020), os elementos mais críticos da UX em museus virtuais poderiam ser classificados em três categorias principais: qualidade pragmática, qualidade hedônica e respostas de UX (Figura 5).

- a. **Qualidade Pragmática:** Refere-se à usabilidade do museu virtual, incluindo aspectos como eficácia e eficiência. A eficácia seria medida pela capacidade da aplicação de permitir que o usuário alcance seus objetivos, enquanto a eficiência seria avaliada pelo nível de esforço necessário para interagir com o museu virtual. Esses elementos são essenciais para garantir que a navegação e a interação sejam fluídas e intuitivas, o que é crucial para manter o interesse do visitante.
- b. **Qualidade Hedônica:** Este aspecto aborda os fatores que afetam as emoções e percepções dos usuários durante a interação com o museu virtual. A atratividade da interface e a satisfação geral do usuário seriam componentes importantes dessa categoria. A qualidade hedônica visa proporcionar uma experiência prazerosa e envolvente, que vai além da funcionalidade básica, criando uma conexão emocional entre o usuário e o conteúdo exibido.
- c. **Respostas de UX:** Envolve as reações emocionais e comportamentais dos usuários após a interação com o museu virtual. Segundo os autores da revisão, a UX deve considerar o impacto psicológico e emocional da experiência, como sentimentos de prazer, excitação e engajamento contínuo. Essas respostas são fundamentais para determinar o sucesso da aplicação em proporcionar uma experiência enriquecedora e memorável para o usuário.

Figura 5 – Modelo de experiência do usuário para o desenvolvimento de aplicações digitais.



Fonte: Ghani e Shamsuddin (2020), tradução e adaptação da Autora (2025).

Para apoiar o desenvolvimento de museus virtuais de alta qualidade, Ghani e Shamsuddin (2020) propõem um modelo conceitual de UX que integra as três categorias mencionadas anteriormente: características do museu virtual, relacionadas com a qualidade

pragmática, fatores de UX, relacionados com a qualidade hedônica, e respostas de UX. Este modelo (Figura 5) foi elaborado com objetivo de fornecer diretrizes para designers e desenvolvedores, visando a criação de experiências virtuais que sejam funcionais, emocionalmente envolventes e psicologicamente impactantes.

Por fim, os autores destacam a importância dos elementos de UX para melhorar a qualidade das aplicações de museus virtuais. Eles enfatizam que os elementos de UX não apenas melhoram a qualidade das exposições, mas também proporcionam aos usuários emoções positivas e experiências únicas que não podem ser alcançadas em visitas a museus convencionais.

Williams (2022), ao fazer uma análise da UX em exposições virtuais de museus, examinou a eficácia de diferentes exposições, considerando aspectos como a usabilidade, a interatividade, e a qualidade do design da UX. Além disso, o autor explorou as implicações de um design de UX de alta qualidade no contexto de tours virtuais em museus, enfatizando como um bom design pode melhorar a acessibilidade e a satisfação dos usuários, enquanto um design ruim pode diminuir o engajamento e o valor educativo dessas experiências. O autor propõe uma abordagem criteriosa para avaliar a UX em exposições virtuais de museus, utilizando uma estrutura que inclui cinco atributos principais:

- a. **Imageabilidade:** A capacidade da exposição virtual de evocar uma imagem forte e memorável no observador, potencializada pela diversidade de elementos virtuais e pela complexidade das formas e texturas.
- b. **Interatividade:** A qualidade da interação entre o usuário e o sistema, envolvendo a facilidade de navegação e a profundidade de engajamento do visitante com o conteúdo.
- c. **Navegabilidade:** O grau em que os visitantes podem explorar as bases de dados online do museu para satisfazer suas consultas, com um design que facilita a localização de informações de maneira intuitiva.
- d. **Espacialidade Virtual:** A capacidade da exposição de simular um ambiente tridimensional interativo, onde o usuário pode navegar não apenas entre os objetos multimídia, mas também nos espaços físicos simulados do museu.
- e. **Narração:** O uso de storytelling na experiência do visitante para oferecer uma visão pessoal e fomentar o engajamento, através de textos, áudio, e outros recursos que enriqueçam a narrativa da exposição.

A partir da sua análise de exposições virtuais de museus, esses seriam os critérios fundamentais para garantir que a experiência digital ofereça uma interação rica e envolvente, comparável à de uma visita física, e são essenciais para o desenvolvimento de tours virtuais que atendam às expectativas dos usuários. É importante mencionar que a abordagem Williams (2022) converge com a de Sylaiou et al. (2017) ao adotar e expandir os critérios propostos para a avaliação da experiência do usuário em exposições virtuais de museus.

Ambos os autores destacam a importância de elementos como a imageabilidade, interatividade, navegabilidade, espacialidade virtual e narração, enfatizando como esses fatores são cruciais para criar experiências digitais imersivas e satisfatórias para os visitantes. O artigo de Sylaiou et al. (2017) aborda a importância de critérios específicos para a avaliação da experiência do usuário em museus virtuais, com o objetivo de maximizar o impacto educacional e a satisfação dos visitantes em museus virtuais.

A autora e sua equipe basearam-se em uma variedade de tecnologias de visualização, categorizando os museus virtuais conforme as ferramentas interativas empregadas. A partir dessas categorias, desenvolveram um conjunto de qualidades para avaliar a experiência do usuário. Esses critérios foram elaborados com base em estudos anteriores e pela experiência acumulada dos especialistas em áreas como interação humano-computador e psicologia cognitiva. Sylaiou et al. (2017) reafirma que a importância da UX em exposições virtuais de museus reside no fato de que uma boa UX pode potencializar o envolvimento dos visitantes e facilitar a aprendizagem, tornando as experiências virtuais tão eficazes quanto as visitas físicas.

2.3.3. Avaliação da UX em museus virtuais

A avaliação da UX em contextos digitais de museus, especialmente em tours virtuais, apresenta desafios únicos que vão além da mera funcionalidade e usabilidade. Nestes ambientes, a imersão, o senso de presença, a navegação em espaços tridimensionais ou panorâmicos, a interação com artefatos digitalizados e a capacidade de evocar emoções e engajamento com o patrimônio cultural são dimensões determinantes. A avaliação, portanto, deve buscar compreender não apenas se o sistema é fácil de usar, mas também se ele consegue transportar o visitante para o ambiente museológico, despertar curiosidade, facilitar a aprendizagem e promover uma conexão emocional significativa com a cultura e a história apresentadas.

MacDonald (2015) aborda em seu estudo um método de avaliação da UX em coleções de museus online. O autor argumenta que, embora muitas vezes a baixa popularidade dessas

coleções seja atribuída à falta de interesse do público, uma explicação alternativa poderia ser a má experiência do usuário proporcionada pelas interfaces das coleções. Para investigar essa questão, MacDonald desenvolveu e validou um framework de avaliação de UX específica para coleções de museus online. O framework criado pelo autor foi desenvolvido como uma ferramenta abrangente para melhorar a interação dos visitantes com os acervos digitais. Composto por dez dimensões organizadas em três categorias principais: visceral, comportamental e reflexiva, o framework busca capturar tanto os aspectos imediatos e emocionais da interação quanto a usabilidade prática e as experiências de longo prazo dos usuários.

Embora o framework desenvolvido por MacDonald (2015) tenha se mostrado eficaz e robusto para fornecer uma avaliação detalhada e holística da UX em coleções online de museus, um aspecto que se destaca é a sua complexidade. Um método tão complexo pode demandar tempo e recursos significativos para ser aplicado de forma eficaz, exigindo avaliadores com um alto nível de especialização e familiaridade tanto com os princípios de UX quanto com o contexto museológico. Além disso, a necessidade de interpretar e aplicar dez dimensões distintas pode tornar o processo de avaliação mais suscetível a inconsistências e subjetividades, especialmente se os avaliadores não compartilharem um entendimento comum das nuances de cada dimensão. Isso poderia dificultar a replicação dos resultados e a comparação entre diferentes estudos ou coleções.

Rusu et al. (2017) também abordam a complexidade inerente à avaliação da UX em museus virtuais, destacando que essa tarefa é mais desafiadora do que uma simples avaliação de usabilidade. Convergindo com o que esse projeto vem apresentando, os autores argumentam que, embora a usabilidade seja um componente fundamental da UX, é imperativo considerar outros fatores, como as emoções, percepções e respostas dos usuários durante e após a interação com os museus virtuais. Para isso, propõem uma metodologia específica que adapta métodos tradicionais de avaliação de usabilidade, como a avaliação heurística de Nielsen (1994), para capturar de forma abrangente os aspectos da experiência do usuário. Em sua conclusão, a pesquisa enfatiza a importância de desenvolver heurísticas personalizadas para museus virtuais, em contraste com o uso de heurísticas genéricas, para garantir uma avaliação mais precisa e relevante.

Durante os estudos de métodos de avaliação da UX em ambientes virtuais foi possível perceber uma gama de técnicas e procedimentos que podem ser utilizados para avaliar a interação do usuário com sistemas digitais, como por exemplo: análise de tarefas, classificação de cartões, entrevistas, rastreamento ocular, grupo focal, protocolo verbal,

questionários, teste de usabilidade, análise de redes sociais e netnografia (BARROS, et al. 2024). Dentro do campo da UX, testes de usabilidade são amplamente utilizados, com o uso recorrente também de observações e entrevistas como técnicas de coleta de dados.

De acordo com Nielsen (2012), entrevistas e observações diretas são exemplos de métodos eficazes para obter uma compreensão qualitativa aprofundada sobre a experiência do usuário, permitindo identificar suas reais necessidades, expectativas e eventuais dificuldades ao interagir com sistemas digitais. Complementando essa perspectiva, Tullis e Albert (2013) apontam que testes de usabilidade e pesquisas aplicadas online podem ser estratégias satisfatórias para avaliar de forma sistemática atributos como a eficiência, eficácia e satisfação dos usuários, contribuindo para o aprimoramento da interface e da navegabilidade.

Entretanto, é fundamental reconhecer que, para o contexto de tours virtuais de museus, a avaliação da usabilidade por si só é insuficiente para capturar a riqueza e a profundidade da experiência do visitante. Embora a facilidade de uso e a navegabilidade sejam requisitos básicos, a verdadeira experiência em um museu virtual abrange dimensões emocionais, cognitivas e culturais, como o senso de presença, o engajamento com o acervo e a capacidade de gerar aprendizado e conexão afetiva (RUSU et al., 2017). Portanto, uma avaliação abrangente deve ir além dos aspectos meramente funcionais, investigando também a percepção do valor, a desejabilidade e o impacto emocional da interação, garantindo que o tour virtual não apenas funcione, mas inspire e envolva o usuário.

Dentre os métodos encontrados existem ainda variações e técnicas diversas, que devem ser avaliadas para aplicação no contexto desta pesquisa, que são os tours virtuais de museus. Além disso, cada método de avaliação apresenta vantagens e limitações específicas e demanda considerações éticas importantes para sua aplicação. Concomitantemente, a seleção da metodologia mais apropriada deve garantir sobretudo que a investigação atenda aos propósitos do estudo respondendo de maneira eficaz a problemática central da pesquisa.

Dessa maneira, dada a complexidade e especificidade da avaliação de UX em tours virtuais de museus, foi conduzida, no âmbito desta pesquisa, uma revisão sistemática da literatura com o objetivo de identificar e definir as melhores práticas para a avaliação da UX nesse contexto. Essa revisão, apresentada no próximo capítulo, permitirá a construção de um framework metodológico orientado a proporcionar uma experiência digital imersiva, intuitiva e satisfatória, alinhada às necessidades dos usuários e às particularidades dos museus virtuais pernambucanos.

3. AVALIAÇÃO DA UX EM TOURS VIRTUAIS DE MUSEUS (RSL)

Este capítulo explora os métodos de avaliação da experiência do usuário em tours virtuais de museus, consolidando achados de 20 estudos publicados entre 2014 e 2024 a partir de uma Revisão Sistemática. O objetivo principal foi identificar as abordagens metodológicas mais utilizadas e as lacunas existentes na literatura. A revisão destaca a predominância de questionários padronizados, entrevistas qualitativas, observações comportamentais e modelagem de equações estruturais como os principais métodos de avaliação. Os resultados indicam que a usabilidade, o engajamento, a acessibilidade e a mitigação de desconforto físico são aspectos cruciais para avaliação da satisfação do usuário. No entanto, a revisão também aponta para a necessidade de padronização dos métodos de avaliação e de uma maior inclusão de usuários com diferentes níveis de familiaridade digital.

3.1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a digitalização de museus tem transformado a maneira como o público interage com o patrimônio cultural. Tours virtuais que utilizam tecnologias de realidade virtual e interfaces digitais para proporcionar experiências imersivas estão se tornando cada vez mais comuns como uma forma de democratizar o acesso à cultura, especialmente em contextos onde barreiras geográficas e socioeconômicas limitam a visitação física (CASTRO et al., 2020). Esses tours virtuais não apenas ampliam o alcance das exposições, mas também apresentam um novo conjunto de desafios e oportunidades para a experiência do usuário.

A experiência do usuário em tours virtuais de museus envolve diversos fatores, incluindo a usabilidade da interface, a interatividade do conteúdo e o engajamento emocional do visitante. Estudos recentes têm explorado diversas abordagens de design para aprimorar esses aspectos, buscando criar experiências mais imersivas e satisfatórias (ZIDIANAKIS et al., 2021; SHIKHRI et al., 2023). Por exemplo, a interatividade proporcionada por elementos como vídeos, modelos 3D e simulações aumentadas tem se mostrado eficaz para promover maior engajamento dos usuários (SILVA, 2018). Diante desse cenário, é fundamental investigar como essas abordagens de design impactam a UX em termos de satisfação, imersão e engajamento, além de explorar como diferentes métodos de avaliação têm sido aplicados para medir esses fatores.

A justificativa para esta revisão sistemática reside na crescente importância dos tours virtuais em museus como ferramentas para democratizar o acesso ao patrimônio cultural, especialmente à luz do avanço das tecnologias de realidade virtual e da recente demanda global por alternativas digitais (Zaganeli et al., 2019). Embora muitos estudos tenham explorado a UX nesses ambientes, como por exemplo os estudos de Xu et al. (2023) e de Meier et al. (2024), a literatura permanece fragmentada, com uma falta de padronização nos métodos de avaliação, dificultando a comparação de resultados e a formulação de diretrizes claras para o design de experiências envolventes e inclusivas.

Avaliar a experiência do usuário em tours virtuais de museus é um desafio complexo que exige a consideração de múltiplas dimensões da interação. Métodos como questionários padronizados (SUS, UEQ), entrevistas qualitativas e observações comportamentais têm sido amplamente utilizados para capturar as nuances dessas interações, além da combinação de métodos quantitativos e qualitativos. No entanto, essa variabilidade pode indicar a necessidade de metodologias mais integradas e padronizadas para permitir comparações consistentes entre diferentes contextos de uso. Assim, esta revisão se faz necessária para consolidar o conhecimento existente, identificar lacunas e propor recomendações que possam orientar futuras pesquisas e práticas na criação de tours virtuais de museus.

O uso do protocolo PRISMA para esta revisão sistemática garante rigor metodológico, transparência e reprodutibilidade, essenciais para conclusões sólidas e confiáveis. O PRISMA promove a inclusão completa de estudos relevantes, organiza e relata métodos de maneira clara, minimiza vieses na seleção e interpretação dos dados, e aumenta a validade dos resultados (PAGE, 2020). Reconhecido por revistas científicas de alto impacto, ele facilita a aceitação e publicação do estudo. Além disso, fornece uma estrutura organizada, útil especialmente para pesquisadores iniciantes. Assim, o PRISMA assegura um processo metodologicamente sólido e contribuições valiosas para a literatura sobre estratégias de design e experiência do usuário em tours virtuais de museus.

Este estudo busca, portanto, mapear os métodos de avaliação da experiência do usuário em tours virtuais de museus, e com base nessa análise, oferecer recomendações práticas para designers e desenvolvedores, visando aprimorar continuamente a experiência do usuário e promover a democratização do acesso ao patrimônio cultural e histórico por meio de tecnologias digitais. Ao aprofundar a compreensão sobre como a experiência do usuário pode ser avaliada e melhorada, espera-se que essas recomendações contribuam para o desenvolvimento de tours virtuais mais inclusivos e envolventes.

3.1.1. Objetivos

Esta revisão sistemática tem como principal objetivo **explorar e consolidar os métodos de avaliação da experiência do usuário em tours virtuais de museus**. O foco está em identificar as diversas abordagens metodológicas empregadas para medir aspectos como usabilidade, interatividade e engajamento nesses ambientes digitais. Além disso, busca-se analisar os resultados desses métodos, destacando os aspectos da experiência do usuário que foram mais valorizados e como esses insights podem orientar o design e a implementação de futuros tours virtuais. Ao compilar e sintetizar as práticas existentes, este estudo pretende fornecer uma base sólida para pesquisas futuras e oferecer recomendações que aprimorem a experiência do usuário em museus virtuais, contribuindo para a democratização do acesso ao patrimônio cultural por meio da tecnologia.

3.1.2. Questões de pesquisa

Para alcançar esses objetivos, os resultados desta revisão serão guiados pelas questões de pesquisa apresentadas a seguir.

Q1: Quais métodos de avaliação da experiência do usuário têm sido utilizados em tours virtuais de museus?

Q2: Como esses métodos foram aplicados?

Q3: Quais aspectos da experiência do usuário foram considerados?

Q4: Quais são as principais conclusões dos estudos com relação à avaliação da experiência do usuário?

Q5: Existe uma tendência ou lacuna específica nos métodos de avaliação aplicados?

3.2.2. Contribuições

Esta revisão sistemática oferece contribuições relevantes ao consolidar os métodos de avaliação da UX em tours virtuais de museus, proporcionando uma visão abrangente e crítica das abordagens metodológicas utilizadas. Ao mapear e analisar as práticas adotadas para medir aspectos como usabilidade, interatividade e engajamento, este estudo não apenas identifica as métricas e critérios mais frequentemente aplicados, mas também revela as principais descobertas que têm orientado o desenvolvimento desses ambientes digitais.

Uma das principais contribuições desta revisão é a identificação de lacunas na literatura, onde se observa a ausência de metodologias padronizadas que permitam comparações consistentes entre diferentes contextos de uso. Essa lacuna metodológica sugere a necessidade de uma maior integração nas abordagens de avaliação, o que poderia aumentar

a robustez e a aplicabilidade dos resultados obtidos. Além disso, o estudo destaca a necessidade de inclusão de uma diversidade maior de perfis de usuários nas avaliações, assegurando que os tours virtuais sejam acessíveis e envolventes para um público amplo.

Ao oferecer recomendações práticas para futuros estudos e para o design de tours virtuais, a pesquisa contribui para a melhoria contínua da experiência do usuário em museus virtuais, promovendo a democratização do acesso ao patrimônio cultural por meio da tecnologia. As recomendações derivadas desta revisão não apenas enriquecem o entendimento acadêmico sobre a avaliação de UX em contextos digitais, mas também fornecem insights práticos e aplicáveis para designers, curadores e desenvolvedores que buscam implementar ou aprimorar tours virtuais em instituições culturais. Dessa forma, o estudo se posiciona como uma referência essencial para futuras pesquisas e práticas na área, influenciando positivamente o desenvolvimento de experiências digitais mais inclusivas, acessíveis e satisfatórias.

3.2. METODOLOGIA

A busca desta revisão foi realizada entre julho e agosto de 2024, e selecionou 20 estudos para análise e discussão. A seguir, é apresentada detalhadamente a estratégia do processo de revisão da literatura, incluindo termos e palavras-chave de busca, busca em bases de dados, critérios de elegibilidade e coleta de dados.

3.3.1. Termos de pesquisa e estratégia de busca

Para a definição da estratégia de busca, foram realizados testes preliminares com a combinação de diferentes grupos de palavras-chave. O objetivo era identificar estudos que abrangessem os temas de Tours Virtuais de Museus, Experiência do Usuário e Avaliação da Experiência. As palavras-chave utilizadas foram cuidadosamente selecionadas para cobrir esses domínios.

Para a avaliação da UX, os termos de busca incluíram *"experience evaluation"*, *"user assessment"*, *"assessment methods"*, *"evaluation techniques"*, *"measurement tools"*, *"usability testing"*, *"evaluation methods"*, *"experience measurement"*, *"user research"* e *"user feedback"*. No que tange à experiência do usuário, foram empregados os termos *"user experience"*, *"UX"*, *"user satisfaction"*, *"visitor experience"* e *"user interaction"*. Finalmente, para identificar conteúdos relacionados a tours virtuais de museus, a busca utilizou *"virtual tour" AND "museum"*, *"virtual museum tour"*, *"virtual museum" AND "tour"*, *"digital museum tour"* e

"*online museum tour*". Esses termos foram combinados para maximizar a abrangência da busca e garantir a recuperação de estudos relevantes para os objetivos da pesquisa.

Após a realização de testes, e observação dos termos mais recorrentes entre os estudos relacionados com os objetivos desta pesquisa, foi definida uma estratégia de busca para essa revisão. O processo utilizado para determinar a string de busca foi baseado na estratégia de busca booleana (BELLO ALIYU, 2017). Esta estratégia de busca permite identificar todas as combinações de termos que aparecem na literatura. Foram combinados com "AND" os termos e as palavras-chave derivadas de "virtual museum tour", "user experience" e "experience evaluation". Dessa forma, a string de busca formada dessas combinações foi: **"evaluation" AND "user experience" AND "virtual tour" AND "museum"**.

3.3.2. Seleção das bases de dados

Inicialmente, foi realizada uma busca em grandes bases de dados científicos digitais para artigos de periódicos, anais de congressos e sites de organizações internacionais e nacionais com temas semelhantes, a fim de mapear o tema e identificar palavras-chave. Foram definidas as seguintes bases: ACM Digital Library, IEEEExplore, MDPI Journals, Portal Capes periódicos, Sciencedirect, Scopus e Web of Science, que foram selecionadas devido à sua abrangência, credibilidade e capacidade de fornecer acesso a uma vasta gama de literatura acadêmica de alta qualidade nos tópicos estudados, essencial para uma revisão sistemática rigorosa.

3.3.3. Critérios de seleção dos estudos

Para serem incluídos na revisão, os estudos, termos de pesquisa e palavras-chave precisaram atender aos seguintes critérios:

CI1: Estudos completos publicados em congressos ou periódicos;

CI2: Estudos publicados em inglês, português ou espanhol, para facilitar a compreensão e análise;

CI3: Estudos publicados apenas nos últimos 10 anos, para garantir que a pesquisa seja atual e relevante.

CI4: Estudos que abordem tours virtuais de museus ou que podem ser aplicados a tours virtuais de museus;

CI5: Trabalhos que investiguem algum aspecto da experiência do usuário, como por exemplo: usabilidade, interatividade, satisfação, imersão ou engajamento;

CI6: Estudos disponíveis em texto completo para análise detalhada.

Foram definidos alguns critérios de exclusão para uma melhor seleção dos estudos, sendo excluídos desta revisão:

CE1: Artigos de opinião, editoriais, resumos de conferências sem texto completo disponível, e livros que não apresentam dados empíricos ou metodologias de pesquisa claras, além de outras revisões sistemáticas;

CE2: Estudos publicados em idiomas que não são inglês, espanhol ou português, para que o acesso e a compreensão não sejam limitados;

CE3: Estudos que não tratem de tours virtuais de museus e que não abordem aspectos da experiência do usuário;

CE4: Estudos focados em outros tipos de exposições digitais que não sejam museus ou que não sejam aplicáveis ao contexto de museus virtuais;

CE5: Pesquisas focadas exclusivamente em aspectos técnicos sem conexão com a experiência do usuário, como desenvolvimento de software ou hardware, sem análise de usabilidade ou interação;

CE6: Estudos que não apresentem métodos claros ou que tenham problemas metodológicos significativos que comprometem a validade dos resultados.

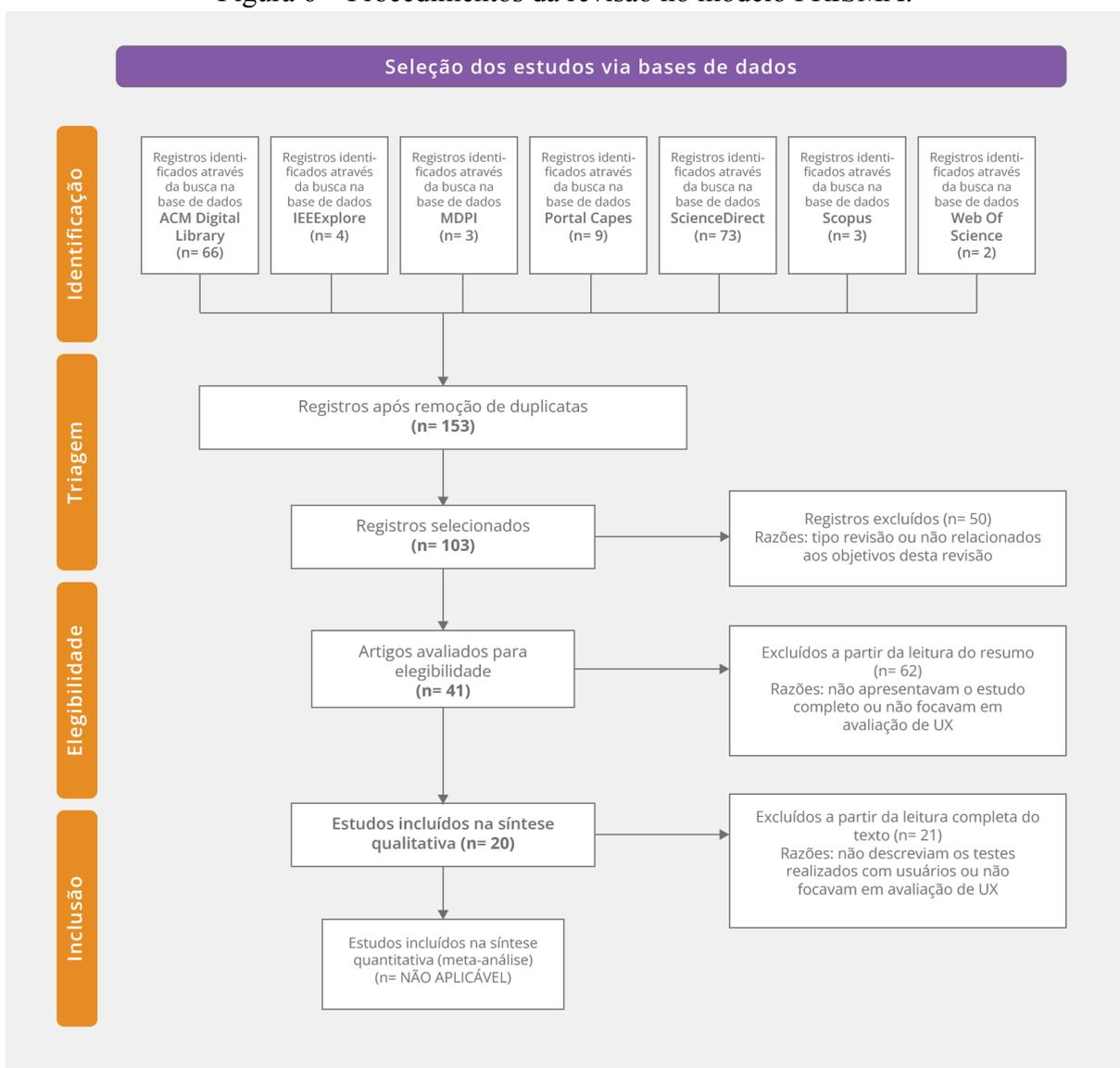
3.3.4. Procedimento da revisão

Com a finalidade de identificar, analisar e sintetizar as estratégias de design e intervenções mais eficazes para aprimorar a experiência do usuário em tours virtuais de museus, esta revisão seguiu o protocolo PRISMA, conforme mostrado na Figura 6. A adoção do protocolo PRISMA para esta revisão sistemática assegura que o processo seja conduzido de maneira metodologicamente sólida, transparente e reproduzível, resultando em uma contribuição confiável e valiosa para a literatura sobre estratégias de design e experiência do usuário em tours virtuais de museus.

A busca previamente refinada nas bases de dados com o uso da *string* definida selecionou **160 estudos** a partir dos critérios de inclusão e exclusão. Os metadados dos estudos foram importados no software Rayyan² onde foi feita uma busca por artigos duplicados e efetuado o procedimento de exclusão, resultando em um total de **153 estudos** para leitura do título.

² Disponível em: <https://new.rayyan.ai/>. Acesso em: 08 de agosto de 2024.

Figura 6 – Procedimentos da revisão no modelo PRISMA.



Fonte: A autora (2024).

Foram identificados e excluídos com a leitura dos títulos, os artigos do tipo revisão sistemática, mapeamento sistemático e anais de congressos que foram coletados pelas bases, mas que não correspondiam a um artigo de pesquisa completo. Após a remoção destes, restaram um total de 103 para seleção dos estudos com base nos demais critérios de inclusão e exclusão, foram buscados então estudos que abordam tours virtuais de museus ou que podem ser aplicados a tours virtuais de museus e trabalhos que investigam ou avaliam algum aspecto da experiência do usuário. Após leitura de título, abstract, palavras-chave dos **103 artigos**, foram selecionados um total de **41 estudos** com potencial de inclusão, para a leitura completa da pesquisa. Foram aplicados novamente os critérios de inclusão e de exclusão, elegendo **20 artigos** para serem incluídos nesta revisão.

3.3.5. Coleta de dados

Os critérios de inclusão e exclusão foram estabelecidos para filtrar os estudos mais pertinentes ao tema de pesquisa, focando na relevância e na qualidade metodológica. A seguir, foi feita uma leitura criteriosa dos estudos selecionados. Com o objetivo de responder às questões de pesquisa desta revisão, e de catalogar informações importantes dispostas nos estudos incluídos, foram coletados os seguintes dados para cada uma das pesquisas:

- a. Ano da publicação
- b. País de origem da pesquisa
- c. Autores do estudo
- d. Qual a proposta do estudo de maneira geral
- e. Qual o objetivo ao avaliar a UX
- f. Qual o método de avaliação da experiência do usuário que foi utilizado
- g. Como esse método foi aplicado
- h. Qual o cenário da aplicação do experimento
- i. Quantos participantes fizeram parte da avaliação da experiência
- j. Qual o perfil geral dos participantes selecionados para o experimento
- k. Como se deu o passo a passo dos testes com usuários
- l. Quais aspectos da experiência do usuário foram considerados
- m. Quais os principais achados da pesquisa sobre a avaliação da UX
- n. Qual a base teórica dos métodos utilizados na avaliação da UX
- o. Detalhamento da técnica de avaliação
- p. Como foi feita a coleta de dados
- q. Como foi feita a análise de dados

Os resultados obtidos após a extração dos dados e a análise destes são descritos e discutidos na seção seguinte.

3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta uma análise detalhada dos resultados obtidos a partir da revisão dos 20 estudos que avaliaram a experiência do usuário em tours virtuais de museus. Além de uma breve análise temporal e geográfica das publicações, há uma discussão estruturada em torno de quatro questões principais: os métodos de avaliação utilizados, a aplicação desses

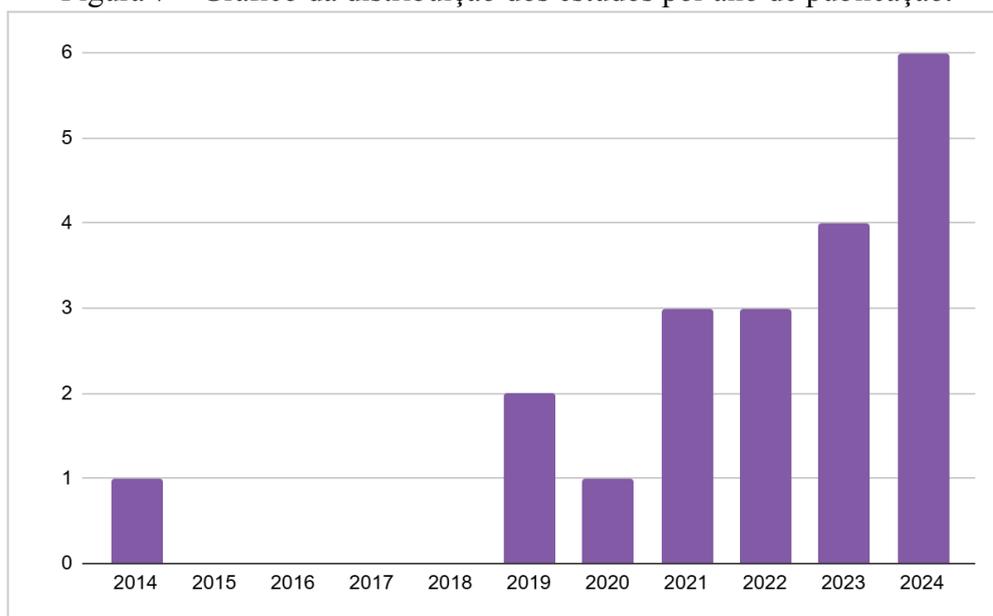
métodos e os aspectos da experiência do usuário considerados, as principais conclusões extraídas dos estudos, e as tendências e lacunas identificadas nas práticas de avaliação.

Uma tabela com os 20 estudos incluídos nesta revisão, autoria destes, ano de publicação, país de origem e um resumo da proposta de cada estudo de acordo com os seus objetivos, encontra-se no Apêndice A deste documento.

3.4.1. Análise Temporal e Geográfica

Os estudos analisados nesta revisão foram publicados entre 2014 e 2024, como demonstrado na Figura 7. Observa-se uma concentração crescente de publicações nos últimos anos, particularmente a partir de 2019, o que indica um aumento significativo no interesse e na pesquisa sobre tours virtuais de museus, provavelmente impulsionado pelo avanço das tecnologias de realidade virtual e aumentada, bem como pela necessidade de alternativas digitais durante a pandemia de COVID-19. Por exemplo, estudos como o de Kabassi et al. (2019) exploraram o uso de teorias de tomada de decisão multicritério para avaliar a usabilidade de tours virtuais em museus italianos, demonstrando o interesse emergente na otimização da experiência do usuário. Além disso, em 2022 e 2023 houve um pico de publicações, como o estudo de Cheng e Huang (2022), que investigou os efeitos de fatores atmosféricos em experiências de turismo virtual, e o de Boffi et al. (2019), que avaliou o impacto da realidade virtual no aprendizado histórico.

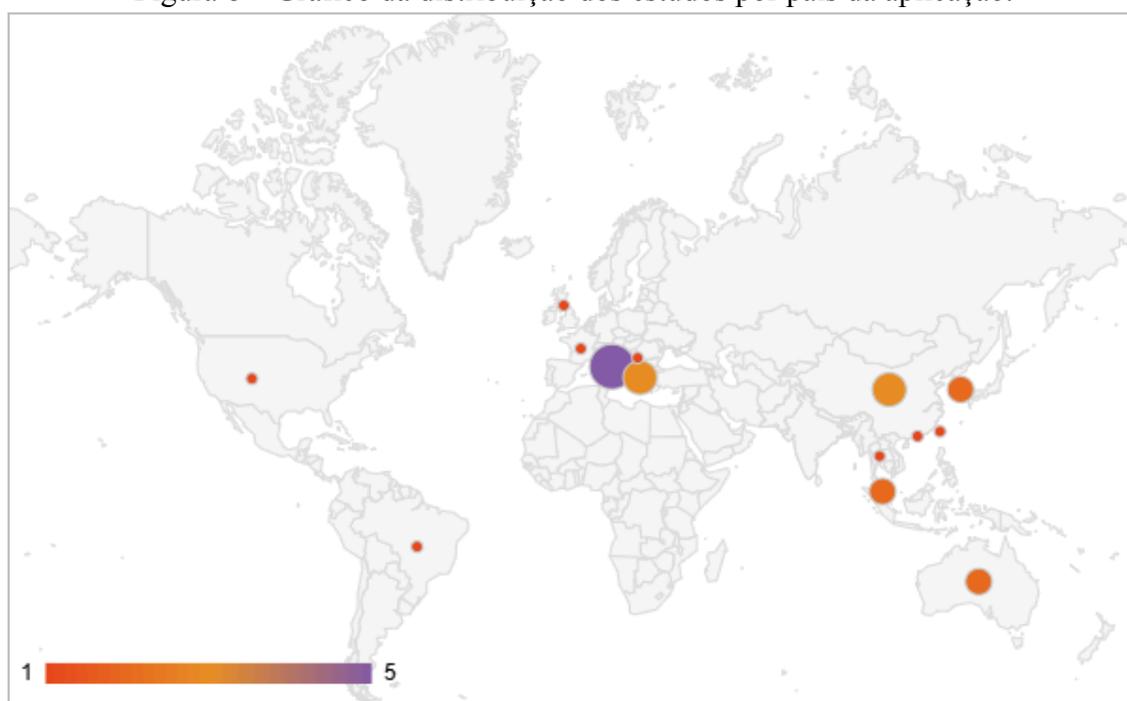
Figura 7 – Gráfico da distribuição dos estudos por ano de publicação.



Fonte: A autora (2024).

Geograficamente, os estudos analisados provêm de uma diversidade de países, com uma forte representação de nações da Europa e da Ásia, como pode ser visto na Figura 8. Itália e Grécia são particularmente notáveis por suas contribuições, como evidenciado nos estudos de Angeloni (2023), que analisou a digitalização e a experiência virtual na Galeria de Arte Cívica de Ancona, e Petousi et al. (2023), que investigou o engajamento turístico através de tours virtuais em Eleusis. Esses países, com ricos patrimônios culturais, estão explorando ativamente como a tecnologia pode ajudar a preservar e divulgar sua herança.

Figura 8 – Gráfico da distribuição dos estudos por país da aplicação.



Fonte: A autora (2024).

A Ásia, especialmente Taiwan e China, também se destaca por seu envolvimento na pesquisa sobre tours virtuais, com estudos como os de Cheng e Huang (2022) e Wu e Lai (2021), que examinaram fatores como telepresença e imaginação mental em tours virtuais. Esses estudos indicam um interesse significativo em como as tecnologias imersivas podem ser utilizadas para aumentar o engajamento e a presença dos usuários em contextos turísticos e educativos.

Por outro lado, países da América do Norte e da Oceania, como os Estados Unidos e a Austrália, também contribuíram significativamente, como visto no estudo de Dawson et al. (2020), que avaliou a experiência do usuário em um tour multimídia panorâmico na coleção de carros Markham. Esses estudos geralmente focam em como as tecnologias podem ser

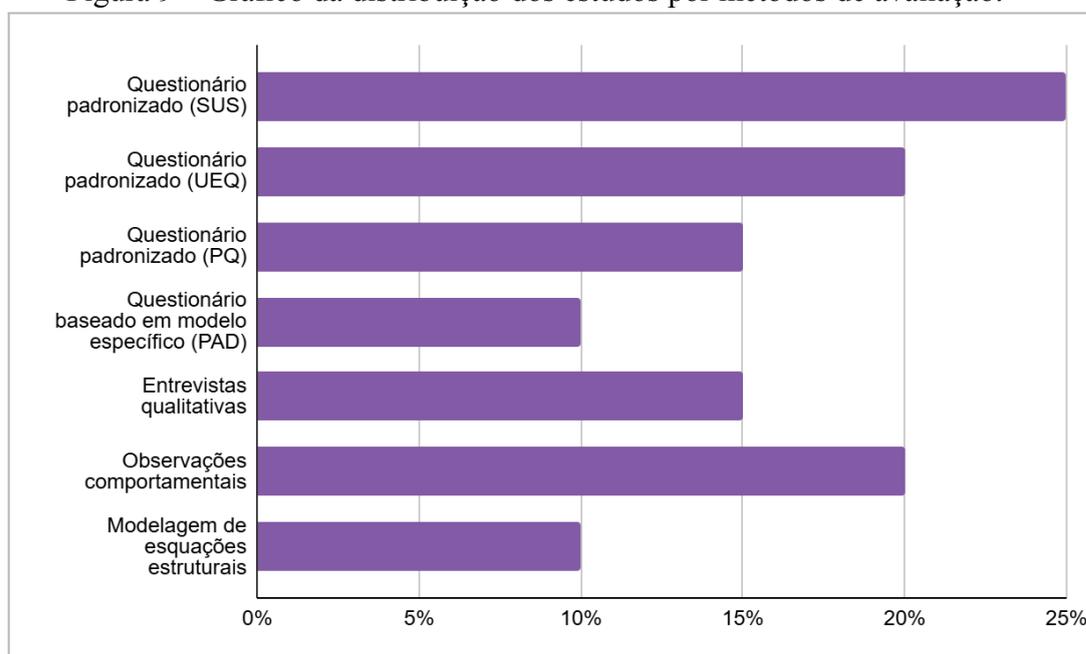
aplicadas para melhorar a acessibilidade e a interatividade das experiências virtuais em museus. Em contraste, algumas regiões, como a América Latina e a África, estão sub-representadas na literatura atual, com poucas publicações identificadas.

A análise temporal e geográfica das publicações indica que o campo da avaliação da experiência do usuário em tours virtuais de museus está em rápida expansão, com um aumento significativo de estudos nos últimos anos, particularmente em resposta à pandemia de COVID-19. Enquanto Europa e Ásia lideram em termos de produção de pesquisa, há oportunidades claras para ampliar o escopo geográfico das investigações, incluindo mais contribuições de regiões atualmente sub-representadas. Com o avanço contínuo da tecnologia e a crescente demanda por experiências culturais digitais, espera-se que o campo continue a evoluir, com novas abordagens e inovações emergindo de diversas partes do mundo.

3.4.2. Métodos de Avaliação da Experiência do Usuário

Os estudos revisados nesta análise utilizaram uma variedade de métodos, representados na Figura 9, para avaliar a experiência do usuário em tours virtuais de museus, refletindo a complexidade e as diferentes dimensões da interação dos usuários com esses ambientes digitais.

Figura 9 – Gráfico da distribuição dos estudos por métodos de avaliação.



Fonte: A autora (2024).

3.4.2.1. Questionários Padronizados

Os questionários padronizados são uma ferramenta amplamente utilizada para medir aspectos específicos da experiência do usuário, proporcionando uma avaliação quantitativa que pode ser comparada entre diferentes estudos e contextos.

Nesta revisão, 25% dos estudos analisados empregaram a *System Usability Scale* (SUS), 20% utilizaram o *User Experience Questionnaire* (UEQ), 15% usaram o *Presence Questionnaire* (PQ) e 10% aplicaram o modelo PAD (Prazer, Excitação e Dominância), destacando sua prevalência nas avaliações de tours virtuais, conforme ilustrado na Figura 9.

a. *System Usability Scale* (SUS): Este questionário, amplamente reconhecido, foi empregado por Othman et al. (2022) e Arrighi et al. (2021) para avaliar a usabilidade percebida dos tours virtuais. O SUS é uma ferramenta robusta que mede a facilidade de uso percebida, permitindo que os pesquisadores avaliem se os usuários encontram dificuldades para navegar e interagir com os conteúdos virtuais. Os estudos que aplicaram o SUS destacaram que a simplicidade e a eficiência do design da interface são cruciais para uma experiência de usuário satisfatória.

b. *User Experience Questionnaire* (UEQ): Aplicado por Sylaiou et al. (2024), o UEQ avalia aspectos tanto pragmáticos quanto hedônicos da experiência do usuário. Este questionário vai além da simples usabilidade, medindo também como o design afeta as emoções dos usuários, como a atração visual e o prazer. A aplicação do UEQ em tours virtuais ajudou a capturar a complexidade da experiência emocional dos usuários, especialmente em termos de como elementos de design interativos e estéticos influenciam a satisfação geral.

c. *Presence Questionnaire* (PQ): Adaptado por De Paolis et al. (2022), o PQ foi utilizado para medir a sensação de presença dos usuários em ambientes virtuais. A sensação de presença é um aspecto crítico da experiência do usuário em tours virtuais, pois determina o grau em que os usuários se sentem imersos no ambiente digital. A aplicação do PQ revelou como diferentes características dos tours, como a qualidade visual e o realismo, afetam a percepção de imersão dos usuários.

d. Questionário baseado em Modelos Específicos (PAD Model): O modelo PAD (Prazer, Excitação e Dominância) foi utilizado por Cheng e Huang (2022) para medir os estados emocionais dos usuários durante a interação com tours virtuais. Este modelo oferece uma abordagem detalhada para entender como diferentes aspectos do ambiente virtual, como a música de fundo e a iluminação, influenciam o humor e a atitude dos usuários.

3.4.2.2. Entrevistas Qualitativas

As entrevistas qualitativas foram empregadas em 15% dos estudos, como pode ser visto na Figura 9, para obter insights mais profundos e detalhados sobre a experiência do usuário, permitindo que os pesquisadores explorassem percepções subjetivas e experiências individuais. Dawson et al. (2020) e Wang et al. (2024) usaram entrevistas qualitativas para complementar os dados quantitativos obtidos através de questionários. Essas entrevistas permitiram que os participantes expressassem suas opiniões e sentimentos em suas próprias palavras, oferecendo uma visão rica e detalhada da experiência do usuário. As entrevistas revelaram detalhes importantes sobre as expectativas dos usuários, suas dificuldades durante a navegação e suas reações emocionais ao conteúdo apresentado nos tours virtuais.

3.4.2.3. Observações Comportamentais

As observações comportamentais foram aplicadas em 20% dos estudos (Figura 9) e utilizadas para registrar as interações e comportamentos dos usuários em tempo real durante a experiência com os tours virtuais. Lee et al. (2024) e Vasic et al. (2024) empregaram observações comportamentais para analisar como os usuários interagem com os elementos do tour, identificando comportamentos comuns, dificuldades e padrões de uso. Esta abordagem permitiu aos pesquisadores capturar dados objetivos sobre a navegação dos usuários, como o tempo gasto em diferentes seções do tour, os tipos de interação (por exemplo, clique em links, uso de controles de navegação) e as dificuldades encontradas (por exemplo, confusão ao usar a interface). Esses dados comportamentais são valiosos para entender como a usabilidade do design influencia o comportamento do usuário.

3.4.2.3. Outros métodos

A Modelagem de Equações Estruturais (SEM) foi utilizada em 2 estudos, representando apenas 10%, conforme mostra a Figura 9, para analisar as relações complexas entre diferentes variáveis que afetam a experiência do usuário. Cheng e Huang (2022) aplicaram SEM para examinar como fatores como prazer, telepresença e excitação interagem e influenciam a satisfação geral dos usuários com os tours virtuais. A SEM permite uma análise mais sofisticada das interações entre múltiplas variáveis, oferecendo uma compreensão mais completa de como diferentes aspectos do design e da experiência emocional se combinam para influenciar a percepção do usuário. Essa abordagem é particularmente útil para identificar quais fatores têm o maior impacto na experiência global e onde os designers devem concentrar seus esforços de melhoria.

3.4.3. Aplicação dos Métodos de Avaliação

Os métodos de avaliação foram aplicados de maneiras variadas, adaptando-se aos diferentes objetivos e contextos dos estudos. Questionários (SUS, UEQ, PQ) foram tipicamente aplicados após a interação dos usuários com os tours virtuais. Os participantes completaram esses questionários para avaliar sua percepção sobre a usabilidade, presença e aspectos emocionais da experiência. Por exemplo, Othman et al. (2022) utilizaram o SUS para capturar a facilidade de uso, enquanto Sylaiou et al. (2024) aplicaram o UEQ para explorar tanto a eficiência quanto os elementos emocionais da interface. Adicionalmente, o estudo de Othman et al. (2024) utilizou um método híbrido que combinou o UEQ com a Análise de Importância e Performance (IPA), oferecendo uma análise abrangente do desempenho da interface em termos de usabilidade e satisfação do usuário.

Entrevistas Qualitativas foram realizadas após a experiência do tour virtual, permitindo que os usuários refletissem sobre sua experiência e fornecessem feedback detalhado. Dawson et al. (2020) conduziram entrevistas para explorar percepções de autenticidade e engajamento, revelando informações valiosas sobre a resposta emocional dos participantes. As Observações Comportamentais foram realizadas em tempo real e permitiram que os pesquisadores capturassem os comportamentos dos usuários à medida que interagiam com os tours. Estudos como o de Lee et al. (2024) documentaram como os usuários navegavam pelo tour, identificando áreas onde os usuários enfrentavam dificuldades ou confusão. Quanto a outros métodos, a Modelagem de Equações Estruturais foi aplicada como uma ferramenta analítica, utilizada para identificar e quantificar as relações entre diferentes aspectos da experiência do usuário. Cheng e Huang (2022) usaram a SEM em complemento a questionários baseados no modelo PAD, para entender como diferentes componentes, como telepresença e prazer, contribuíam para a satisfação geral dos usuários com o tour.

3.4.4. Aspectos considerados da experiência do usuário

Os estudos revisados consideraram uma ampla gama de aspectos da experiência do usuário, refletindo a complexidade e a multidimensionalidade da interação dos usuários com tours virtuais.

A usabilidade foi um foco central em muitos estudos, avaliando a facilidade de uso, eficiência e clareza das interfaces dos tours virtuais. Othman et al. (2022) e Sylaiou et al. (2024) destacaram a importância de uma interface intuitiva para garantir uma experiência positiva, especialmente em termos de navegação e interatividade.

Os níveis de engajamento e imersão dos usuários foram frequentemente avaliados, com ênfase em como elementos interativos, como música, vídeos e modelos 3D, aumentam a participação ativa dos usuários. Xu et al. (2023) mostraram que o tempo da música, por exemplo, é capaz de impactar a duração da permanência dos visitantes, sugerindo que a escolha cuidadosa de elementos sonoros pode aumentar o engajamento e a imersão. Cheng e Huang (2022) e Wu e Lai (2021) também exploraram como esses elementos contribuem para uma experiência mais envolvente e satisfatória.

A inclusão e acessibilidade foram aspectos importantes considerados por alguns estudos, especialmente em termos de como as interfaces podem ser adaptadas para usuários com diferentes níveis de familiaridade com tecnologias digitais. Petousi et al. (2023) e Scalco et al. (2023) discutiram a necessidade de interfaces acessíveis que pudessem atender a uma audiência diversificada.

A *ciberdoença* e o desconforto físico foram aspectos avaliados em alguns estudos, como os de Boffi et al. (2019) e Arrighi et al. (2021), que identificaram a necessidade de melhorias ergonômicas e tecnológicas para minimizar efeitos adversos e proporcionar uma experiência mais confortável.

3.4.5. Principais Conclusões dos Estudos

Os estudos analisados forneceram várias conclusões importantes sobre como avaliar a experiência do usuário em tours virtuais de museus.

A usabilidade emergiu como um fator crítico para a satisfação do usuário. Estudos como os de Othman et al. (2022) e Sylaiou et al. (2024) mostraram que interfaces intuitivas e fáceis de usar são essenciais para garantir que os usuários tenham uma experiência positiva. Pallud e Straub (2014) destacam que o design eficaz de interfaces em ambientes culturais, como museus de alta cultura, deve considerar não apenas a funcionalidade, mas também como os elementos de design influenciam a experiência e o engajamento do usuário. O estudo de Othman et al. (2024) preocupou-se em aplicar um método híbrido, permitindo uma avaliação prática e detalhada da navegação e desempenho da interface. A facilidade de navegação e a clareza das instruções foram destacadas como elementos-chave para uma interação bem-sucedida com os tours virtuais.

A interatividade, através de elementos como vídeos, modelos 3D e outros recursos multimídia, pode ser vista como um fator que aumenta significativamente o engajamento e a satisfação dos usuários. Cheng e Huang (2022) e Wu e Lai (2021) demonstraram que esses elementos não apenas captam a atenção dos usuários, mas também promovem uma

experiência mais imersiva e memorável. Wang e Jiang (2021) destacaram a importância de um design de exposição digital que não apenas informa, mas também engaja emocionalmente os visitantes, aumentando a imersão em contextos culturais e históricos. Já o estudo de Chernbumroong et al. (2024), que explorou o uso da realidade virtual para a digitalização e preservação de mitos culturais através do projeto HimmapanVR, exemplifica como esses elementos podem ser utilizados para criar uma experiência mais imersiva e culturalmente significativa.

A inclusão de recursos acessíveis foi considerada fundamental para democratizar o acesso aos tours virtuais, permitindo que usuários com diferentes níveis de experiência digital pudessem participar plenamente. Petousi et al. (2023) e Scalco et al. (2023) sugeriram que, para ampliar o alcance dos tours virtuais, é necessário desenvolver interfaces que sejam intuitivas e acessíveis para todos os públicos, enquanto Wang e Jiang (2021) aplicaram a Teoria IPOP para criar exposições digitais que são acessíveis e capazes de envolver uma ampla gama de públicos, garantindo que as narrativas culturais sejam preservadas e acessíveis a todos.

3.4.6. Tendências e Lacunas nos Métodos de Avaliação

A revisão identificou tanto tendências emergentes quanto lacunas nos métodos de avaliação da experiência do usuário em tours virtuais de museus.

Uma tendência notável é o uso crescente de métodos mistos, combinando avaliações quantitativas e qualitativas para fornecer uma visão mais completa da experiência do usuário. Estudos como os de Cheng e Huang (2022) e Vasic et al. (2024) ilustraram o uso de tecnologias avançadas, como a modelagem de equações estruturais (SEM) e algoritmos de rastreamento de movimento, para capturar dados detalhados sobre as interações dos usuários e como diferentes elementos de design impactam a experiência. O estudo de Othman et al. (2024) combinou o UEQ com a Análise de Importância e Performance (IPA), demonstrando como a combinação de métodos pode oferecer uma análise mais rica e informada sobre as interações dos usuários com tours virtuais.

Foi possível identificar que ainda existe uma necessidade significativa de desenvolver métodos de avaliação mais inclusivos que considerem a diversidade de usuários, especialmente aqueles com menor familiaridade com tecnologias digitais. Além disso, a mitigação de *ciberdoença* e desconforto físico continua sendo uma área que requer mais pesquisa e desenvolvimento, conforme identificado por Boffi et al. (2019) e Arrighi et al. (2021). Essas lacunas indicam oportunidades para a melhoria contínua na avaliação da

experiência do usuário, garantindo que os tours virtuais possam ser acessíveis e agradáveis para todos os públicos.

Nota-se que os métodos de avaliação da experiência do usuário em tours virtuais de museus são variados e complexos, abrangendo desde questionários padronizados até entrevistas qualitativas e observações comportamentais. As principais conclusões indicam que usabilidade, engajamento, acessibilidade e mitigação de desconforto são áreas críticas que impactam significativamente a experiência. Apesar dos avanços, há uma necessidade contínua de desenvolver métodos de avaliação mais inclusivos e abordar desafios físicos associados ao uso de tecnologias de realidade virtual.

3.5. LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

A presente revisão sistemática proporciona uma análise detalhada dos métodos de avaliação da UX em tours virtuais de museus, englobando 20 estudos distintos. Apesar das relevantes contribuições deste trabalho, é essencial reconhecer as limitações inerentes tanto ao processo de revisão quanto à própria natureza dos estudos incluídos.

Uma limitação crítica desta revisão é que ela foi conduzida principalmente pela autora, em um período relativamente curto, o que pode ter introduzido vieses na seleção dos estudos, interpretação dos dados e síntese dos resultados. Revisões realizadas por equipes de pesquisa geralmente aplicam processos de verificação cruzada para minimizar esses vieses e garantir maior robustez nos achados. Outro aspecto importante é que, devido ao tempo limitado, não foram aplicados critérios rigorosos de qualidade para a inclusão dos estudos, o que pode comprometer a confiabilidade das conclusões.

A revisão também se concentrou em estudos publicados em bases de dados específicas e em apenas três idiomas, o que pode ter excluído pesquisas relevantes publicadas em outras fontes ou idiomas. Futuras revisões poderiam beneficiar-se da aplicação de ferramentas de avaliação de qualidade e da ampliação do escopo de busca, incluindo múltiplas bases de dados e publicações em diferentes idiomas.

Quanto aos resultados da revisão, a diversidade dos métodos de avaliação utilizados nos estudos revisados representa uma limitação significativa, pois, embora ofereça uma visão rica e diversa, dificulta comparações diretas entre os resultados e a síntese dos dados. As abordagens variam de questionários padronizados, como o SUS utilizado por Othman et al. (2022), a pesquisas qualitativas, como as de Dawson et al. (2020), o que pode resultar em

conclusões divergentes mais atribuíveis às metodologias empregadas do que às diferenças nos próprios tours.

Além disso, muitos estudos utilizam amostras convenientes, como estudantes universitários ou pessoas com maior familiaridade com tecnologias digitais, limitando a generalização dos achados para uma população mais ampla e diversificada, conforme observado por Angeloni (2023) e Scalco et al. (2023). A ausência de uma análise detalhada sobre acessibilidade, *ciberdoença* e desconfortos físicos, identificada por Boffi et al. (2019) e Arrighi et al. (2021), também revela lacunas na literatura, destacando a necessidade de intervenções mais eficazes e inclusivas em futuros estudos.

Em termos de trabalhos futuros, a padronização dos métodos de avaliação e a inclusão de critérios de qualidade rigorosos devem ser prioridades. A criação de frameworks unificados, como sugerido por Sylaiou et al. (2024), pode facilitar comparações e aumentar a consistência dos resultados. Além disso, há uma necessidade clara de pesquisas mais inclusivas e que abordem de forma abrangente os desafios ergonômicos e de acessibilidade, garantindo que os tours virtuais possam ser desfrutados por todos os tipos de usuários.

Embora esta revisão sistemática tenha oferecido valiosas contribuições para o entendimento da avaliação da UX em tours virtuais de museus, as limitações inerentes ao processo de revisão e à diversidade metodológica dos estudos destacam áreas de atenção para melhorias em trabalhos futuros. Ao abordar essas limitações, futuras pesquisas poderão oferecer insights ainda mais robustos e aplicáveis, contribuindo para o desenvolvimento de experiências virtuais mais eficazes, inclusivas e acessíveis.

3.6. CONCLUSÃO

A revisão sistemática apresentada ofereceu uma visão abrangente sobre os métodos de avaliação da UX em tours virtuais de museus, abordando uma ampla gama de estudos publicados entre 2014 e 2024. A análise revelou que os métodos de avaliação utilizados são variados e refletem a complexidade das interações dos usuários com esses ambientes digitais. Questionários padronizados, entrevistas qualitativas, observações comportamentais e modelagem de equações estruturais foram as principais abordagens empregadas pelos pesquisadores, cada uma fornecendo insights específicos sobre diferentes aspectos da experiência do usuário.

Os resultados destacam a usabilidade como um fator crítico para a satisfação do usuário, com ferramentas como o SUS e o UEQ sendo amplamente utilizadas para capturar

percepções sobre a facilidade de uso e a eficiência das interfaces. Além disso, a interatividade dos tours virtuais, facilitada por elementos como vídeos e modelos 3D, foi identificada como essencial para aumentar o engajamento e a satisfação dos usuários. A acessibilidade também emergiu como um aspecto crucial, com a necessidade de desenvolver interfaces inclusivas que atendam a uma audiência diversificada sendo repetidamente enfatizada.

No entanto, a revisão também revelou várias lacunas que precisam ser abordadas em pesquisas futuras. A mitigação de *ciberdoença* e desconforto físico, por exemplo, permanece uma área sub-explorada. Além disso, a padronização dos métodos de avaliação e a inclusão de critérios de qualidade rigorosos são necessárias para melhorar a consistência e a comparabilidade dos resultados. A diversidade geográfica e metodológica dos estudos, embora rica, também introduz desafios para a síntese dos achados, sugerindo a necessidade de frameworks unificados que facilitem comparações diretas.

Em suma, esta revisão sistemática destaca a importância de continuar desenvolvendo e refinando os métodos de avaliação da experiência do usuário em tours virtuais de museus. À medida que a tecnologia avança e a demanda por experiências culturais digitais cresce, é imperativo que os designers e desenvolvedores tenham acesso a ferramentas de avaliação robustas que possam garantir que esses tours virtuais sejam acessíveis, envolventes e confortáveis para todos os usuários. Com a atenção adequada às lacunas identificadas, as futuras pesquisas poderão não apenas enriquecer o campo acadêmico, mas também contribuir para a criação de experiências virtuais mais eficazes e inclusivas, promovendo a democratização do acesso ao patrimônio cultural através da tecnologia digital.

4. MAPEAMENTO DA OFERTA DE TOURS VIRTUAIS DE MUSEUS EM PERNAMBUCO

Este capítulo tem como objetivo mapear os tours virtuais disponíveis nos museus de Pernambuco, identificando todas as instituições que oferecem essa modalidade de visitação online e as tecnologias utilizadas na criação desses tours.

A importância desse mapeamento reside na necessidade de compreender o estado atual da oferta de tours virtuais no estado, fornecendo uma base sólida para futuras análises e proposições de melhorias. Ao identificar quais museus possuem tours virtuais e as tecnologias empregadas, é possível traçar um panorama das práticas adotadas, destacar exemplos de sucesso e apontar lacunas que necessitam de atenção. O processo de pesquisa desenvolvido no mapeamento está descrito na Figura 10.

Figura 10 – Passos da pesquisa de mapeamento da oferta de tours virtuais.



Fonte: A autora (2025).

Para realizar este mapeamento, a pesquisa iniciou-se com uma busca abrangente nas bases de dados nacionais sobre as instituições museológicas de Pernambuco, utilizando fontes como o Cadastro Nacional de Museus (CNM) e a plataforma MuseusBR. A coleta de dados incluiu a análise dos sites oficiais dos museus, plataformas de tours virtuais e redes sociais, onde muitos museus promovem suas iniciativas digitais, bem como uma sondagem realizada por meio virtual em contato com as instituições museais. Iniciativas de disseminação do patrimônio cultural por meio de tours virtuais também foram exploradas. Após a identificação da oferta de tours virtuais, foi realizada uma investigação para identificar as tecnologias utilizadas na criação dos tours, como ambientes de RV e imagens 360 graus.

Este capítulo, portanto, fornecerá uma visão detalhada dos tours virtuais disponíveis nos museus de Pernambuco, contribuindo para a compreensão da atual implementação

tecnológica no setor museológico do estado e identificando oportunidades para o desenvolvimento e a inovação futura.

4.1. BUSCA NAS BASES DE DADOS NACIONAIS

Para iniciar o mapeamento dos tours virtuais disponíveis nos museus do estado, é fundamental recorrer a bases de dados confiáveis e abrangentes que catalogam essas instituições. As buscas iniciais foram conduzidas a partir das informações fornecidas pelo Instituto Brasileiro de Museus (Ibram), pelo Cadastro Nacional de Museus (CNM) e pela plataforma MuseusBR.

Essas bases de dados oferecem uma visão consolidada e detalhada das instituições museológicas brasileiras, sendo recursos essenciais para identificar os museus existentes em Pernambuco e explorar suas iniciativas digitais. A seguir, apresentaremos uma definição de cada uma dessas fontes de informação e sua relevância para esta pesquisa.

4.1.1. Instituto Brasileiro de Museus

O Ibram é uma autarquia vinculada ao Ministério do Turismo, responsável pela política nacional de museus e pela gestão dos museus federais no Brasil, que tem como missão promover a valorização, preservação e gestão do patrimônio museológico brasileiro. A instituição apoia a modernização e o desenvolvimento dos museus, incentivando a adoção de novas tecnologias e práticas inovadoras. O Ibram é uma fonte crucial de informações e suporte para a comunidade museológica, facilitando o acesso a dados sobre museus em todo o país e foi criado em 2009³.

A criação do Ibram representou um marco importante para o desenvolvimento do setor museológico brasileiro, pois instituiu um órgão federal específico para a gestão da política nacional de museus. Anteriormente, essa responsabilidade estava sob o guarda-chuva do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), que, com a criação do Ibram, passou a concentrar seus esforços na preservação do patrimônio cultural em geral.

4.1.2. Cadastro Nacional de Museus

O CNM é uma iniciativa gerida pelo Ibram que visa reunir informações detalhadas sobre os museus brasileiros. Este cadastro é uma ferramenta essencial para o planejamento e a formulação de políticas públicas voltadas para o setor museológico. O CNM coleta dados

³ O Ibram foi criado em 20 de janeiro de 2009, através da Lei nº 11.906.

sobre a localização, acervo, atividades, infraestrutura e gestão dos museus, permitindo uma visão abrangente e atualizada do panorama museológico no Brasil. O objetivo principal do CNM é fortalecer a rede de museus brasileiros e facilitar o acesso a informações relevantes para pesquisadores, gestores culturais e o público em geral.

Lançado em 2006⁴, durante a gestão do Ministério da Cultura (MinC), que era responsável pela política nacional de museus antes do Ibram, o CNM foi criado como uma ferramenta para coletar, registrar e organizar informações sobre os museus brasileiros. O Cadastro Nacional de Museus foi concebido desde o início como uma ferramenta capaz de representar a diversidade dos museus brasileiros no complexo contexto contemporâneo. A investigação de suas principais características, atividades e serviços tem o objetivo de fornecer ao gestor público as informações estatísticas necessárias para o desenvolvimento de políticas públicas para o setor, e ao pesquisador, a oportunidade de analisar o papel dos museus no cenário cultural (Miranda, 2009).

4.1.3. MuseusBR

A plataforma MuseusBR foi criada em 2015 pelo Instituto Brasileiro de Museus, como parte da estratégia de modernização e democratização do acesso à informação sobre os museus brasileiros. O objetivo da plataforma era complementar o Cadastro Nacional de Museus, que já existia desde 2006, oferecendo um ambiente virtual para o registro, gestão e compartilhamento de informações sobre os museus, além de ferramentas para a comunidade museológica brasileira.

A plataforma MuseusBR se configura como um sistema nacional de identificação de museus e uma plataforma para mapeamento colaborativo, gestão e compartilhamento de informações sobre os museus brasileiros. A plataforma integra as informações do CNM com outros instrumentos da Política Nacional de Museus, além de permitir a participação da sociedade civil no processo de atualização e enriquecimento dos dados. Ficam representados no Museusbr as instituições reconhecidas como museus pela sociedade, pelo processo auto declaratório, e também as formalizadas através do Registro de Museus.

Através do site MuseusBR⁵, é possível acessar um banco de dados detalhado sobre os museus brasileiros, incluindo endereços, horários de funcionamento, acervos e programações culturais. A plataforma serve como um ponto de encontro digital entre os museus e seus visitantes, promovendo a divulgação e o acesso ao patrimônio museológico do país. Além

⁴ O CNM foi lançado através da Portaria nº 226, de 3 de outubro de 2006.

⁵ Disponível em <<https://cadastro.museus.gov.br/>> Acesso: julho de 2024.

disso, MuseusBR oferece recursos e informações para gestores de museus, auxiliando na capacitação e no desenvolvimento institucional das instituições museológicas.

4.1.4. Conclusão

O Ibram, o CNM e o MuseusBR são iniciativas fundamentais para a gestão e a promoção dos museus no Brasil. Juntas, essas ferramentas contribuem para a preservação do patrimônio cultural, a modernização dos museus e o fortalecimento das políticas públicas no setor museológico, facilitando o acesso à cultura e à história do país para todos os brasileiros.

A utilização dessas bases de dados permitiu uma busca inicial abrangente e detalhada sobre os museus existentes em Pernambuco. Com base nas informações fornecidas por essas bases de dados, foi possível identificar quais instituições possuem tours virtuais disponíveis online para visitação pública. Este mapeamento inicial foi fundamental para compreender o estado atual da oferta de tours virtuais no estado e estabelecer uma base sólida para as etapas subsequentes da pesquisa.

De acordo com a plataforma MuseusBR⁶, o Brasil possui 3.531 museus abertos e em pleno funcionamento em um universo total de **3.917 museus** mapeados. Estes números, no entanto, estão em constante atualização, refletindo a dinâmica do panorama museológico brasileiro. Novas instituições surgem, museus fechados reabrem suas portas, e informações sobre museus já existentes são constantemente aprimoradas. Essa atualização contínua garante a precisão dos dados e oferece um panorama fiel da realidade museológica do país.

No estado de Pernambuco, cenário do objeto central desta pesquisa, reside um universo de **138 instituições museais**, um rico panorama cultural que se destaca pela sua diversidade. Essas instituições abrigam uma vasta gama de acervos que refletem a história, a arte, a ciência e a cultura locais, revelando a pluralidade cultural do estado e oferecendo um potencial significativo para a educação, a inclusão social e o desenvolvimento da comunidade.

4.2. SONDAÇÃO COM OS MUSEUS

A partir do mapeamento inicial das instituições museológicas em Pernambuco, foi desenvolvido e enviado um breve questionário de sondagem, com o intuito de aprofundar o diagnóstico quanto à presença e ao interesse na adoção de visitas virtuais. Das 138 instituições contatadas por *e-mail*, 21 retornaram com respostas válidas, cujos dados permitiram delinear um panorama preliminar sobre o uso dessas tecnologias no estado.

⁶ Dados coletados em julho de 2024.

Os profissionais que responderam ao questionário ocupavam cargos variados dentro das instituições, o que evidenciou a diversidade de perfis envolvidos com a gestão e operação dos museus. Observou-se a participação de representantes em funções de liderança estratégica, como diretores, coordenadores e presidentes, o que demonstra um comprometimento institucional com a temática abordada. Também estiveram presentes profissionais de áreas técnicas especializadas como educação museal, conservação de acervo, pesquisa e documentação iconográfica, reforçando o envolvimento de setores diretamente ligados à mediação cultural e à preservação do patrimônio.

Entre os 21 museus que responderam à sondagem, apenas 3 relataram já oferecer uma versão virtual de sua visita, o Museu do IMIP, o Museu Militar do Forte do Brum e o MUCA - Museu de Cinema de Animação. Quando questionados sobre os impactos dessa iniciativa, dois deles indicaram que a presença do tour virtual contribuiu positivamente para ampliar a visibilidade e a relevância da instituição no cenário cultural contemporâneo. Um dos respondentes, no entanto, avaliou que a experiência não trouxe os resultados esperados.

De modo geral, os benefícios atribuídos à existência do tour virtual incluíram a ampliação do público alcançado, tanto regional quanto internacionalmente, a democratização do acesso por meio da acessibilidade digital e a possibilidade de utilização em contextos de ensino remoto. O tour virtual também foi reconhecido como uma ferramenta estratégica de divulgação, com potencial para fortalecer a imagem institucional no ambiente online, além de possibilitar o monitoramento analítico das visitas realizadas.

Apesar dos pontos positivos, os respondentes também apontaram entraves importantes. As principais dificuldades relatadas envolveram os altos custos para desenvolvimento e manutenção da tecnologia, problemas técnicos durante a implantação e desafios no gerenciamento das soluções digitais. Aspectos operacionais e administrativos também foram mencionados como fatores que comprometem a eficácia e a continuidade desses projetos.

No grupo das 18 instituições respondentes que ainda não implementaram o tour virtual, a maioria afirmou já ter discutido internamente essa possibilidade. Apenas uma não soube informar e outra considerou irrelevante a adoção dessa modalidade de visita. Os demais demonstraram reconhecer os benefícios potenciais da tecnologia, especialmente no que diz respeito à expansão do alcance do museu, à melhoria da comunicação com o público e ao fortalecimento das ações educativas.

Entre os fatores considerados mais promissores por esses respondentes, destacam-se a acessibilidade global, o potencial de atrair novos públicos, o uso pedagógico por meio da

educação à distância e a contribuição para a preservação digital do patrimônio. A flexibilidade proporcionada ao visitante, seja em relação ao tempo de visita, seja à forma de interação com o acervo, também foi mencionada como um diferencial relevante dos tours virtuais.

Por outro lado, as instituições sem tour virtual demonstraram preocupações semelhantes às daquelas que já o implementaram. Os principais obstáculos citados foram os custos envolvidos na criação e manutenção da plataforma, as limitações técnicas e a complexidade da gestão dessas soluções tecnológicas. Além disso, algumas instituições expressaram receio de que a visita virtual desestimule o interesse pela visita presencial, o que revela uma tensão ainda existente entre as possibilidades do ambiente digital e os objetivos de preservação e valorização do espaço físico museológico.

Essas respostas refletem tanto o interesse crescente pelas tecnologias imersivas quanto as limitações enfrentadas para sua adoção plena. Os dados obtidos nesta sondagem inicial indicam que, embora a maior parte das instituições reconheça o valor estratégico dos tours virtuais, sua implementação ainda depende de recursos técnicos, financeiros e humanos adequados, além de uma articulação cuidadosa com a missão e os objetivos do museu.

4.3. BUSCA POR INICIATIVAS

Este tópico aborda a busca por iniciativas de difusão do patrimônio cultural pernambucano por meio de tours virtuais. Com o avanço das tecnologias digitais, novas estratégias vêm sendo implementadas para ampliar o acesso aos acervos históricos e culturais do estado, permitindo que o público explore museus e espaços culturais sem a necessidade de deslocamento físico.

Em Pernambuco, iniciativas recentes demonstram o potencial da digitalização para ampliar o alcance dos acervos culturais, tornando-os acessíveis a um público mais amplo e contribuindo para a democratização do conhecimento sobre a história e a identidade local. Além das buscas em bases de dados nacionais, também foram realizadas coletas em sites institucionais, redes sociais, matérias jornalísticas e portais de notícia, com o objetivo de identificar projetos que promovem a visitação virtual a museus pernambucanos.

Três iniciativas se destacam nesse cenário: o Patrimônio de Pernambuco Digital, um projeto governamental que reúne rotas culturais e museus em uma plataforma digital interativa; o Museus de Pernambuco em 360 Graus, um projeto independente que utiliza vídeos imersivos e imagens panorâmicas para oferecer uma experiência aprofundada dos acervos; e a participação de museus locais na plataforma internacional Google Arts &

Culture, que disponibiliza exposições e visitas virtuais a partir de imagens 360° e conteúdos curatoriais. Todas essas ações demonstram como a tecnologia pode ser utilizada para expandir o alcance do patrimônio cultural, garantindo acessibilidade, preservação, engajamento e visibilidade local e global para os museus pernambucanos.

4.3.1. Patrimônio de Pernambuco Digital

A iniciativa Patrimônio de Pernambuco Digital representa uma das ações mais estruturadas no campo da digitalização cultural do estado. O projeto teve início em 2022 com a criação do tour virtual do Cais do Sertão, produzido por uma parceria entre a Usina Pernambucana de Inovação e diversas secretarias estaduais, com apoio de estudantes da Escola Técnica Estadual Fernando Lyra. O projeto utilizou recursos de realidade virtual, imagens 360° e audiodescrição, visando garantir acessibilidade e usabilidade ao público, com forte apelo à inclusão digital (SECTI-PE, 2022).

A partir de 2024, o projeto foi incorporado à plataforma Patrimônio de Pernambuco Digital, parte do programa Inova-PE, com o objetivo de reunir equipamentos culturais em ambiente virtual. Com o lançamento oficial da plataforma, novos museus foram integrados ao circuito digital, como o Museu do Estado de Pernambuco, o Museu do Mamulengo e o Museu de Arte Sacra de Pernambuco. A iniciativa passou a oferecer conteúdos interativos, trilhas sonoras temáticas, tradução em Libras, informações detalhadas sobre as exposições e interface multilíngue, ampliando o acesso de diferentes públicos, inclusive escolares e internacionais (FOLHA DE PERNAMBUCO, 2024a).

A proposta do governo estadual tem como metas centrais democratizar o acesso aos bens culturais, estimular o pertencimento do cidadão ao patrimônio local e fornecer ferramentas pedagógicas que possam ser utilizadas em sala de aula. A plataforma pode ser acessada gratuitamente pelo site oficial⁷, e a tendência é que mais museus sejam digitalizados e integrados à ferramenta nos próximos anos.

A secretária da Secti-PE, Mauricélia Montenegro, destacou em uma matéria para a Folha de Pernambuco (2024a) a relevância pedagógica e social da ação:

“Às vezes, quem está no interior não consegue vir à capital para visitar um museu. Agora, com essa plataforma, essas pessoas terão a oportunidade de conhecer os acervos sem sair de casa. [...] É uma entrega importante, pois dá visibilidade ao nosso patrimônio e permite que ele seja conhecido não só em Pernambuco, mas em todo o Brasil e até no exterior” (FOLHA DE PERNAMBUCO, 2024b).

⁷ Disponível em <<https://museusdigitais.pe.gov.br/>>

Além de favorecer o ensino formal, a plataforma pode ser utilizada como recurso complementar em visitas presenciais, permitindo que o público aprofunde a exploração dos conteúdos por meio de ícones interativos e funcionalidades digitais integradas. A proposta, já com previsão de expansão para novos espaços ainda em 2025, apresenta-se como uma ferramenta estratégica de difusão cultural e valorização do patrimônio, ao mesmo tempo em que fortalece a articulação entre cultura, tecnologia e educação no contexto público, reforçando o pertencimento cultural ao permitir que mais pessoas se apropriem simbolicamente dos museus de seu estado.

4.3.2. Museus de Pernambuco 360 graus

O projeto *Museus de Pernambuco em 360 graus* é uma iniciativa independente que visa democratizar o acesso ao patrimônio museológico pernambucano por meio da tecnologia de realidade virtual. Idealizado pelo cineasta Eric Laurence, com curadoria e pesquisa da professora e doutora em Museologia Vânia Brayner, o projeto foi financiado pelo Fundo Pernambucano de Incentivo à Cultura (Funcultura) e disponibiliza visitas virtuais a sete museus representativos do estado.

A experiência imersiva está disponível por meio de um site⁸ e de um aplicativo gratuito, com versões compatíveis com celulares, tablets, computadores e óculos de realidade virtual. Os vídeos produzidos, com cerca de dois minutos de duração, apresentam imagens em 360 graus de altíssima qualidade (8K), trilha sonora, audiodescrição e informações sobre exposições e curiosidades históricas de cada espaço. Os museus contemplados são: Museu do Estado de Pernambuco (MEPE), Museu da Cidade do Recife, Paço do Frevo, Museu de Arte Moderna Aloísio Magalhães (MAMAM), Fundação Gilberto Freyre, Museu de Arte Sacra de Pernambuco e o Cais do Sertão.

A produção audiovisual envolveu o uso de um robô autônomo para a captação das imagens internas e drones equipados com câmeras 360° para registros aéreos, o que proporcionou uma representação visual detalhada e envolvente dos ambientes expositivos. A proposta não apenas simula a experiência de visita presencial, como também potencializa o alcance da ação ao permitir que o conteúdo seja utilizado em contextos educacionais, hospitalares e sociais, superando barreiras físicas e geográficas.

Segundo o idealizador, o projeto tem como objetivo despertar o interesse da população pelos museus e fomentar o senso de pertencimento cultural por meio de uma abordagem acessível, moderna e envolvente:

⁸ Disponível em <<https://www.museusdepernambuco360.com.br/>>

“A realidade virtual, a filmagem em 360 graus são incríveis formas de gerar interesse no público, de estimular o aprendizado e fortalecer o patrimônio do Estado. O grande objetivo é que esse projeto ecoe em diversos segmentos educacionais de Pernambuco, despertando e gerando o interesse das novas gerações. É uma maneira de usar a tecnologia para que a população se aproprie da riqueza patrimonial dos seus museus de uma forma moderna e atraente” (FOLHA DE PERNAMBUCO, 2023).

Dessa forma, o projeto surge como uma importante estratégia de mediação cultural, promovendo novas formas de interação com o acervo museológico e incentivando a formação de público por meio da inovação tecnológica.

4.3.3. Google Arts and Culture

Durante o período da pandemia de Covid-19, diversas instituições culturais buscaram estratégias para manter o vínculo com o público à distância. Foi nesse contexto que o Museu de Arte Moderna Aloísio Magalhães e o Paço do Frevo passaram a integrar o acervo da plataforma internacional Google Arts & Culture, permitindo a visita online a partir de vídeos panorâmicos e ambientes em realidade virtual.

A tecnologia empregada oferece navegação livre em 360°, aliada a informações contextuais sobre exposições e obras selecionadas, criando uma experiência acessível para qualquer usuário com conexão à internet. Essas visitas virtuais possibilitam conhecer os espaços expositivos e conteúdos curatoriais de forma remota, promovendo o acesso à cultura em tempos de restrição de mobilidade (FOLHA DE PERNAMBUCO, 2020).

A inserção desses museus pernambucanos em uma plataforma de alcance global representa não apenas uma resposta à crise sanitária, mas também uma oportunidade de inserção internacional e visibilidade digital dos equipamentos culturais do estado, promovendo a diversidade cultural de Pernambuco a um público amplo e transnacional.

4.3.4. Conclusão

As iniciativas analisadas neste tópico evidenciam o empenho de diferentes agentes, governamentais, independentes e internacionais, em promover o acesso ao patrimônio cultural pernambucano por meio de tecnologias digitais. Os projetos Patrimônio de Pernambuco Digital, Museus de Pernambuco em 360 graus, e a inserção de museus locais no Google Arts & Culture demonstram que a virtualização de acervos não apenas amplia o alcance e a visibilidade das instituições museológicas, como também contribui para processos educativos, inclusão sociocultural e fortalecimento da identidade local.

Juntas, essas iniciativas disponibilizam experiências imersivas e interativas de visitação a museus pernambucanos, cada uma com diferentes recursos técnicos e públicos-alvo. As ações analisadas reforçam a importância da articulação entre cultura e tecnologia como estratégia de preservação, mediação e democratização do patrimônio. Além de responderem a contextos emergenciais, como a pandemia de Covid-19, essas iniciativas assumem um papel permanente na estrutura cultural do estado, sinalizando caminhos para a construção de experiências museais híbridas, acessíveis e inovadoras.

4.3. IDENTIFICAÇÃO DOS TOURS VIRTUAIS

A partir de uma busca sistemática e multicanal, que incluiu desde a exploração de bases de dados nacionais, até a análise de sites institucionais, redes sociais, reportagens, projetos independentes e tentativas de contato direto via e-mail, foram identificadas 18 instituições museológicas em Pernambuco que oferecem algum tipo de tour virtual disponível publicamente online.

Para a inclusão nesta amostra, foi adotado como critério mínimo de seleção a presença de tours virtuais que utilizem imagens panorâmicas ou em 360 graus, com alguma possibilidade de interação, ainda que básica, por parte do usuário, como controle de navegação, ou exploração livre dos ambientes. Tours exclusivamente compostos por vídeos tradicionais, sem essa possibilidade de exploração ativa do espaço virtual, não foram considerados.

Apenas 13% das instituições museais do estado, considerando o total registrado no CNM, atendem a esse critério. Vale destacar que nem todos os tours identificados são fruto de iniciativas diretas dos museus; muitos foram desenvolvidos por terceiros, como cineastas, universidades, órgãos governamentais ou projetos culturais, e posteriormente disponibilizados em plataformas digitais abertas.

A Tabela a seguir apresenta os museus identificados que oferecem a opção de visitação virtual, bem como os formatos desses passeios virtuais disponíveis (tour imersivo com navegação, tour composto por uma galeria de imagens panorâmicas ou por vídeos em 360 graus não interativos), alguns dos museus identificados possuem mais de uma opção de visitação virtual, como descrito na tabela 1.

Tabela 1 – Museus que possuem a opção de tour virtual 360.

	Museus Identificados	Tour Virtual
1	Casa-Museu Magdalena e Gilberto Freyre	Vídeo e Galeria de imagens 360
2	Engenho Massangana	Vídeo no Youtube 360
3	Instituto Oficina Cerâmica Francisco Brennand	Tour interativo 360
		Tour interativo 360
4	Museu Cais do Sertão	Vídeo e Galeria de imagens 360
5	Museu Cinema de Animação Lula Gonzaga - Muca	Tour interativo 360
6	Museu Militar do Forte do Brum	Tour interativo 360
7	Museu Palácio Joaquim Nabuco	Tour interativo 360
8	Museu Universo Compesa	Tour interativo 360
9	Museu da Cidade do Recife - Forte das Cinco Pontas	Vídeo e Galeria de imagens 360
	Museu de Arqueologia e Ciências Naturais da Universidade	
10	Católica de Pernambuco	Tour interativo 360
		Tour interativo 360
11	Museu de Arte Moderna Aloísio Magalhães - MAMAM	Vídeo e Galeria de imagens 360
		Tour interativo 360
12	Museu de Arte Sacra de Pernambuco	Vídeo e Galeria de imagens 360
		Tour interativo 360
13	Museu do Estado de Pernambuco - MEPE	Vídeo e Galeria de imagens 360
14	Museu do Homem do Nordeste	Vídeo no Youtube 360
15	Museu do Mamulengo	Tour interativo 360
16	Museu do Rádio - Pajeú	Tour interativo 360
17	Museu do Sertão - Petrolina	Tour interativo 360
		Tour interativo 360
18	Paço do Frevo	Vídeo e Galeria de imagens 360

Fonte: A autora (2025)

De maneira preliminar, já se observa uma heterogeneidade quanto à estrutura técnica e à proposta dos tours. Enquanto alguns oferecem experiências interativas completas em realidade virtual, outros disponibilizam vídeos em 360° ou galerias de imagens panorâmicas. Algumas instituições ainda contam com múltiplas versões de tours online, voltadas a públicos diferentes ou produzidas por parceiros distintos. Essa diversidade evidencia tanto o potencial quanto os desafios da digitalização cultural no contexto museológico pernambucano.

O levantamento apresentado neste tópico permite compreender o panorama atual dos tours virtuais de museus em Pernambuco, destacando a pluralidade de abordagens e o estágio inicial de implementação tecnológica em muitas instituições. Trata-se de um cenário dinâmico e em constante evolução, que reflete diferentes níveis de investimento, parcerias e compreensão sobre as potencialidades da mediação digital.

4.4. ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS

Dando continuidade ao mapeamento, este tópico propõe uma análise preliminar das tecnologias utilizadas nos tours virtuais identificados. O objetivo é compreender quais recursos técnicos, softwares e plataformas foram empregados na construção dessas experiências, bem como avaliar o grau de imersividade que cada uma oferece. A análise também busca identificar de que forma os elementos de realidade virtual são incorporados aos tours, observando sua aplicação prática em termos de navegação, interatividade, representação espacial e integração multimodal (áudio, imagem, vídeo, texto). A partir dessa avaliação, será possível estabelecer parâmetros comparativos entre os tours e apontar direções para possíveis aprimoramentos no uso de tecnologias digitais aplicadas à museologia pernambucana.

Os tours virtuais identificados no tópico anterior utilizam, em sua maioria, imagens em 360°, panorâmicas e interativas, atendendo ao critério mínimo estabelecido para esta análise. As tecnologias empregadas variam desde plataformas especializadas até soluções desenvolvidas internamente pelas instituições. Com base na análise dos links dos tours virtuais disponíveis publicamente, é possível classificar as experiências digitais oferecidas pelos museus pernambucanos em três categorias principais: (1) tours em vídeo 360° hospedados no YouTube; (2) galerias de imagens e vídeos 360° disponibilizados pela plataforma Museus de Pernambuco em 360 Graus; e (3) tours interativos e imersivos que permitem navegação ativa pelos ambientes em tempo real. Essa categorização permite compreender o nível de imersividade, a complexidade técnica e a variedade de recursos utilizados nas diferentes experiências.

4.4.1. Tours 360° no YouTube

Nesta categoria encontram-se os museus que oferecem vídeos em 360°, permitindo que o usuário observe o ambiente em todas as direções durante a reprodução, mas sem controle de navegação entre espaços ou elementos clicáveis. Embora esse formato ofereça uma sensação inicial de imersão visual, ele é limitado em termos de interatividade.

Os museus que utilizam essa tecnologia são: Museu do Homem do Nordeste e o Engenho Massangana. Ambos possuem um vídeo panorâmico apresentando o espaço de forma contextualizada e guiada por um interlocutor, que mostra a ambientação do espaço expositivo e infere informações sobre a instituição e seus ambientes. Ambos os vídeos

encontram-se disponíveis no Youtube, no canal do Museu do Homem do Nordeste⁹ administrado pela Fundação Joaquim Nabuco.

4.4.2. Galerias de imagens e vídeos (Museus de Pernambuco em 360 Graus)

Esta categoria inclui museus que possuem suas experiências virtuais integradas à plataforma Museus de Pernambuco em 360 Graus, onde o visitante pode explorar imagens estáticas em 360° dentro de uma galeria, assistir a vídeos imersivos curtos e acessar informações sobre os espaços, como a história do museu, informações de localização e contato e ainda curiosidades. A interatividade é limitada à seleção de cenas e visualização de vídeos, sem liberdade de movimentação contínua entre os ambientes.

Contudo, a plataforma destaca-se por apresentar vídeos e imagens acessíveis por diversos dispositivos, incluindo celulares e óculos de realidade virtual. Fazem parte desta categoria o Museu do Estado de Pernambuco, o Museu de Arte Moderna Aloísio Magalhães, o Museu de Arte Sacra de Pernambuco, o Museu da Cidade do Recife, no Forte das Cinco Pontas, o Paço do Frevo, o Cais do Sertão e a Fundação Gilberto Freyre.

4.4.3. Tours interativos e imersivos

A categoria de maior nível tecnológico engloba os museus que oferecem tours com navegação ativa por meio de plataformas como *Panoee*, *Panotour*, *Meutour360*, *Museus Digitais PE*, entre outras. Nesses casos, o visitante pode escolher rotas, clicar em pontos de interesse, acessar informações textuais, audiovisuais ou, em alguns casos, até ativar elementos sonoros ou interativos. Esses tours geralmente contam com menus de navegação, trilha sonora, ícones clicáveis e, em alguns casos, compatibilidade com óculos de realidade virtual, oferecendo uma experiência sensorial mais rica e envolvente.

A maioria dos museus com a opção de tour virtual identificados encontram-se nesta categoria, entre eles o Museu de Arqueologia e Ciências Naturais da UNICAP, o Museu do Sertão em Petrolina, o Instituto Oficina Cerâmica Francisco Brennand, o Museu Militar do Forte do Brum, o Museu do Mamulengo, entre outros.

Esses tours classificados como interativos e imersivos permitem ao usuário navegar ativamente pelo espaço do museu, com liberdade para explorar os ambientes em 360°, interagir com pontos de interesse e acessar informações complementares. Essas experiências simulam de forma mais fidedigna a visita física e demandam maior investimento técnico na sua produção e manutenção.

⁹ Disponível em <<https://www.youtube.com/@muhne6730>>

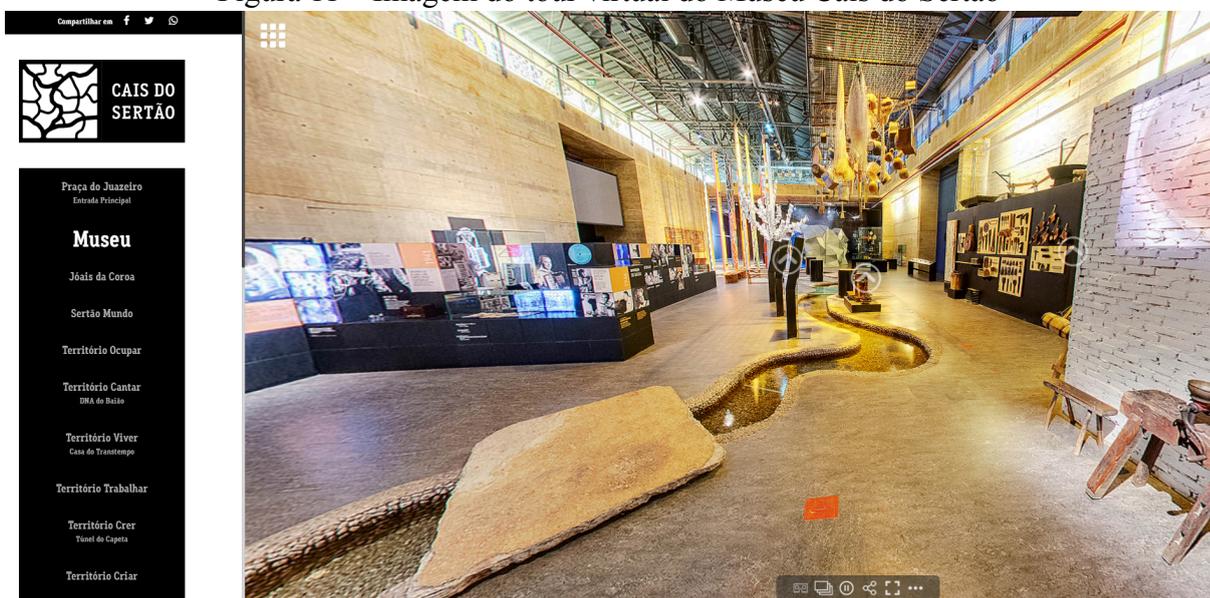
a) *krpano Panorama Viewer*

A plataforma Museus Digitais PE, utilizada em museus como o Cais do Sertão, Museu do Mamulengo, Museu de Arte Sacra de Pernambuco e Museu do Estado de Pernambuco, adota o software *krpano Panorama Viewer*. Trata-se de uma ferramenta especializada na visualização de imagens panorâmicas em 360°, com alta performance e compatibilidade com múltiplos dispositivos (SECTI-PE, 2022).

Os tours criados com o *krpano* oferecem navegação livre pelos ambientes, pontos de interesse interativos com textos, imagens, áudios e vídeos, além de recursos de acessibilidade, como visualização em diferentes telas (computador, tablet e smartphone) e integração com áudio-narração. A plataforma também permite personalizações via API e pode ser utilizada com dispositivos de realidade virtual, garantindo uma experiência imersiva e adaptável para múltiplos contextos.

Na Figura 11, observa-se a interface do tour virtual do Museu do Cais do Sertão, com ícones interativos distribuídos pelo ambiente e o menu de navegação lateral acessível em qualquer ponto do tour.

Figura 11 – Imagem do tour virtual do Museu Cais do Sertão



Fonte: Museus Digitais PE (2025).

b) *Google Street View e Art Camera*

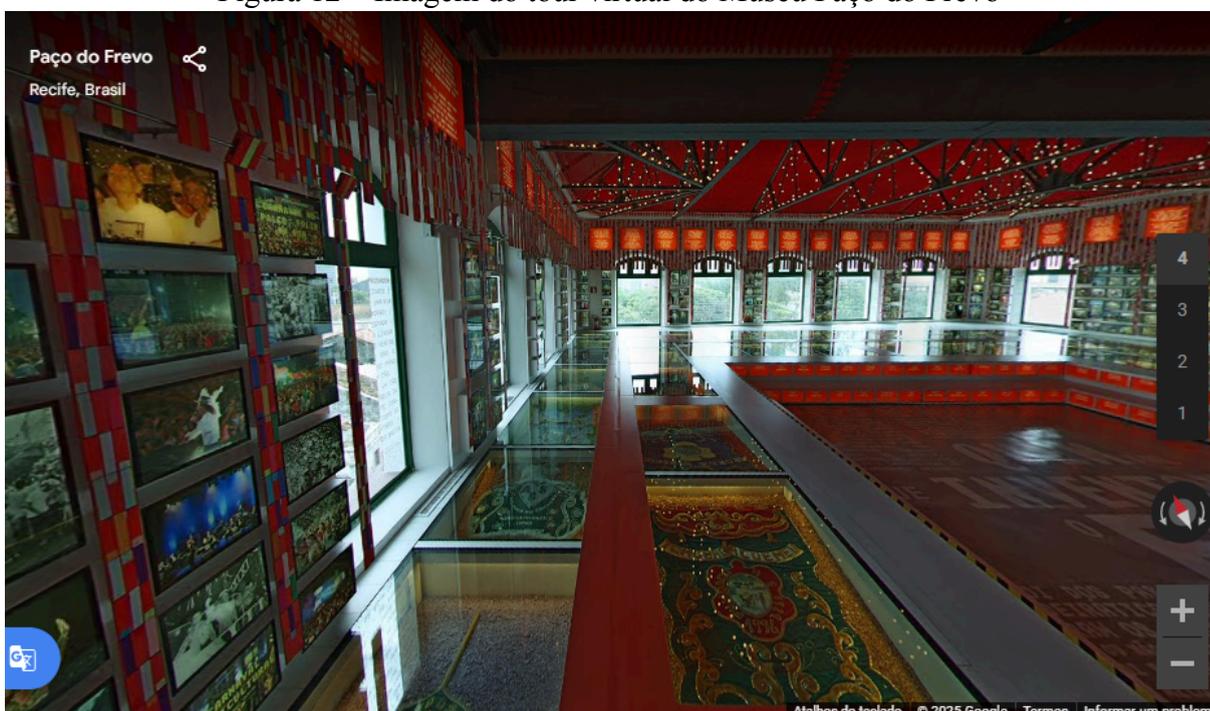
A plataforma Google Arts & Culture, utilizada por museus como o MAMAM e o Paço do Frevo, oferece uma infraestrutura robusta para exposições virtuais interativas, combinando tecnologias como o Google Street View Indoor e a Art Camera. Essa plataforma permite

visitas em 360° pelos ambientes reais do museu, utilizando uma navegação semelhante à do Google Maps, permitindo ao visitante percorrer virtualmente as salas expositivas (GOOGLE ARTS & CULTURE, 2020).

Além disso, a plataforma possibilita a criação de exposições curatoriais digitais, com imagens, textos descritivos, áudios e vídeos. No Paço do Frevo, por exemplo, o visitante pode explorar os quatro andares do museu, assistir a tutoriais de frevo, ouvir trechos de orquestras e acessar conteúdos educativos de forma interativa. Já no MAMAM, as exposições são organizadas em temáticas curatoriais com obras digitalizadas em alta qualidade. A compatibilidade com dispositivos móveis, acesso via aplicativo e possibilidade de visualização em realidade virtual tornam a plataforma acessível e versátil para diferentes perfis de usuários.

Na Figura 12, é possível visualizar a navegação pelo interior do Paço do Frevo com o uso do recurso Street View, além da organização das exposições em blocos temáticos no menu apresentado na lateral direita da tela, com imagens em alta resolução.

Figura 12 – Imagem do tour virtual do Museu Paço do Frevo



Fonte: Google Arts & Culture (2025).

c) Matterport

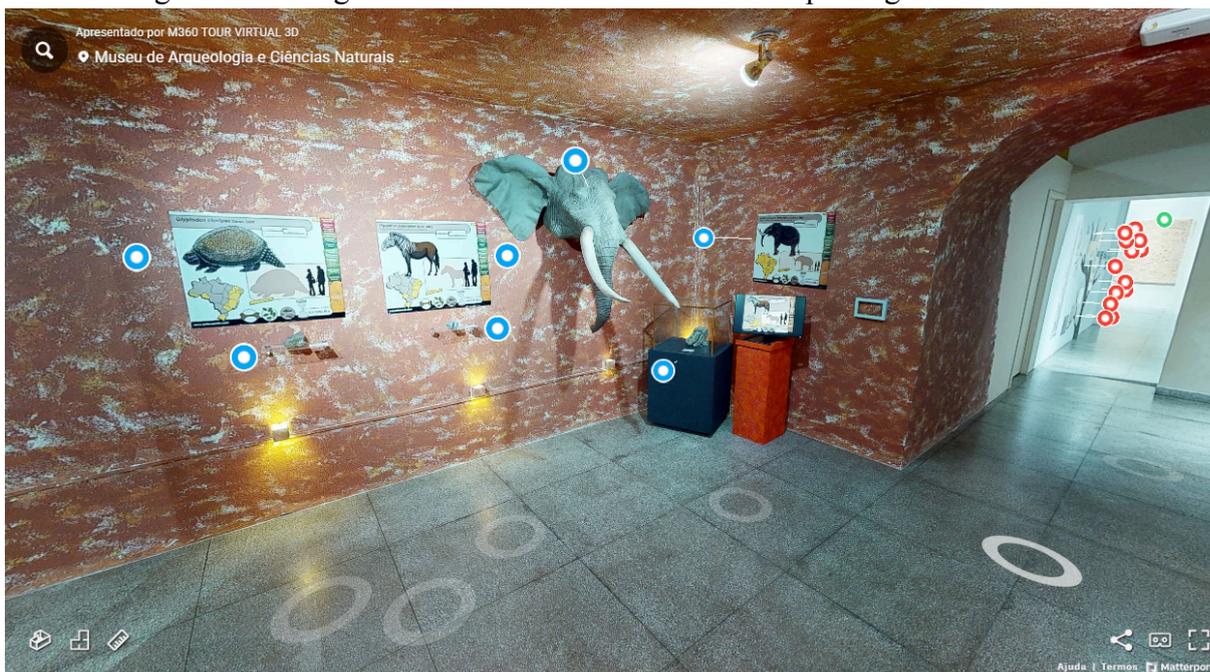
Alguns dos museus pernambucanos analisados utilizam a plataforma Matterport, uma das mais utilizadas no mercado internacional para digitalização de ambientes em 3D. É o caso

do Museu Universo Compesa e do Museu de Arqueologia e Ciências Naturais da UNICAP. O Matterport cria modelos tridimensionais com base em escaneamento do espaço físico, permitindo ao usuário caminhar livremente por corredores e salas, simulando uma visita real com extrema precisão espacial (MATTERPORT, 2023).

Os recursos incluem: modelagem 3D com pontos de navegação fluida, hotspots interativos com textos, vídeos e links externos, integração com óculos de realidade virtual, medidor de espaços (digital twin) e compatibilidade com dispositivos móveis. A experiência se diferencia pela fidelidade arquitetônica dos modelos, sendo amplamente utilizada para aplicações imersivas em arquitetura, educação e patrimônio.

Na Figura 13, observa-se a visualização do modelo 3D do Museu de Arqueologia da UNICAP, com as opções de navegação ativa, seleção de ambientes e interação com pontos informativos distribuídos ao longo do percurso.

Figura 13 – Imagem do tour virtual do Museu de Arqueologia da UNICAP



Fonte: Museu de Arqueologia da UNICAP (2025).

d) Outros

Outras plataformas utilizadas por museus pernambucanos, descritas abaixo, também oferecem experiências interativas e variam em grau de sofisticação e recursos.

- **Panoee¹⁰**: Utilizada no tour do Museu Oficina de Cerâmica Francisco Brennand, é uma ferramenta baseada em nuvem para criar experiências 360° com hotspots, mapas

¹⁰ Disponível em <<https://panoee.com/>>

interativos e menus de navegação. Permite incorporação de vídeos, áudio e imagens explicativas.

- **Wasabisys¹¹**: Usada no Museu Militar do Forte do Brum, hospeda tours com navegação por setas, visualização em tela cheia e transições suaves. Oferece uma experiência imersiva com carregamento eficiente e acesso web.
- **MeuTour360¹²**: Plataforma brasileira utilizada pelo Museu do Rádio – Pajeú. Conta com interface responsiva, controle de rotação e pontos de interesse informativos, compatível com óculos de realidade virtual.
- **ValeTourVirtual¹³**: Utilizada no Museu do Sertão em Petrolina, oferece navegação livre em ambientes com imagens panorâmicas e hotspots informativos. Destaca-se pela facilidade de uso e acessibilidade.

Essas plataformas, ainda que distintas em termos de design e tecnologia, compartilham a proposta de oferecer acesso remoto e interativo aos espaços museais, promovendo inclusão, difusão cultural e experiências educativas mediadas por tecnologias digitais. As Figuras apresentadas neste capítulo ilustram exemplos reais dessas experiências em funcionamento, permitindo ao leitor visualizar a diversidade de soluções aplicadas à musealização digital em Pernambuco.

¹¹ Disponível em <<https://wasabi.com/>>

¹² Disponível em <<https://home.meutour360.com.br/>>

¹³ Disponível em <<https://www.valetourvirtual.com/>>

5. PESQUISA COM USUÁRIOS

Após uma série processos de investigação que incluíram: um estudo sobre os métodos de avaliação da UX em tours virtuais de museus, realizado por meio da RSL presente no capítulo 3 deste estudo; e um mapeamento seguido de identificação dos museus pernambucanos que oferecem tours virtuais, presente no capítulo 4; foi possível finalmente delinear de maneira sólida a etapa prática da investigação voltada ao estudo da experiência do usuário nesses ambientes virtuais.

Essa fase empírica da pesquisa tem como foco analisar a interação de visitantes com tours virtuais de museus pernambucanos, a fim de identificar aspectos positivos e negativos da experiência, barreiras ao acesso e sugestões de aprimoramento. Tal abordagem visa atender ao objetivo geral deste trabalho, que envolve propor estratégias de design para aprimorar a experiência do visitante em tours virtuais de museus pernambucanos, buscando aumentar a adesão e a satisfação dos usuários.

A realização dessa etapa é fundamental para compreender, a partir da perspectiva dos próprios visitantes, como ocorrem as dinâmicas de navegação, quais elementos do design contribuem para uma experiência mais fluida e engajadora, e em que medida o tour virtual é capaz de despertar interesse pelo acervo, promover acessibilidade e gerar vínculos com o patrimônio cultural. O objetivo desta fase de pesquisa com usuários é, portanto, **analisar a experiência dos visitantes ao interagirem com tours virtuais de museus pernambucanos para identificar aspectos positivos e negativos da interação, barreiras de acesso e possíveis sugestões de melhoramentos.**

Para isso, foi desenvolvida uma pesquisa com usuários baseada em um protocolo de avaliação composto por uma combinação de métodos, justificada pelo estudo feito na RSL presente no capítulo 3, buscando garantir uma compreensão abrangente da experiência, aliando dados quantitativos e qualitativos que possibilitam identificar padrões de uso, percepções subjetivas e sugestões espontâneas dos participantes.

Nos tópicos a seguir, são apresentados o desenho da pesquisa, os procedimentos adotados, o perfil dos participantes e as estratégias de análise dos dados obtidos, que fundamentam as discussões e propostas de design a serem desenvolvidas nos capítulos posteriores.

5.1. DESENHO DA PESQUISA

Esta pesquisa de natureza exploratória adota uma abordagem qualitativa (FONSECA, 2002; SANTOS, 2018), combinando métodos qualitativos e quantitativos para investigar a experiência do usuário em tours virtuais de museus pernambucanos, com o objetivo de compreender a vivência dos visitantes e propor melhorias no design desses ambientes digitais. Esta fase da pesquisa dá continuidade às diretrizes metodológicas delineadas ao longo do projeto, que envolvem levantamento bibliográfico, mapeamento da oferta de tours, pesquisa com usuários, análise qualitativa e desenvolvimento de estratégias de design.

A partir das descobertas preliminares, foram definidos os métodos mais adequados para avaliação da UX no contexto de tours virtuais. A RSL, presente no Capítulo 3, revelou a prevalência de abordagens metodológicas mistas, que integram instrumentos quantitativos, como questionários padronizados, a métodos qualitativos, como entrevistas e observações, proporcionando uma visão mais ampla e profunda da experiência do usuário. Com base nisso, foram selecionados três instrumentos principais: (a) observação direta da visita, (b) um questionário padronizado do tipo *User Experience Questionnaire* (UEQ, 2025), e (c) uma entrevista semiestruturada.

A etapa com usuários teve início após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFPE (com parecer de nº 7.439.398 de 13 de março de 2025), respeitando todos os princípios éticos e garantindo privacidade e consentimento informado. A coleta de dados foi realizada de forma remota, com os participantes acessando os tours por meio de seus próprios computadores, em sessões mediadas pela pesquisadora via Google Meet. Após a realização da visita, os participantes respondiam ao questionário e participavam da entrevista.

Para garantir diversidade de contextos e riqueza analítica, foi selecionada uma amostra de três museus pernambucanos com tours virtuais disponíveis, identificados a partir da análise do mapeamento do cenário museológico digitalizado presente no Capítulo 4. Os museus escolhidos para a fase de pesquisa com usuários foram:

1. **Cais do Sertão**, representando o eixo história e sociedade;
2. **Paço do Frevo**, associado ao campo da cultura e arte;
3. **Museu de Arqueologia da UNICAP**, voltado para o campo da ciência;

A escolha desses museus se justifica não apenas pela importância cultural, histórica e educacional que cada um representa no cenário local, mas também pela diversidade temática e

pela variedade de tecnologias utilizadas nas plataformas de tour virtual. Cada um desses museus emprega um sistema distinto de apresentação, interface e navegação, o que permitiu à pesquisa contemplar uma pluralidade de experiências e desafios tecnológicos. Essa abordagem enriqueceu a análise dos aspectos de usabilidade e interação em diferentes cenários e, simultaneamente, possibilitou identificar padrões e singularidades no uso das tecnologias aplicadas, uma vez que as plataformas utilizadas pelos tours virtuais selecionados também são empregadas por outros museus. Tal abrangência fortalece a proposta de elaboração de estratégias de design mais adaptáveis e eficazes a diversos contextos.

Ainda no planejamento metodológico da Pesquisa com Usuários, optou-se por pelo acesso aos tours virtuais a partir de dispositivos do tipo computador (*desktops e notebooks*). Essa escolha foi orientada por razões técnicas e práticas: os ambientes analisados demonstraram melhor desempenho e estabilidade em telas maiores, com navegação mais precisa utilizando teclado e mouse. Adicionalmente, a coleta de dados exigia o compartilhamento simultâneo de tela e vídeo via *Google Meet*, o que seria tecnicamente mais limitado ou instável em dispositivos móveis. Ao padronizar o tipo de dispositivo, buscou-se garantir maior consistência nas condições de uso, facilitar a observação da experiência e assegurar a comparabilidade entre os participantes. Embora o uso de dispositivos móveis seja cada vez mais comum para acesso a conteúdos digitais, sua análise será considerada como possibilidade para investigações futuras.

Essa decisão está alinhada com diretrizes metodológicas que recomendam a padronização dos dispositivos em estudos de usabilidade, minimizando interferências provocadas por variações de tela, modos de interação (toque versus *mouse/teclado*) e comportamento responsivo das interfaces (LAZAR et al., 2017). Além disso, os tours virtuais selecionados apresentam elementos visuais complexos como imagens em alta resolução com vistas panorâmicas cuja apreciação plena é favorecida por telas maiores, comuns em computadores. De acordo com Economou e Meintani (2011), o tamanho limitado da tela do *smartphone* e a precisão da interação por toque podem apresentar desafios inerentes ao dispositivo para a experiência do usuário. Para tours virtuais, que frequentemente envolvem visualizações panorâmicas detalhadas e navegação complexa, uma tela maior pode facilitar a visualização e a navegação precisa.

A pesquisa com usuários foi organizada em um fluxo sequencial: **observação da visita ao tour virtual** → **aplicação do questionário UEQ** → **entrevista semiestruturada**, permitindo a integração e complementação dos dados coletados. O uso dessa abordagem

metodológica sistemática possibilitou uma análise abrangente e embasada, com foco na melhoria da experiência do usuário em contextos digitais de visitação cultural.

Por fim, destaca-se que a condução desta etapa seguiu rigorosamente os aspectos éticos estabelecidos, e a coleta de dados só foi iniciada após a aprovação formal do Comitê de Ética em Pesquisa. Além disso, a presente pesquisa obedeceu aos preceitos éticos da Resolução 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, considerando que se trata de uma pesquisa em ciências humanas e sociais.

5.2. LOCAL DA PESQUISA

Considerando o foco da pesquisa em ambientes virtuais de museus, a coleta de dados foi realizada inteiramente em ambiente remoto, de modo a refletir as condições reais de acesso e uso dos tours virtuais por parte do público. Os participantes realizaram suas visitas utilizando dispositivos pessoais a partir de seus próprios domicílios ou locais de preferência.

Cada sessão foi mediada pela pesquisadora por meio da plataforma Google Meet, que permitiu o acompanhamento em tempo real da navegação, o compartilhamento de tela e a gravação simultânea do áudio, vídeo e interações com o tour virtual. Esse formato viabilizou a observação direta da experiência, captando não apenas os comportamentos de navegação, mas também expressões, hesitações, e eventuais dificuldades enfrentadas pelos usuários.

Além disso, os participantes preencheram previamente um formulário online (*Google Forms*), no qual foram coletadas informações demográficas básicas, além de dados sobre familiaridade com tecnologia. Após a visita ao tour virtual, ainda no ambiente da videoconferência, foram aplicados o questionário padronizado UEQ e, em seguida, a entrevista semiestruturada, encerrando a sessão.

O uso de plataformas gratuitas e amplamente acessíveis como o Google Meet e o Google Forms permitiu reduzir barreiras tecnológicas e logísticas para os participantes, garantindo acesso igualitário à pesquisa. A realização da coleta de forma remota também se mostrou coerente com o objeto de estudo, os tours virtuais, reforçando a autenticidade da experiência analisada e aproximando o experimento das condições de uso cotidiano desses recursos por parte dos usuários.

Assim, o “local” da pesquisa foi constituído por um ambiente digital distribuído, acessado a partir de múltiplos pontos geográficos, mas mediado por uma mesma estrutura metodológica e protocolo de interação, assegurando padronização, controle ético e validade dos dados coletados.

5.3. AMOSTRA DOS PARTICIPANTES

A amostra da pesquisa foi composta por 30 participantes, distribuídos em três grupos de 10 pessoas, cada um designado a explorar exclusivamente um dos três museus pernambucanos selecionados: Cais do Sertão, Paço do Frevo e Museu de Arqueologia da UNICAP. Os grupos foram organizados com base na instituição visitada, conforme os eixos de conteúdo: história e sociedade, cultura e arte, e ciência.

Os participantes da pesquisa precisaram atender aos seguintes critérios de inclusão: a) ter acesso a um dispositivo do tipo computador com conexão à internet, para garantir a plena interação com o ambiente virtual durante a visita; b) residir em Pernambuco ou possuir familiaridade com o contexto cultural do estado, favorecendo uma compreensão mais situada do conteúdo dos museus; e c) ter idade igual ou superior a 18 anos, permitindo o fornecimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme exigido pelas normas éticas de pesquisa com seres humanos.

Os participantes foram selecionados por meio de convite aberto, priorizando a formação de grupos heterogêneos, com diversidade de idade, gênero, formação acadêmica e nível de familiaridade com tecnologia. Essa variação permitiu contemplar diferentes perfis de visitantes e identificar uma gama mais ampla de percepções, dificuldades e oportunidades de melhoria nos tours virtuais.

A definição do número total de participantes foi fundamentada em recomendações consolidadas no campo da UX e em estudos metodológicos qualitativos. De acordo com Nielsen (2000), a participação de 5 a 10 usuários por grupo já é suficiente para revelar a maioria dos problemas de usabilidade em uma interface digital. Albert e Tullis (2013) reforçam que entre 8 e 12 participantes por condição de teste podem oferecer resultados confiáveis para análises qualitativas. Já Sauro e Lewis (2016) sugerem que estudos que combinam questionários e entrevistas qualitativas alcançam boa profundidade com amostras totais entre 20 e 40 participantes. No campo das ciências sociais aplicadas, Creswell e Poth (2017) indicam que o ponto de saturação em pesquisas qualitativas pode ocorrer entre 20 e 30 participantes, quando os dados deixam de apresentar novas informações relevantes.

Além disso, a norma ISO 9241-210 (2010) sobre design centrado no ser humano recomenda a inclusão de usuários reais e variados no processo de avaliação, o que justifica tanto o número quanto a composição diversificada dos grupos. Essa abordagem fortaleceu a representatividade da amostra e garantiu que as estratégias de design sugeridas fossem fundamentadas em múltiplas perspectivas de uso.

A amostra, portanto, foi considerada suficiente para alcançar saturação teórica, assegurando qualidade na análise e consistência nas recomendações de aprimoramento da experiência do usuário nos tours virtuais investigados.

5.4. COLETA DE DADOS

A etapa de coleta de dados teve como objetivo reunir evidências empíricas sobre a experiência de usuários em tours virtuais de museus pernambucanos, a partir da combinação de instrumentos quantitativos e qualitativos. Esta fase foi conduzida inteiramente de forma remota, respeitando os protocolos éticos da pesquisa e garantindo acessibilidade aos participantes.

5.4.1. Instrumentos de coleta de dados

Foram utilizados três instrumentos principais de coleta de dados: observação direta da visita em tempo real, questionário padronizado (UEQ) e entrevista semiestruturada. Além de uma coleta online de dados demográficos do participante e do consentimento de participação. Esses instrumentos foram selecionados por sua complementaridade e capacidade de capturar tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos da experiência, permitindo uma triangulação eficaz dos dados. E estão dispostos no Apêndice B da maneira como foram aplicados ou apresentados aos participantes,.

a) Observação direta

Durante a interação dos participantes com os tours virtuais, foram observados e registrados comportamentos de navegação, dificuldades encontradas, estratégias de exploração, e eventuais expressões de interesse ou frustração. As observações foram realizadas em tempo real pela pesquisadora, por meio da plataforma Google Meet, que permitiu o compartilhamento de tela e o registro audiovisual da sessão síncrona em todas as participações. Essa técnica possibilitou a identificação de padrões espontâneos de uso e a contextualização das respostas fornecidas nos demais instrumentos.

A observação direta, também conhecida como observação não participante, é uma técnica qualitativa que permite o acompanhamento das ações dos usuários em tempo real, sem a interferência do pesquisador no processo, mas atuando como espectador atento, como recomenda Richardson et al. (2012), buscando registrar de forma sistemática todos os comportamentos relevantes para o objeto de estudo. No campo da UX, a observação direta

tem se consolidado como uma estratégia eficaz para complementar dados obtidos por meio de questionários e entrevistas. Como aponta Uehara (2022), essa técnica possibilita a identificação de comportamentos que nem sempre são verbalizados pelos participantes, como expressões de dúvida, gestos de frustração, tentativas repetidas de interação, ou ainda o abandono de ações diante de obstáculos no ambiente virtual.

b) Questionário UEQ

Após a visita ao tour virtual, foi aplicado o *User Experience Questionnaire*, instrumento padronizado amplamente utilizado para avaliação da experiência do usuário. O UEQ permite medir atributos distribuídos em seis escalas: Atratividade, Clareza, Eficiência, Confiabilidade, Estimulação e Inovação. Segundo Schrepp et al. (2023), o questionário foi desenvolvido para ser aplicado de forma rápida e eficaz, gerando indicadores confiáveis que apoiam o diagnóstico de pontos fortes e áreas de melhoria em interfaces digitais. O questionário foi disponibilizado online, via Google Forms, como forma acessível e prática de coleta. A versão completa do questionário utilizado encontra-se no Apêndice B.

c) Entrevista semiestruturada

Complementando a análise quantitativa, foram conduzidas entrevistas semiestruturadas com todos os participantes, com base em um roteiro flexível que permitiu aprofundar percepções individuais e explorar questões emergentes. Esse tipo de entrevista, conforme Gil (2008), combina estrutura e liberdade para o entrevistado expressar suas opiniões com maior profundidade, sendo particularmente útil em estudos exploratórios. O roteiro de perguntas foi elaborado com base nas dimensões avaliadas pelo UEQ, permitindo a identificação de correspondências e contrastes entre os dados objetivos e subjetivos. As entrevistas foram realizadas de forma síncrona via Google Meet. As perguntas estão integralmente disponíveis no Apêndice B.

A entrevista semiestruturada é especialmente adequada para estudos de experiência do usuário, pois proporciona ao pesquisador a oportunidade de compreender como os participantes interpretam, atribuem sentido e constroem significados a partir de suas interações com interfaces digitais (RICHARDSON et al., 2012). Quando combinada com dados observacionais e instrumentos padronizados, a entrevista contribui significativamente para uma compreensão mais densa e contextualizada da experiência investigada.

A combinação desses três instrumentos permitiu captar diferentes dimensões da UX, garantindo riqueza e profundidade na coleta de dados. Os critérios de classificação adotados para análise consideraram aspectos como usabilidade, engajamento e satisfação dos participantes. Essa abordagem forneceu uma base sólida para a etapa de interpretação e construção das estratégias de design apresentadas nos capítulos seguintes.

5.4.2. Procedimentos de coleta de dados

A coleta de dados desta pesquisa foi realizada entre os meses de março e maio de 2025, com a participação de 30 voluntários distribuídos em três grupos de 10 participantes. Cada grupo foi designado para visitar um dos tours virtuais de museus pernambucanos previamente selecionados: Museu Cais do Sertão, Paço do Frevo e Museu de Arqueologia da UNICAP. A coleta foi realizada em ambiente remoto, de forma individual, por meio da plataforma Google Meet, de acordo com a disponibilidade de cada participante, garantindo acessibilidade, flexibilidade e segurança ética aos participantes.

O processo seguiu as seguintes etapas:

1. Agendamento individual da sessão com o participante, via e-mail ou aplicativo de mensagens;
2. Envio do TCLE para consentimento e fornecimento de dados demográficos via formulário do Google;
3. Envio do link para acesso ao tour virtual correspondente ao grupo do participante;
4. Início da sessão via Google Meet, com explicação do procedimento e gravação autorizada verbalmente, além do aceite do TCLE;
5. Compartilhamento de tela pelo participante durante a visita virtual, com observação em tempo real pela pesquisadora, incluindo registros de comportamento, dificuldades, fluidez da navegação e reações espontâneas;
6. Aplicação do questionário UEQ, por meio de formulário Google Forms, imediatamente após a visita;
7. Condução da entrevista semiestruturada, de forma síncrona logo após a visita e preenchimento do questionário;
8. Encerramento da sessão com agradecimentos e reforço do compromisso com a confidencialidade dos dados.

Os participantes puderam conhecer o museu selecionado livremente, levando o tempo que determinasse necessário ou satisfatório, foi pedido ao participante apenas que visitasse no

mínimo 3 ambientes ou cenas do tour virtual, e identificasse algum artefato ou ambiente que tenha chamado sua atenção. Essa informação foi coletada e abordada na fase da entrevista semiestruturada. Todas as interações ocorreram com o consentimento prévio dos voluntários, conforme estabelecido no TCLE, e os registros foram tratados com rigor ético e confidencialidade, em conformidade com a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. As sessões duraram entre 30 e 45 minutos aproximadamente.

Os dados coletados foram organizados em uma planilha única, com separação entre os dados quantitativos e qualitativos:

- a) As observações comportamentais foram registradas em uma ficha de coleta (Apêndice B), destacando aspectos como hesitação ou contemplação durante a navegação, facilidade de interação, tempo gasto, e uso dos recursos disponíveis (zoom, menus, áudio, vídeo, etc.).
- b) As respostas ao questionário UEQ foram automaticamente armazenadas pelo formulário online e posteriormente tabuladas em planilha Excel. Os escores médios de cada dimensão foram calculados e comparados com o *benchmark* internacional do UEQ, o que permitiu classificar as experiências como *Excellent*, *Good*, *Above Average*, *Below Average* ou *Bad*.
- c) As entrevistas foram transcritas na íntegra e categorizadas por temas, buscando identificar padrões de percepção e recorrência de sugestões ou dificuldades. As categorias de análise foram inicialmente definidas a partir das dimensões do UEQ e posteriormente ajustadas conforme os temas emergentes nas falas dos participantes.

Esse conjunto de procedimentos possibilitou uma coleta sistemática, com triangulação de dados e profundidade na compreensão da experiência do usuário, servindo de base para as análises e propostas apresentadas nos capítulos seguintes.

5.5. RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados da etapa empírica da pesquisa, cujo propósito foi analisar a experiência do usuário em tours virtuais oferecidos por museus pernambucanos. Para alcançar esse objetivo, adotou-se um desenho metodológico misto, combinando instrumento quantitativo (questionário padronizado) e qualitativos (observações diretas e entrevistas semiestruturadas).

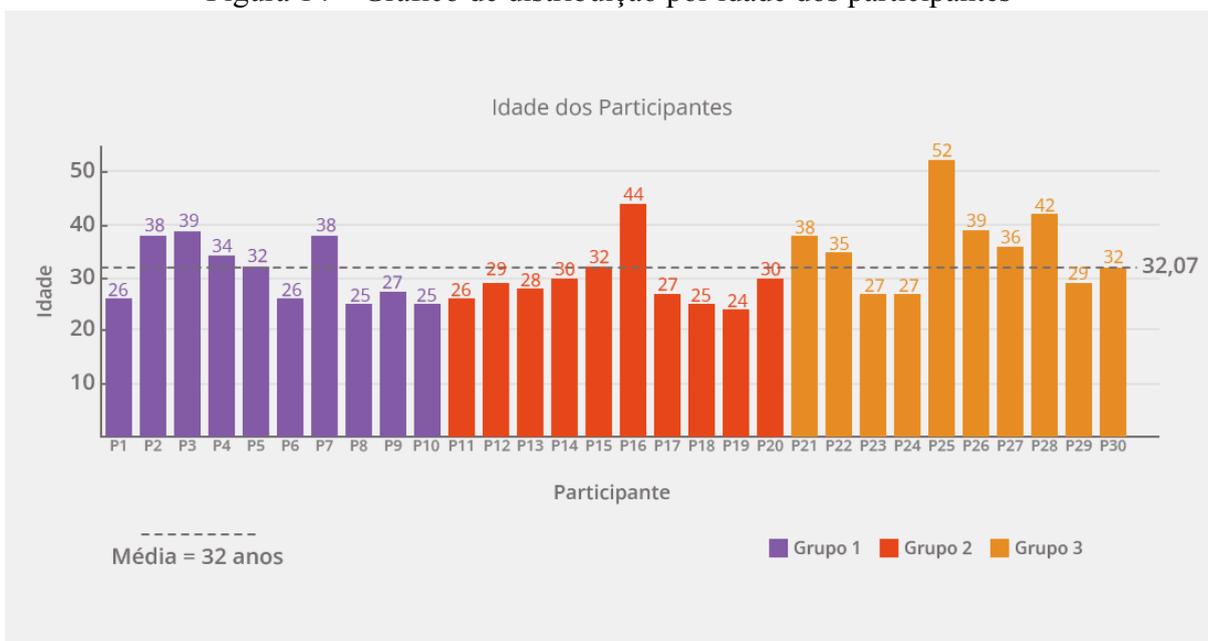
Os dados aqui expostos estão organizados em quatro seções: perfil dos participantes; respostas ao questionário de avaliação da experiência; registros provenientes das observações durante a navegação; e percepções captadas nas entrevistas. Este tópico concentra-se na apresentação objetiva dos resultados obtidos, a discussão crítica e a síntese interpretativa desses achados serão desenvolvidas no capítulo seguinte.

5.5.1. Perfil dos participantes

A amostra da pesquisa foi composta por **30 participantes** voluntários, distribuídos entre os três museus analisados. Sendo o Grupo 1 os participantes que visitaram o Cais do Sertão, o Grupo 2 os participantes que visitaram o Paço do Frevo e o Grupo 3 os participantes que visitaram o Museu de Arqueologia. Cada grupo foi composto por **10 participantes**. Os dados sociodemográficos coletados contemplaram informações como idade, gênero, escolaridade, ocupação, classe social (declarada a partir da faixa de renda familiar) e nível de familiaridade com tecnologia.

A média de idade dos participantes foi de **32,07 anos**, com concentração nas faixas entre **25 e 39 anos**, o que representa um público predominantemente jovem-adulto, como demonstrado na Figura 14.

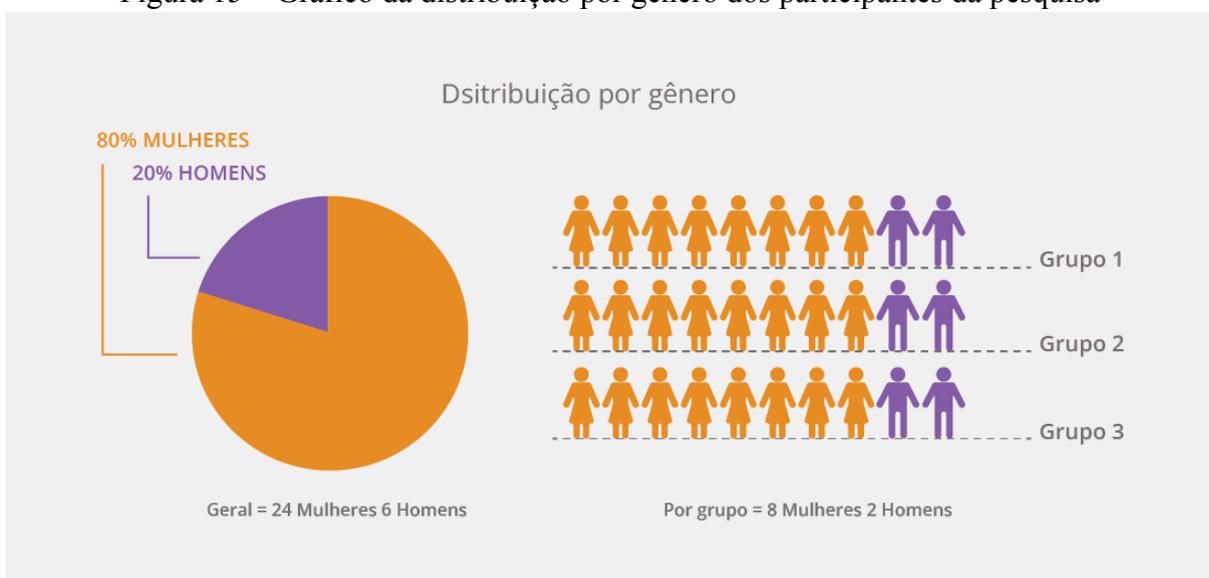
Figura 14 – Gráfico de distribuição por idade dos participantes



Fonte: A autora (2025).

Em relação ao gênero, observou-se uma predominância feminina significativa, com 24 mulheres (80%) e 6 homens (20%) (Figura 15). Observou-se uma adesão significativamente maior por parte de mulheres, o que pode estar relacionado a uma maior disposição em participar de estudos acadêmicos, especialmente em contextos que envolvem colaboração, percepção estética e experiências culturais, aspectos frequentemente associados a áreas de maior representatividade feminina no campo do design e das ciências humanas. Essa predominância, portanto, não foi intencionalmente direcionada, mas decorre de uma tendência espontânea observada durante o recrutamento.

Figura 15 – Gráfico da distribuição por gênero dos participantes da pesquisa



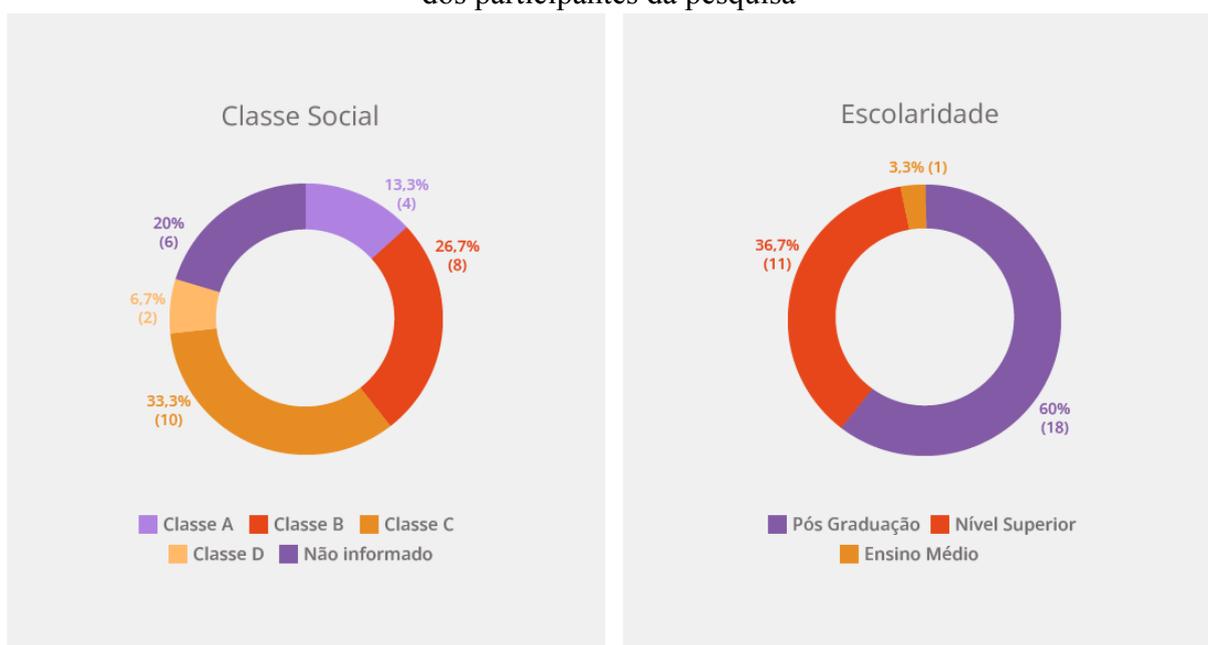
Fonte: A autora (2025).

Para promover maior equilíbrio de gênero entre os grupos e assegurar condições comparáveis nos diferentes contextos de visita, foi adotado como critério a composição de cada grupo com oito participantes do gênero feminino e dois do gênero masculino. Essa distribuição homogênea buscou atenuar possíveis vieses relacionados à variável gênero e favorecer uma leitura mais equilibrada das percepções e comportamentos observados, além de contribuir para a consistência metodológica da etapa empírica, permitindo uma comparação mais justa entre os três contextos museológicos investigados, diante do grupo de participantes disponível.

No que diz respeito à escolaridade, destaca-se um perfil altamente qualificado: 60% dos participantes possuem pós-graduação, enquanto 30% têm o ensino superior completo. Apenas dois participantes têm superior incompleto e um informou ensino médio completo, conforme mostra a Figura 16. Quanto à classe social, a maioria dos participantes pertence à

classe C (33,3%), seguida pela classe B (26,7%), classe A (13,3%) e classe D (6,7%), havendo ainda 20% que optaram por não informar sua faixa de renda (Figura 16). Essa diversidade reflete uma amostra heterogênea, mas com predominância de perfis de classe média, compatíveis com o acesso frequente a tecnologias digitais e experiências culturais mediadas digitalmente.

Figura 16 – Gráfico da distribuição por classe social e gráfico da distribuição por escolaridade dos participantes da pesquisa

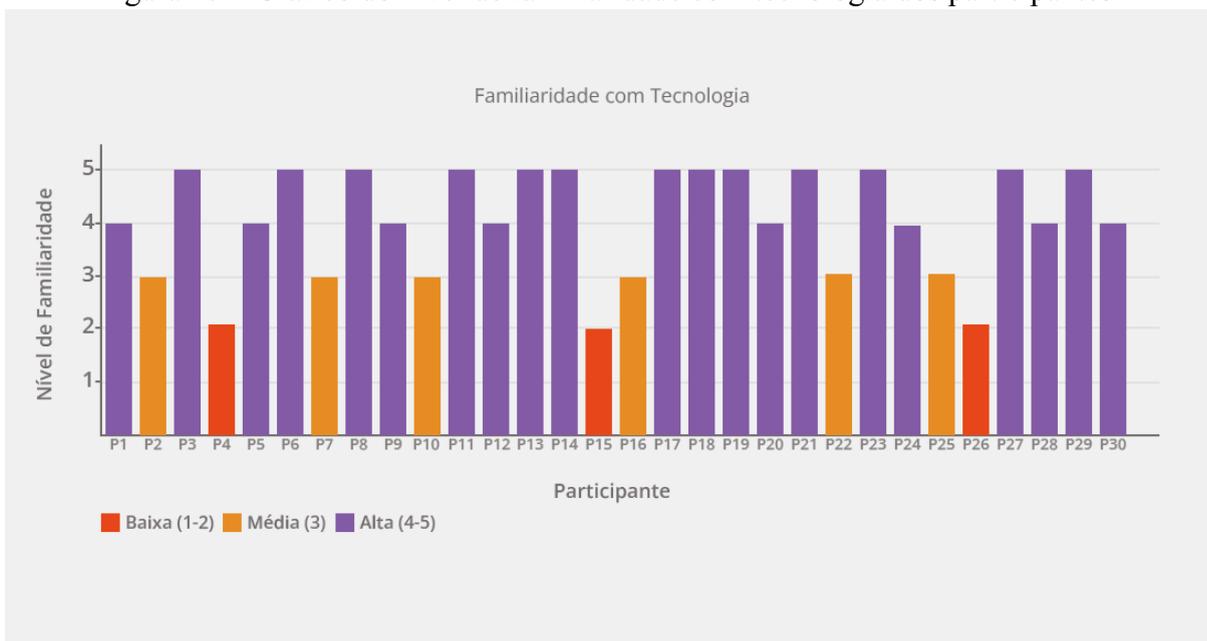


Fonte: A autora (2025).

A familiaridade com tecnologia foi avaliada por meio de uma escala de autopercepção de 1 a 5, acompanhada de descritores apresentados aos participantes durante o preenchimento do questionário. Para orientar a autoavaliação, foram fornecidas definições exemplificativas: “Pouca familiaridade” correspondia ao uso básico de tecnologia, com possível dificuldade no manuseio de dispositivos e ferramentas digitais; já “Alta familiaridade” indicava uso avançado e facilidade com plataformas digitais, geralmente associada a experiências profissionais ou acadêmicas na área.

Após a coleta, os dados foram categorizados em três níveis: baixa (1–2), média (3) e alta (4–5). A maioria dos participantes (70%) demonstrou alta familiaridade com tecnologias digitais, outros 20% apresentaram familiaridade média, enquanto apenas 10% declararam baixa familiaridade com esse tipo de recurso, como ilustrado na Figura 17.

Figura 17 – Gráfico do nível de familiaridade com tecnologia dos participantes



Fonte: A autora (2025).

Embora a maioria dos participantes tenha declarado alta familiaridade com tecnologia (sendo uma média geral de 4,03 em uma escala de 1 a 5), a pesquisa contou também com indivíduos com níveis declarados como média e baixa familiaridade. Para garantir maior equilíbrio e representatividade das diferentes experiências de uso, foi adotado o cuidado metodológico de distribuir os participantes com média e baixa familiaridade entre os três grupos analisados. Essa estratégia contribuiu para que todos os museus incluídos no estudo fossem avaliados por perfis diversos de usuários, na medida do possível no momento da seleção dos grupos, favorecendo uma compreensão mais abrangente sobre os desafios e facilidades encontrados na navegação dos tours virtuais.

5.5.2. Resultados do Questionário UEQ

O questionário *User Experience Questionnaire* foi aplicado com o objetivo de mensurar a experiência do usuário durante a navegação nos tours virtuais dos museus selecionados para esta pesquisa. O UEQ é um instrumento psicométrico desenvolvido por Laugwitz, Schrepp e Held (2008), amplamente utilizado para avaliar a experiência subjetiva de interação com produtos digitais. Seu principal objetivo é oferecer uma avaliação abrangente das percepções subjetivas dos usuários durante a interação com um sistema, considerando não apenas aspectos funcionais, mas também fatores emocionais e estéticos da experiência (SCHREPP et al., 2023).

O UEQ pode ser aplicado em diversos contextos e com diferentes tipos de produtos, sendo adequado para avaliações quantitativas com amostras variadas. Por sua simplicidade, é frequentemente utilizado em fases iniciais de desenvolvimento para obter feedback sobre a experiência geral de uso, mas também é apropriado para estudos comparativos ou avaliação de versões alternativas de um sistema. No caso desta pesquisa, o questionário foi aplicado após os participantes explorarem tours virtuais de museus, com o objetivo de capturar suas percepções subjetivas sobre aspectos como facilidade de uso, atratividade e originalidade da experiência digital.

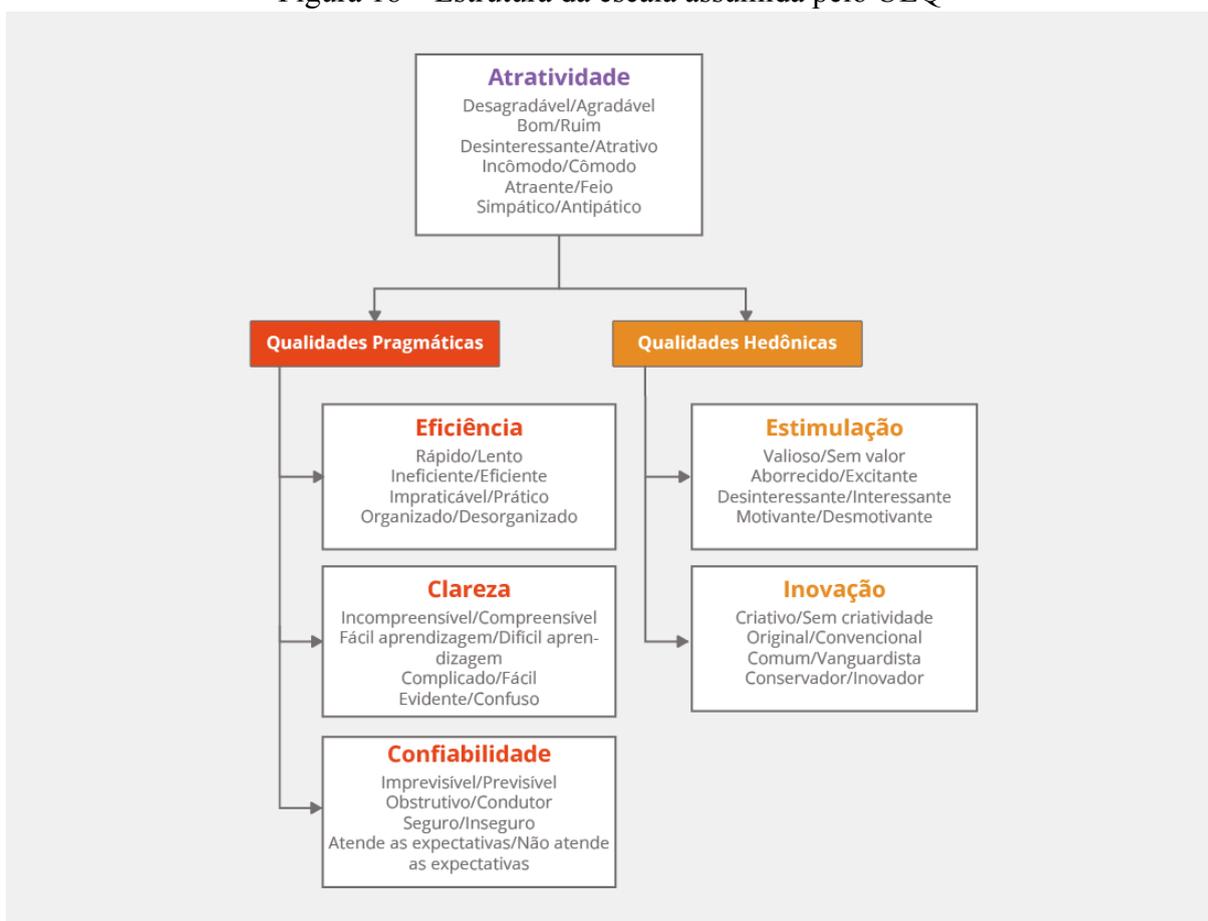
Além disso, os resultados obtidos com o UEQ podem ser interpretados com base em um benchmark internacional desenvolvido pelos autores do instrumento, o que permite classificar os valores médios das escalas em categorias como "excelente", "bom", "acima da média", "abaixo da média" ou "ruim", favorecendo comparações com sistemas já avaliados previamente (SCHREPP et al., 2017).

O UEQ foi elaborado com base em um modelo de experiência do usuário que distingue entre qualidades pragmáticas (relacionadas à usabilidade e funcionalidade) e qualidades hedônicas (relacionadas à estimulação, originalidade e prazer do uso). A estrutura do UEQ está organizada em seis escalas principais, cada uma representando um componente essencial da experiência do usuário:

- *Attractiveness* (Atratividade): Avalia a impressão geral sobre o produto, refletindo se o usuário gostou ou não da interação.
- *Perspicuity* (Clareza/Transparência): Mede o quão fácil é entender e se familiarizar com o sistema. Reflete a curva de aprendizagem e a clareza da interface.
- *Efficiency* (Eficiência): Verifica se o usuário pode resolver suas tarefas de maneira eficaz, com pouco esforço e em curto tempo.
- *Dependability* (Confiabilidade): Refere-se à sensação de controle e previsibilidade durante a navegação, avaliando se o sistema se comporta de forma estável e confiável.
- *Stimulation* (Estimulação): Examina o quanto a interação com o produto é estimulante e motivadora, relacionada ao prazer e ao engajamento emocional.
- *Novelty* (Novidade/Inovação): Avalia o grau de inovação e criatividade percebido, medindo o quão original e moderno o sistema parece ao usuário.

Cada uma dessas escalas é composta por pares de adjetivos opostos, por exemplo: "interessante/desinteressante", "rápido/lento", como demonstra a estrutura na Figura 18. Esses atributos são apresentados em uma escala Likert de 7 pontos, variando de -3 (avaliação extremamente negativa) a +3 (avaliação extremamente positiva).

Figura 18 – Estrutura da escala assumida pelo UEQ



Fonte: A autora (2025), adaptado de Schrepp (2023).

No site oficial do UEQ¹⁴, é possível fazer o download do questionário já com sua versão traduzida em português (Apêndice B). Assim como recomendam os autores no manual oficial (SCHREPP, 2023), o questionário foi aplicado na íntegra sem alteração de formato ou termos, apenas adaptado para ser respondido por meio do Google Forms.

Ainda seguindo as recomendações do manual do UEQ (SCHREPP, 2023), o questionário foi aplicado de maneira imediata após a visita aos museus pelos participantes da pesquisa. A seguir estão apresentadas as médias das respostas dos participantes para cada um dos 26 itens do questionário de acordo com o tour virtual do museu visitado.

¹⁴ Disponível em <<https://www.ueq-online.org/>>

Tabela 2 – Pontuação média das respostas por item do UEQ.

MÉDIA DA PONTUAÇÃO POR QUESTÃO					
Item	Adjetivos opostos	Cais do Sertão	Paço do Frevo	Arqueologia UNICAP	Escala
1	Desagradável/Agradável	1,6	0,7	1,2	Atratividade
2	Incompreensível/Compreensível	1,5	-0,4	1,9	Clareza
3	Sem criatividade/Criativo	1,5	0,6	0,3	Inovação
4	Difícil/Fácil aprendizagem	0,7	-0,4	0,7	Clareza
5	Sem valor/Valioso	2	1,3	2	Estimulação
6	Chato/Excitante	1,8	-0,4	0,8	Estimulação
7	Desinteressante/Interessante	2,6	1	1,8	Estimulação
8	Imprevisível/Previsível	-0,1	-0,2	1	Confiabilidade
9	Rápido/Lento	0,5	0,9	1,2	Eficiência
10	Original/Convencional	1,6	-0,4	0,5	Inovação
11	Obstrutivo/Condutor	0,9	-1,3	0,8	Confiabilidade
12	Ruim/Bom	2,2	0,5	1,6	Atratividade
13	Complicado/Fácil	1,1	0,1	1,4	Clareza
14	Desinteressante/Atrativo	2,4	1	1,6	Atratividade
15	Comum/Vanguardista	1,2	-0,3	0,2	Inovação
16	Incômodo/Cômodo	1	0	1,2	Atratividade
17	Inseguro/Seguro	2,4	1,2	2,1	Confiabilidade
18	Desmotivante/Motivante	2	0,5	1,2	Estimulação
19	Não atende/Atende as expectativas	2,1	-0,7	1,8	Confiabilidade
20	Ineficiente/Eficiente	1,3	-0,8	1,3	Eficiência
21	Confuso/Evidente	0,5	-0,9	0,9	Clareza
22	Impraticável/Prático	1,6	0,4	1,6	Eficiência
23	Desorganizado/Organizado	1,4	-0,4	1,8	Eficiência
24	Feio/Atraente	2,3	1,5	1,3	Atratividade
25	Antipático/Simpático	2,2	1,4	1,8	Atratividade
26	Conservador/Inovador	1,4	0	0,6	Inovação

Fonte: A autora (2025).

A partir da Tabela 2 de médias por item do questionário UEQ e do gráfico apresentado na Figura 19, é possível observar de forma objetiva os resultados gerais da avaliação da UX nos três tours virtuais analisados: Cais do Sertão, Paço do Frevo e Museu de Arqueologia da UNICAP. Os dados revelam padrões distintos entre os museus, tanto em termos de desempenho geral quanto por dimensão da experiência.

O Cais do Sertão apresenta as maiores médias na maioria dos itens avaliados, com destaque para os aspectos relacionados à Atratividade, como “Desagradável/Agradável” (1,6), “Ruim/Bom” (2,2), “Desinteressante/Atrativo” (2,4), “Feio/Atraente” (2,3) e “Antipático/Simpático” (2,2). Também se sobressai nas escalas de Estimulação, com altas pontuações em “Sem valor/Valioso” (2,0), “Desinteressante/Interessante” (2,6) e “Desmotivante/Motivante” (2,0). Em Inovação, os itens “Original/Convencional” (1,6) e “Sem criatividade/Criativo” (1,5) também receberam boas avaliações. Por outro lado, o desempenho é mais modesto nas dimensões de Eficiência e Confiabilidade, com notas como “Rápido/Lento” (0,5), “Obstrutivo/Condutor” (0,9) e “Imprevisível/Previsível” (-0,1), sugerindo que a performance do sistema e a previsibilidade da navegação foram percebidas com alguma limitação.

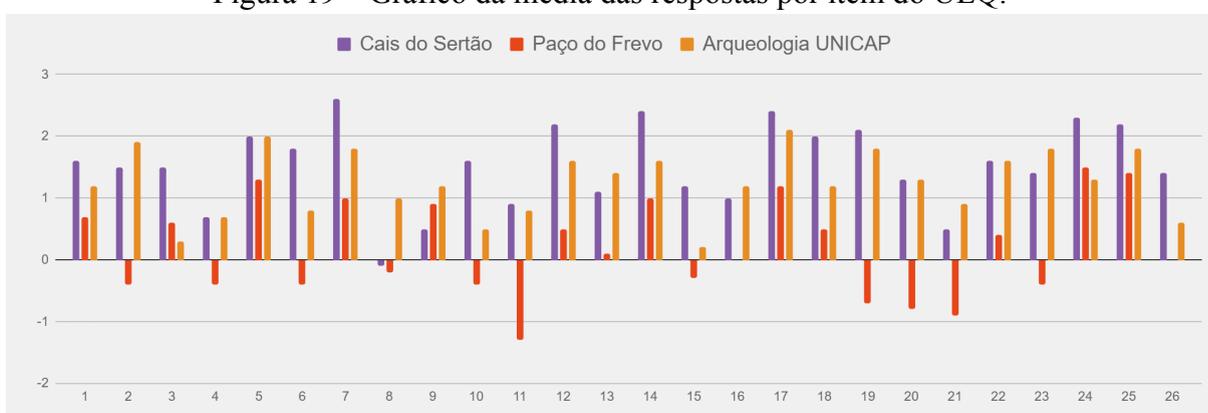
O Paço do Frevo foi o tour com os piores desempenhos médios gerais. Em diversas questões, as médias foram negativas ou próximas de zero, especialmente nas dimensões Clareza, Eficiência e Confiabilidade, como por exemplo a média para “Incompreensível/Compreensível” (-0,4), a média para “Ineficiente/Eficiente” (-0,8), e a média para “Obstrutivo/Condutor” (-1,3). Apenas alguns itens de Atratividade, como “Feio/Atraente” (1,5) e “Simpático” (1,4), tiveram pontuações mais positivas, sugerindo que a estética visual e o carisma do conteúdo são reconhecidos, ainda que a usabilidade e a navegação apresentem limitações importantes de serem avaliadas.

O tour virtual do Museu de Arqueologia da UNICAP, em comparação com os demais, apresentou um desempenho intermediário, com pontuações mais homogêneas e poucas variações extremas. Destacam-se os bons resultados nas escalas de Confiabilidade e Eficiência, como “Inseguro/Seguro” (2,1), “Não atende/Atende às expectativas” (1,8), “Impraticável/Prático” (1,6) e “Desorganizado/Organizado” (1,8), indicando uma percepção positiva quanto à estabilidade e funcionalidade da navegação. Em Estimulação, obteve boas médias em “Desinteressante/Interessante” (1,8) e “Desmotivante/Motivante” (1,2), sugerindo um envolvimento emocional satisfatório. Contudo, recebeu notas mais modestas nos itens de Inovação, como “Original/Convencional” (0,5) e “Sem criatividade/Criativo” (0,3), o que pode indicar uma percepção de menor originalidade ou surpresa na proposta do tour.

O gráfico a seguir (Figura 19) apresenta visualmente a média por item para os três museus em uma linha contínua de 26 questões. Nele, nota-se que o Cais do Sertão mantém uma linha consistentemente elevada em praticamente todos os itens, enquanto o Paço do Frevo apresenta quedas mais acentuadas, com várias pontuações abaixo de zero, indicando

pontos críticos claros. Já o Museu da UNICAP varia em torno de valores medianos, com desempenho estável e pontuações positivas moderadas.

Figura 19 – Gráfico da média das respostas por item do UEQ.



Fonte: A autora (2025).

Em resumo, os resultados sugerem preliminarmente que o Cais do Sertão se destacou por proporcionar uma experiência mais envolvente, atrativa e estimulante. O Paço do Frevo teve desempenho mais limitado, com diversos pontos de frustração. Já o Museu da UNICAP ofereceu uma experiência funcional e equilibrada, embora sem grande destaque em inovação ou estética. Esses dados serão triangulados com os resultados obtidos pelos outros instrumentos de coleta, a observação direta e as entrevistas semiestruturadas, e servirão como base para uma discussão mais crítica e aprofundada no capítulo seguinte.

Além da análise individual por item, o questionário UEQ também permite a consolidação dos resultados nas seis dimensões principais: Atratividade, Clareza, Eficiência, Confiabilidade, Estimulação e Inovação. Essa categorização possibilita uma compreensão mais estruturada da experiência do usuário, ao agrupar pares de adjetivos que compartilham aspectos semelhantes da interação. A Tabela 3 apresenta a média das respostas agrupadas por dimensão de cada um dos tours virtuais avaliados.

Tabela 3 – Pontuação média das respostas agrupadas por dimensão do UEQ.

Escala UEQ	Cais do Sertão	Paço do Frevo	Arqueologia UNICAP
Atratividade	1,95	0,85	1,45
Clareza	0,95	-0,4	1,225
Eficiência	1,2	0,025	1,475
Confiabilidade	1,325	-0,25	1,425
Estimulação	2,1	0,6	1,45
Inovação	1,425	-0,025	0,4

Fonte: A autora (2025).

Para facilitar a interpretação desses dados, os resultados obtidos foram comparados ao *benchmark* internacional do UEQ, que consiste em um banco de dados com mais de 20 mil avaliações de produtos interativos (SCHREPP et al., 2017). Esse benchmark categoriza os valores médios de cada dimensão em cinco níveis qualitativos: "Ruim", "Abaixo da média", "Acima da média", "Bom" e "Excelente", com base em distribuições estatísticas coletadas de diversos produtos já avaliados. Os critérios de classificação são listados na Tabela 4.

Tabela 4 – Parâmetros *benchmark* por dimensão do UEQ.

	Atratividade	Clareza	Eficiência	Confiabilidade	Estimulação	Inovação
Excelente	> 1.84	> 2.00	> 1.88	> 1.70	> 1.70	> 1.60
Bom	> 1.58	> 1.73	> 1.50	> 1.48	> 1.35	> 1.12
Acima do esperado	> 1.18	> 1.20	> 1.05	> 1.14	> 1.00	> 0.70
Abaixo do esperado	> 0.69	> 0.72	> 0.60	> 0.78	> 0.50	> 0.16
Ruim	≤ 0.69	≤ 0.72	≤ 0.60	≤ 0.78	≤ 0.50	≤ 0.16

Fonte: Schrepp et al. (2017, p. 4), traduzido pela autora (2023).

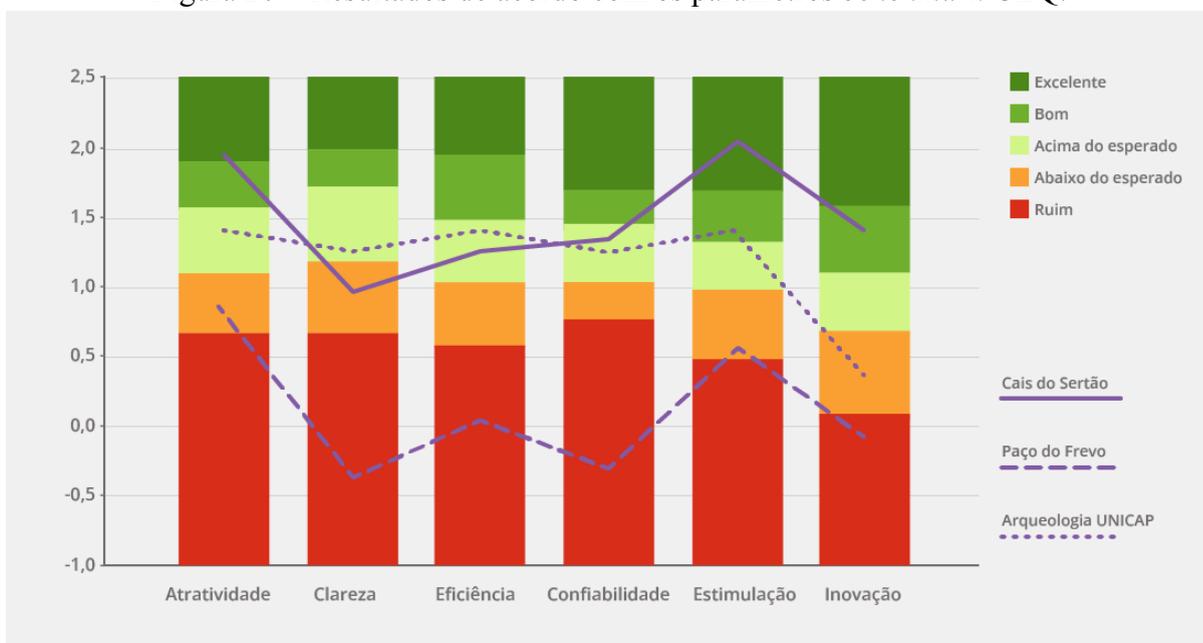
Com base nas médias obtidas nesta pesquisa (Tabela 3) e nos parâmetros do benchmark (Tabela 4), os resultados por museu demonstram que o Cais do Sertão apresenta desempenho positivo em todas as dimensões do UEQ. As escalas de Atratividade (1,88), Eficiência (1,75) e Estimulação (2,17) foram classificadas como excelentes ou boas, segundo o benchmark. Os resultados indicam uma experiência atrativa, envolvente e funcional. A dimensão de Confiabilidade (1,0), embora tenha tido a menor média entre as seis, ainda está classificada como acima da média, sugerindo que, mesmo com pontos a melhorar, o sistema transmite uma sensação geral de segurança e controle.

Já o Paço do Frevo apresentou os desempenhos mais baixos da amostra, com médias negativas ou próximas de zero em várias dimensões. Clareza (-0,13), Eficiência (-0,6) e Confiabilidade (-0,5) ficando abaixo do patamar mínimo considerado satisfatório pelo benchmark, sendo classificadas como ruins. Apenas Atratividade (0,37) e Inovação (0,28) ficaram acima de 0, mas ainda na faixa abaixo da média. Isso indica uma experiência limitada, com dificuldades perceptíveis de usabilidade e compreensão da navegação.

Por fim, o Museu de Arqueologia da UNICAP apresentou um desempenho intermediário, com todas as dimensões atingindo valores acima da média. Destacam-se Confiabilidade (0,8), Estimulação (1,27) e Atratividade (1,1), que, embora não alcancem o

nível "excelente", demonstram uma experiência consistente e funcional. A Eficiência (0,9) e a Clareza (1,4) reforçam a percepção de um tour bem estruturado e compreensível, mesmo que sem a originalidade percebida no Cais do Sertão.

Figura 20 – Resultados de acordo com os parâmetros *benchmark* UEQ.



Fonte: A autora (2025).

Essa comparação, descrita na Figura 20, permite concluir de forma preliminar que os três museus proporcionam experiências qualitativamente distintas no ambiente virtual. Enquanto o Cais do Sertão se destacou por sua atratividade e capacidade de envolver o usuário, o Paço do Frevo evidenciou desafios em usabilidade e clareza de navegação. Já o Museu da UNICAP entregou uma experiência tecnicamente eficaz e estável, embora com menor destaque em inovação.

No capítulo seguinte, esses dados serão agregados aos achados das observações e entrevistas, compondo uma análise crítica e integrada da experiência do usuário em cada museu virtual.

5.5.3. Observações comportamentais

Na presente pesquisa, a observação foi conduzida durante a visita dos participantes aos tours virtuais dos museus selecionados, de maneira direta ou não participante (Richardson et al., 2012), sem que a pesquisadora interferisse na experiência de visita do usuário. A câmera e o microfone da pesquisadora ficaram desativados, enquanto observou em tempo real

a navegação de cada indivíduo, registrando os eventos recorrentes, as dificuldades enfrentadas, estratégias de exploração e as reações emocionais espontâneas. Os resultados estão apresentados nesta seção, abordando frequência, natureza dos comportamentos e sua relação com a interface dos sistemas. Assim como orientado por Uehara (2022), estes registros observacionais tem como objetivo contribuir para a triangulação com os dados do UEQ e das entrevistas semi estruturadas, oferecendo uma visão mais completa e fundamentada da experiência vivenciada pelos usuários. O valor da observação direta reside justamente na sua capacidade de revelar padrões de uso e problemas de usabilidade que poderiam passar despercebidos em instrumentos de autoavaliação.

Com o objetivo de sistematizar os dados coletados e estabelecer uma base comparativa coerente com os demais instrumentos utilizados nesta pesquisa, os aspectos observados foram registrados em um diário de campo e categorizados conforme as dimensões avaliadas pelo questionário UEQ: Atratividade, Clareza, Eficiência, Confiabilidade, Estimulação e Inovação (Schrepp et al., 2017). Essa categorização permitiu alinhar os comportamentos identificados durante as sessões de observação aos mesmos critérios utilizados na avaliação subjetiva dos participantes, favorecendo uma análise integrada dos dados.

Na dimensão da Atratividade, foram observadas a impressão global causada pelo tour virtual ao participante, a beleza percebida nos ambientes digitais e a sensação de agrado gerada pela estética e organização visual das exposições. Já na dimensão da Clareza, foram observadas as dificuldades relacionadas à compreensão da interface e à aprendizagem da lógica de navegação. Em Eficiência, os aspectos observados foram a velocidade e produtividade, em relação a transição entre cenas, travamentos técnicos e necessidade de múltiplas ações para concluir tarefas. Para a dimensão de Confiabilidade foram observadas a previsibilidade do sistema e a sensação de controle. Na dimensão da Estimulação, observaram-se momentos de empolgação e motivação quando o conteúdo interativo despertava curiosidade ou promovia uma imersão sensorial significativa. Por fim, a Inovação foi percebida em situações em que a criatividade do design ou a presença de recursos inéditos surpreenderam os usuários.

As visitas foram realizadas individualmente em ambiente remoto, com compartilhamento de tela e gravação audiovisual autorizada pelos participantes, de modo a permitir análise posterior detalhada pela pesquisadora sobre os pontos críticos de interação. Os achados foram registrados em um diário de campo, e as subseções a seguir detalham os principais achados observacionais, evidenciando comportamentos recorrentes, dificuldades enfrentadas e elementos que despertaram engajamento, conforme os ambientes virtuais do

Museu Cais do Sertão, Paço do Frevo e Museu de Arqueologia da UNICAP.

Além disso, optou-se por apresentar os resultados organizados por museu visitado, reconhecendo que cada experiência virtual possui características técnicas e curatoriais próprias que influenciam diretamente a interação do usuário. Essa separação permite evidenciar as especificidades dos ambientes digitais analisados, oferecendo uma compreensão mais precisa sobre os pontos fortes e fragilidades de cada tour virtual.

a. Cais do Sertão

Durante a visita ao tour virtual do Museu Cais do Sertão, as observações comportamentais revelaram uma série de dificuldades associadas principalmente às dimensões de Clareza, Eficiência e Confiabilidade, como pode ser visto na Tabela 5.

Tabela 5 – Síntese das dificuldades observadas no Cais do Sertão.

Dimensão	Aspectos negativos	Frequência	Participantes
Atratividade	Travamentos ou falhas na imagem quebram a imersão	5	P1 P5 P8 P9 P5 P6
Clareza	Falta de orientação inicial e rotação automática	8	P1 P2 P3 P4 P7 P8 P9 P10
	Menus ocultos ou de difícil descoberta	6	P1 P2 P4 P7 P8 P9
	Ícones de navegação com baixo contraste	3	P5 P7 P10
	Atraso na troca de cenas ou carregamento longo	5	P1 P2 P4 P7 P8 P9
Eficiência	Dificuldade com o zoom em obras ou textos ilegíveis prejudicando as tarefas	6	P1 P3 P5 P6 P9 P10
	Totens e salas sem função ou desativados	7	P1 P4 P5 P6 P8 P9 P10
	Confiabilidade	Travamentos críticos, com necessidade de reiniciar o tour	5
Mudança automática do ponto de visão gerando sensação de perda de controle		3	P4 P7 P9
Erros de renderização		2	P5 P6
Estimulação	Ambientes silenciosos ou áudio excessivamente alto desmotivando a visita	5	P4 P6 P7 P9 P10
Inovação	Falta de conteúdo e elementos interativos reduzindo a sensação de novidade	4	P5 P6 P8 P10

Fonte: A autora (2025).

A Clareza se destacou como uma das dimensões mais problemáticas: oito participantes relataram confusão logo no início da navegação devido à ausência de uma orientação inicial clara. Esse efeito foi intensificado pelo movimento automático de rotação,

que gerava confusão sobre a direção a seguir, como demonstrado na fala de um participante durante a visita: "*não sei se já entrei ou se ainda é a entrada*" (P2). Além disso, seis participantes não encontraram os menus ou os perceberam tardiamente, e três apontaram a baixa visibilidade dos ícones de navegação, que se confundiam com o fundo da interface por causa do contraste insuficiente.

Na dimensão da Eficiência, sete participantes tentaram interagir com totens e salas que estavam desativadas, o que interrompeu o fluxo de tarefas e causou frustração. Seis usuários relataram dificuldade para aplicar zoom em obras ou textos ilegíveis, o que prejudicou o acesso à informação. Além disso, houve menções frequentes a atrasos na troca de cenas e carregamento lento do tour, com sete participantes sendo impactados por esses problemas.

A Confiabilidade também foi comprometida por falhas técnicas: cinco participantes enfrentaram travamentos críticos que exigiram reinício do tour, três relataram perda de controle causada por mudanças automáticas no ponto de visão, e dois apontaram erros de renderização que resultaram em imagens distorcidas ou telas pretas. Esses fatores geraram insegurança sobre o funcionamento da aplicação e reduziram a previsibilidade da navegação.

No campo da Atratividade, cinco participantes presenciaram falhas visuais e travamentos que comprometeram a imersão, quebrando o envolvimento com o ambiente virtual. Já na dimensão da Estimulação, o volume excessivamente alto em outras desmotivou a continuidade da visita. Na Inovação, quatro participantes expressaram frustração com a falta do conteúdo interativo ou elementos que conferissem originalidade à experiência, o que reduziu a sensação de novidade esperada de um tour virtual.

Tabela 6 – Síntese dos aspectos positivos observados no Cais do Sertão.

Dimensão	Aspectos positivos identificados	Frequência	Participantes
Atratividade	Elogio à estética do espaço verbalizado (“museu bonito”)	2	P1 P8
Clareza	Descoberta do menu com miniaturas facilitando a compreensão da estrutura	3	P3 P6 P10
Eficiência	Navegação rápida via miniaturas possibilitando percorrer todo o museu em menos de 20 minutos	2	P3 P6
Confiabilidade	Percurso completo sem falhas, indicando potencial de estabilidade quando o sistema responde bem	1	P6
Estimulação	“Túnel do Capeta” com áudio 360° imersivo desperta entusiasmo	3	P5 P6 P9
	Descoberta da vista da cidade a partir do solário apreciada	1	P6
Inovação	Link oculto para uma galeria de imagens externa	1	P9

Exploração 360° panorâmica considerada “diferente”	1 P8
--	------

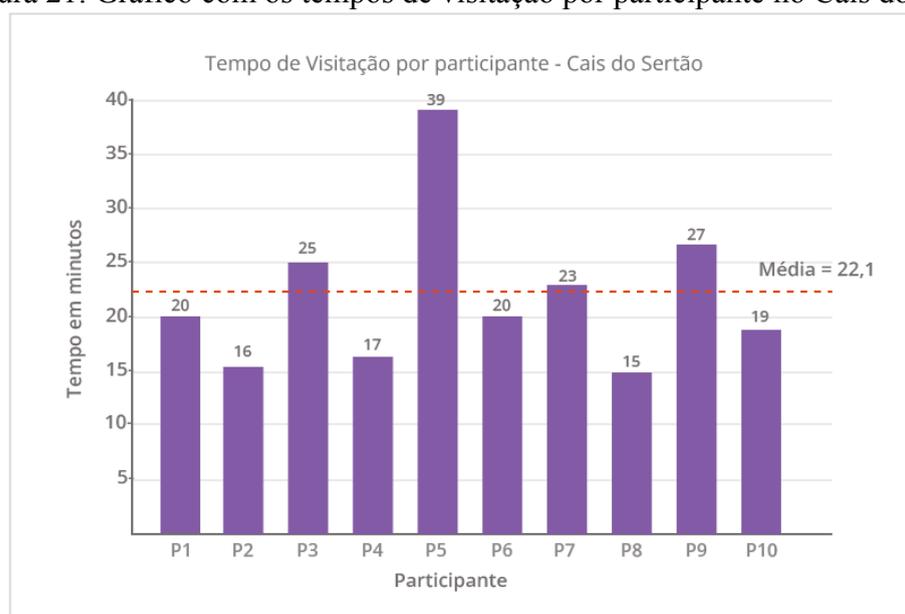
Fonte: A autora (2025).

Apesar das limitações observadas, também foram identificados pontos positivos que contribuíram para a experiência. A ambientação sonora do “Túnel do Capeta” foi destacada por três participantes como imersiva e envolvente, proporcionando um momento de entusiasmo. A descoberta do menu de miniaturas facilitou a compreensão da estrutura do museu e a navegação, dois participantes conseguiram percorrer todo o museu em menos de vinte minutos usando esse recurso, indicando ganhos de eficiência. No que se refere à atratividade, dois participantes elogiaram a estética visual do espaço. Também foram mencionados como pontos positivos a vista da cidade, considerada um diferencial, e a exploração panorâmica vista como uma funcionalidade inovadora.

Além dos registros qualitativos feitos durante as visitas e anotados no diário de campo, foi monitorado o tempo de visitação de cada participante no tour virtual do Museu Cais do Sertão. Esse dado foi considerado relevante para identificar possíveis padrões que possam relacionar a duração da experiência a dificuldades técnicas encontradas, limitações de navegação ou indícios de engajamento e interesse.

O gráfico a seguir apresenta o tempo total de navegação individual registrado para cada participante durante a realização da atividade.

Figura 21: Gráfico com os tempos de visitação por participante no Cais do Sertão



Fonte: A autora (2025).

Os tempos de visitação variaram entre 15 minutos (p8) e 39 minutos (p5), revelando uma diferença significativa de engajamento entre os usuários. O participante que apresentou o maior tempo de visitação (p5), enfrentou travamentos, reinicialização do sistema e problemas de renderização de imagem, o que contribuiu para o prolongamento involuntário da navegação. Por outro lado, o menor tempo registrado (p8), pode estar associado a dificuldades iniciais de orientação e à frustração gerada por problemas técnicos e baixa interatividade, levando a uma finalização precoce do tour.

A média geral do tempo de visitação foi de aproximadamente 22 minutos, com a maioria dos participantes situando-se entre 17 e 27 minutos. Esses dados indicam que, mesmo diante de limitações da interface, o tour virtual foi explorado em tempo suficiente para permitir a formação de opiniões e avaliações qualitativas. Casos em que o tempo foi mais extenso ou reduzido podem estar diretamente relacionados aos obstáculos técnicos ou à descoberta de recursos que tornaram a navegação mais fluida e envolvente, como por exemplo, o menu de miniaturas utilizado por alguns usuários.

b. Paço do Frevo

Durante a visita ao tour virtual do Paço do Frevo, as observações comportamentais revelaram problemas estruturais, associadas principalmente à Clareza, e Eficiência, além de uma baixa atratividade devido a limitações e qualidade das imagens, como pode ser visto na Tabela 7.

Tabela 7 – Síntese das dificuldades observadas no Paço do Frevo.

Dimensão UEQ	Aspectos negativos	Frequência	Participantes
Atratividade	Imagens escuras ou de baixa resolução e textos pouco legíveis comprometendo o apelo visual	6	P11 P13 P15 P16 P17 P20
Clareza	Saída involuntária do prédio ao clicar em paredes ou janelas, sem retorno evidente	10	P11 P12 P13 P14 P15 P16 P17 P18 P19 P20
	Ausência de mapa, menus ou tutorial visível para orientar andares e percurso	6	P11 P12 P13 P14 P15 P16
Eficiência	Necessidade de recarregar a página inicial para trocar de ambiente	6	P11 P13 P14 P16 P17 P18
	Textos minúsculos ou falta de zoom inviabilizam a leitura de placas e materiais	9	P11 P12 P13 P15 P16 P17 P18 P19 P20
	Pontos sem opção de teletransporte, como escadas ou elevadores	5	P13 P15 P18 P19 P20
	Ambientes sem acervo (escritórios, salas de aula, etc.), fazendo o usuário percorrer espaços	2	P13 P19

	irrelevantes		
Confiabilidade	Ícones, vídeos ou links que não funcionam, gerando sensação de falha do sistema	4	P13 P16 P18 P19
Estimulação	Ausência de trilha sonora de frevo, áudio-guia ou outros elementos imersivos	3	P11 P12 P18
Inovação	Escassez de conteúdos interativos e pouca variedade de mídias	4	P12 P13 P18 P20

Fonte: A autora (2025).

Na dimensão da Clareza, observou-se o maior número de ocorrências negativas. Todos os dez participantes enfrentaram saídas involuntárias do ambiente ao clicarem próximo a paredes ou janelas, sendo redirecionados para fora do museu sem retorno evidente, o que causou confusão e frustração. Além disso, seis participantes relataram a ausência de elementos orientadores como mapa, menus ou tutoriais, dificultando a compreensão da estrutura do espaço virtual e dos caminhos possíveis.

Na dimensão da Eficiência, nove participantes relataram dificuldade em ler os textos expositivos devido ao tamanho reduzido das fontes e à ausência de recursos de zoom. Seis participantes apontaram a necessidade de recarregar a página inicial para mudar de andar, o que prejudicava o fluxo contínuo da navegação, e cinco enfrentaram pontos sem a opção de teletransporte, ou de navegação entre os andares.

No campo da Atratividade, seis participantes indicaram que a baixa qualidade visual comprometeu a imersão: imagens escuras, resolução insuficiente e textos ilegíveis afetaram negativamente a percepção estética do tour. Já na dimensão da Confiabilidade, quatro participantes relataram falhas técnicas, como ícones, vídeos ou links inoperantes, o que gerou sensação de instabilidade e de sistema incompleto.

Quanto à Estimulação, três participantes destacaram a ausência de elementos sonoros que remetesse ao frevo ou a outros estímulos imersivos, o que diminuiu o impacto emocional da visita. Na dimensão da Inovação, quatro participantes mencionaram a escassez de conteúdos interativos e a pouca variedade de mídias como fatores que reduziram a sensação de novidade da experiência digital.

Tabela 8 – Síntese dos aspectos positivos observados no Paço do Frevo.

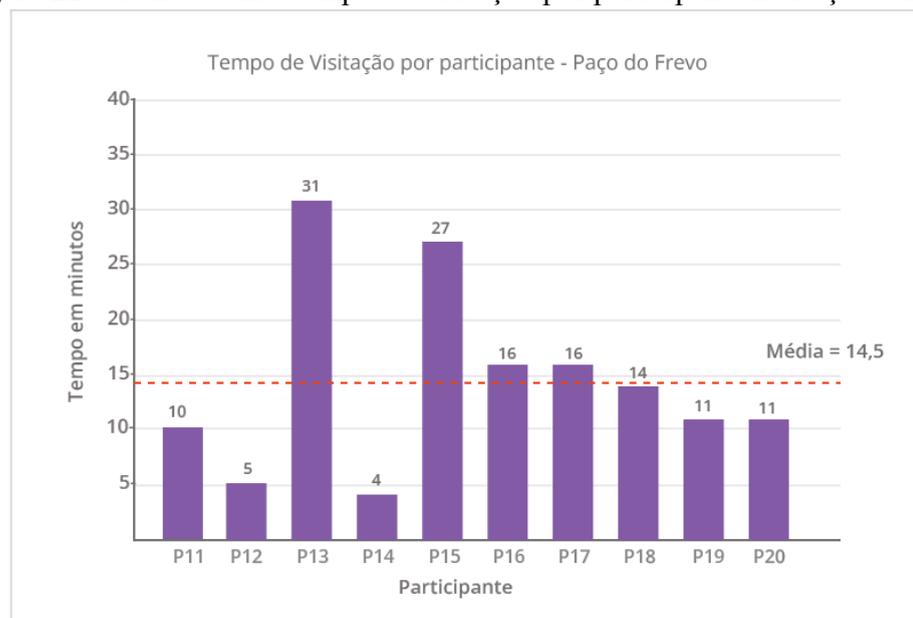
Dimensão UEQ	Aspectos positivos identificados	Frequência	Participantes
Clareza	Menu lateral com os andares, quando encontrado rapidamente, facilitou a orientação espacial	3	P17 P19 P20

Estimulação	Mesmo após saírem do tour involuntariamente, diversos participantes retornaram repetidas vezes na intenção de continuar a visita movidos pelo desejo de descoberta	P11 P13 P15 P16 P17 P18 8 P19 P20
-------------	--	--------------------------------------

Fonte: A autora (2025).

Apesar dos aspectos negativos, alguns pontos positivos podem ser destacados (Ver Tabela 8). Três participantes localizaram com facilidade o menu lateral de andares, o que facilitou a orientação espacial e trouxe maior fluidez à visita. Além disso, quase todos os participantes insistiram em retornar ao tour mesmo saindo involuntariamente do ambiente repetidas vezes, e um participante demonstrou interesse contínuo na leitura dos textos disponíveis, mesmo com as dificuldades de zoom, o que indica que o conteúdo foi percebido como relevante.

Figura 22: Gráfico com o tempo de visitação por participante no Paço do Frevo



Fonte: A autora (2025).

Quanto aos tempos de visitação (Figura 22), estes variaram de 4 minutos (P14) a 31 minutos (P13), evidenciando diferenças significativas na permanência dos participantes no ambiente virtual. O menor tempo registrado pode indicar frustração inicial ou dificuldades técnicas que comprometeram o engajamento com o tour. Já o maior tempo coincidiu com comportamentos de tentativa de superação de obstáculos técnicos, como a necessidade de recarregar a página e dificuldades de leitura, bem como a exploração eficiente dos andares do

museu. A média geral foi de aproximadamente 14,5 minutos, com a maioria dos participantes situando-se entre 10 e 16 minutos de navegação.

Esses resultados indicam que o tour do Paço do Frevo pode apresentar dificuldades com relação a clareza e eficiência, sustentadas por problemas de navegação e baixa qualidade visual. A atratividade comprometida por imagens de baixa qualidade, a confiabilidade limitada e a ausência de estímulos auditivos ou interativos complementam o quadro, resultando em tempos de visita significativamente menores para alguns participantes.

c. Museu de Arqueologia da UNICAP

Durante a visita ao tour virtual do Museu de Arqueologia da UNICAP, as observações comportamentais revelaram problemas significativos, associados principalmente às dimensões de Clareza e Eficiência, além de limitações de Confiabilidade e Estimulação, como pode ser visto na Tabela 9.

Tabela 9 – Síntese das dificuldades observadas no Museu de Arqueologia.

Dimensão UEQ	Aspectos negativos	Frequência	Participantes
Atratividade	Iluminação ou estética pouco atraentes (textura da parede, fotos com baixa qualidade)	2	P24 P27
Clareza	Entrada pouco intuitiva (maioria tenta acessar pelo lado esquerdo e se perde)	5	P25 P26 P28 P29 P30
	Fluxo quebrado por abrir novas abas ou pop-ups a cada clique	4	P21 P22 P24 P27
Eficiência	Textos muito pequenos ou zoom insuficiente para ler placas/artefatos	7	P22 P24 P26 P27 P28 P29 P30
	Textos excessivamente longos em painéis, gerando sobrecarga de leitura	6	P22 P25 P27 P28 P29 P30
	Navegação ou carregamento lento (imagens, vídeo)	4	P23 P24 P25 P29
Confiabilidade	Vídeos ou links que não carregam ou travam	4	P22 P24 P26 P28
Estimulação	Ausência de áudio-guia ou trilha ambiente	3	P22 P27 P28
Inovação	Falta de elementos interativos claros; ícones pouco diferenciados por função	3	P24 P26 P30

Fonte: A autora (2025).

A dimensão Clareza foi a que apresentou mais fragilidades, com destaque para a entrada pouco intuitiva do ambiente. Cinco participantes tentaram acessar o museu pelo lado

esquerdo, sendo levados a um bloqueio ou ficando desorientados até encontrarem a entrada correta. Além disso, quatro participantes relataram incômodo com o fluxo interrompido por pop-ups e novas abas a cada clique, dificultando a compreensão da estrutura espacial do tour e comprometendo a continuidade da navegação.

Na dimensão Eficiência, os principais obstáculos relatados incluíram textos com fonte muito pequena ou zoom insuficiente, afetando sete participantes. Seis participantes também destacaram a extensão excessiva dos textos informativos, que geraram sobrecarga cognitiva e dificultaram a leitura completa dos conteúdos. Ainda nessa dimensão, quatro usuários apontaram lentidão no carregamento das imagens ou vídeos, que afetou a fluidez da navegação.

A dimensão da Confiabilidade foi comprometida pela falha de carregamento de vídeos ou links, que afetou quatro participantes, gerando sensação de instabilidade do sistema. A ausência de áudio-guia ou trilha sonora foi apontada como um fator desestimulante por três participantes, afetando a dimensão da Estimulação, que já havia sido prejudicada por um ambiente predominantemente silencioso. Em relação à Inovação, três participantes mencionaram a baixa distinção entre os ícones e a escassez de elementos interativos como fatores que limitaram a percepção de novidade ou originalidade.

Tabela 10 – Síntese dos pontos positivos observados no Museu de Arqueologia.

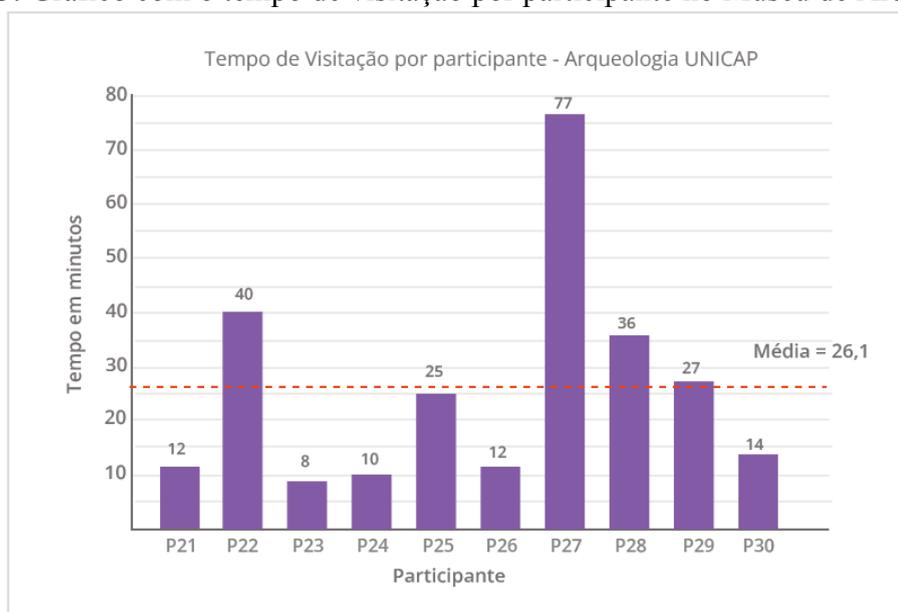
Dimensão UEQ	Aspectos positivos	Frequência	Participantes
Clareza	Planta 3D do museu serviu como mapa de orientação	2	P21 P27
	Marcação no chão indicando o ponto ideal de teletransporte	1	P24
Eficiência	Zoom detalhado em artefatos funcionou corretamente	2	P21 P23
Estimulação	Disponibilidade de vídeo como recurso complementar (mesmo com falhas)	3	P24 P27 P30
	Leitura atenta dos textos expandidos demonstrou alto interesse no conteúdo	2	P22 P27
Inovação	Combinação de recursos com texto, imagem e vídeo percebida como “ <i>diferente</i> ”	2	P24 P27

Fonte: A autora (2025).

Apesar desses desafios, também foram observados aspectos positivos em diversas dimensões. Em Clareza, dois participantes utilizaram a planta 3D do museu, identificando-a como um recurso de orientação útil, enquanto outro participante destacou a marcação no chão

como um bom indicativo de onde se posicionar para uma visualização ideal. Na dimensão Eficiência, o zoom detalhado em artefatos funcionou corretamente para dois participantes, e foi considerado satisfatório. Quanto à Estimulação, três participantes valorizaram a presença de vídeos como complemento às informações, mesmo com problemas técnicos. A leitura aprofundada dos textos por dois usuários demonstrou interesse genuíno pelos conteúdos. Finalmente, na dimensão Inovação, a combinação de texto, imagem e vídeo foi percebida por dois participantes como uma proposta diferenciada dentro do tour.

Figura 23: Gráfico com o tempo de visitação por participante no Museu de Arqueologia.



Fonte: A autora (2025).

Com relação aos tempos de visitação, estes variaram entre 8 minutos (p23) e 77 minutos (p27), com uma média geral de aproximadamente 26,1 minutos. O tempo mais longo, registrado pela participante 27, refletiu um alto nível de engajamento com os conteúdos e uma leitura minuciosa dos textos, apesar das limitações técnicas enfrentadas, como a ausência de áudio e o problema de legibilidade. Por outro lado, participantes com visitas mais curtas, como p23 e p24, realizaram uma navegação mais objetiva e fluida, indicando que o tempo de permanência pode estar associado tanto ao interesse quanto à dificuldade em acessar e compreender os conteúdos.

Esses dados, quando cruzados com as observações comportamentais, sugerem que tempos mais longos podem estar associados tanto a um maior interesse e envolvimento com o conteúdo quanto a dificuldades de navegação, leitura ou carregamento do sistema. Por outro lado, visitas muito curtas podem indicar desinteresse, frustração diante de obstáculos técnicos

ou limitações da interface que dificultam o engajamento. Assim, a duração da visita, embora não seja um indicador isolado da qualidade da experiência, contribui para contextualizar o comportamento do usuário frente aos aspectos positivos e negativos do tour.

5.5.4. Entrevistas Semiestruturadas

As entrevistas semiestruturadas foram conduzidas com os participantes logo após a finalização da visita aos tours virtuais, com o intuito de aprofundar a compreensão sobre suas percepções, sentimentos e julgamentos em relação à experiência de navegação. A escolha por esse método qualitativo foi baseada em sua flexibilidade e potencial para revelar nuances subjetivas da UX, conforme discutido por Wilson (2014), que destaca a eficácia das entrevistas semiestruturadas em contextos de investigação centrada no usuário, por possibilitarem tanto a comparabilidade entre respostas quanto a liberdade para expandir os temas durante a conversa.

Todas as entrevistas foram realizadas de forma remota em tempo real e gravadas com autorização dos participantes, sendo transcritas e organizadas de acordo com cada questão do roteiro. Esse processo permitiu manter a integridade das falas dos usuários e preservar suas expressões espontâneas, fundamentais para a análise qualitativa. As respostas das entrevistas também foram analisadas e agrupadas conforme as seis dimensões propostas por Schrepp et al. (2023): Atratividade, Clareza, Eficiência, Confiabilidade, Estimulação e Inovação. Esse alinhamento entre instrumentos fortalece a consistência da análise e permite identificar convergências e divergências entre as técnicas de avaliação empregadas para captar a experiência do usuário.

Tabela 11 – Questões da entrevista, dimensão UEQ e justificativas.

	Questão	Dimensão UEQ	Justificativa
Q1	Você costuma visitar museus fisicamente/presencialmente? Com que frequência?	Contextualização	Definição do perfil do participante e familiaridade com o tema estudado.
Q2	Antes de participar desta pesquisa, você já tinha visitado ou ouvido falar de tours virtuais de museus? Se sim, quais?	Contextualização	Entendimento do nível de familiaridade com a tecnologia apresentada.
Q3	De maneira geral, como você avaliaria a sua experiência?	Atratividade	Avaliação global da experiência, percepção de agrado, beleza e envolvimento.
Q4	O que mais chamou sua atenção neste tour virtual? Houve algo que deixou você especialmente interessado?	Estímulo, Inovação	Identificação de elementos que geraram empolgação, surpresa ou sensação de novidade.

Q5	Você acha que foi difícil navegar e interagir com o tour, teve algum tipo de dificuldade?	Clareza, Eficiência	Avaliação da facilidade de entendimento, usabilidade, aprendizagem e fluidez da navegação.
Q6	Você sentiu falta de algum tipo de elemento que ajudasse na sua navegação? Como por exemplo botão para algo específico, uma informação necessária, links, etc.?	Clareza, Confiabilidade	Relaciona-se à previsibilidade, orientações e controle da interface.
Q7	Há algo que poderia ser melhorado para tornar a navegação mais fácil e agradável?	Clareza, Eficiência	Explora propostas de melhoria para tornar a experiência mais fluida e intuitiva.
Q8	Teve algum momento em que sentiu que algo estava confuso ou fora do seu controle?	Confiabilidade	Trata da previsibilidade, estabilidade e controle durante o uso do sistema.
Q9	Ao explorar o tour virtual, houve algo que desmotivou a visita?	Estimulação, Atratividade	Aponta fatores que quebram o envolvimento emocional ou geram frustração.
Q10	Você achou o tour virtual diferente de outras experiências digitais que já teve? O que foi mais marcante ou original para você?	Inovação, Atratividade, Estimulação	Permite identificar diferenciais criativos ou sensoriais que marcaram a experiência.
Q11	Você sentiu vontade de visitar esse museu pessoalmente após o tour virtual?	Estimulação, Atratividade	Avalia o impacto emocional e o potencial inspirador do tour.
Q12	Você sentiu vontade de conhecer outros museus virtualmente, por meio de um tour virtual como este?	Estimulação	Relaciona-se à motivação e ao engajamento gerado pela experiência.
Q13	Indicaria esse tour virtual a amigos e conhecidos?	Atratividade, Confiabilidade	Indica satisfação geral e confiança na recomendação da experiência.
Q14	Que tipo de recurso ou característica tornaria tours virtuais de museus mais interessantes para você?	Inovação, Estimulação, Clareza	Revela expectativas de interatividade, usabilidade e originalidade.
Q15	E por fim, como você compararia essa visitação virtual a uma visitação presencial que você já tenha feito em algum museu? Você sentiu muita diferença?	Atratividade, Estimulação, Clareza	Permite avaliar diferenças de impacto, imersão e facilidade de compreensão.

Fonte: A autora (2025).

As questões da entrevista, apresentadas na Tabela 11, foram elaboradas com o objetivo de compreender a experiência dos participantes de forma ampla e aprofundada, explorando desde seus hábitos culturais até percepções específicas sobre os tours virtuais realizados. O roteiro inicia com perguntas de caráter exploratório (Q1, Q2), buscando identificar a familiaridade dos participantes com museus físicos e virtuais, o que ajuda a contextualizar sua bagagem prévia e expectativas.

Em seguida, as perguntas centrais abordam diretamente a experiência vivenciada no tour virtual, incluindo avaliações gerais, elementos de destaque (Q3, Q4), dificuldades de navegação (Q5), e aspectos confusos ou desmotivadores (Q8, Q9). Essas questões visam

mapear barreiras de usabilidade, como falta de orientação ou ausência de recursos de apoio, além de destacar aspectos positivos que promoveram engajamento.

Também foram exploradas reações emocionais e motivacionais após a experiência (Q11, Q12, Q13), permitindo avaliar se o tour estimulou interesse em visitar o museu fisicamente, conhecer outras instituições por meio de tours virtuais ou em recomendar a experiência a outras pessoas. E questões sobre comparações com outras experiências digitais e com visitas presenciais (Q10, Q15), permitindo identificar o potencial do tour virtual em termos de inovação, impacto e autenticidade.

Por fim, o roteiro contempla perguntas sobre recomendações e sugestões de melhoria (Q6, Q7, Q14) buscando captar percepções subjetivas sobre o que tornaria a experiência mais rica, interativa ou envolvente. O planejamento destas questões permite uma análise qualitativa detalhada, articulando usabilidade, percepção de valor, engajamento e expectativa. Buscando assim revelar aspectos menos visíveis da experiência do usuário, como expectativas frustradas, momentos de encantamento e sugestões de melhoria. Esta seção apresenta os principais achados extraídos das entrevistas.

a. Cais do Sertão

Com base nas respostas dos dez participantes do grupo vinculado ao tour virtual do Museu Cais do Sertão, e com relação à familiaridade com o tema estudado (Q1, Q2), observou-se que a maioria tem um contato esporádico com museus físicos: cinco relataram frequência ocasional (entre uma vez por mês e a cada seis meses), três afirmaram visitar apenas quando há exposições específicas ou por conveniência local, e dois mencionaram visitar raramente ou quase nunca. Em relação à familiaridade com tours virtuais, seis participantes relataram já ter ouvido falar sobre tours virtuais, mas apenas quatro já visitaram um museu virtualmente, com menções ao Louvre, MASP, entre outros. No entanto, para quatro participantes, essa foi a primeira vez que ouviram falar sobre o tour virtual de museus.

Com relação à percepção geral da experiência no tour virtual do Cais do Sertão (Q3, Q4), os participantes demonstraram avaliações predominantemente positivas, especialmente em relação à ambientação sensorial e ao valor cultural transmitido. A maioria relatou que o tour proporcionou uma vivência interessante, destacando a combinação de recursos audiovisuais, como trilhas sonoras regionais, sons ambientes (água, vozes, sussurros) e elementos visuais que remetem à cultura nordestina. P1, por exemplo, afirmou: "*Eu gostei bastante. Achei bastante interessante a experiência visual e auditiva... aquela sala com som*

[...] *foi muito confortável.*" Já P5 ressaltou o valor evocativo da visita: "*O tour virtual resgatou memórias e me permitiu ver coisas que às vezes passam batido no presencial.*"

O recurso sonoro foi recorrente entre os destaques positivos, como indicado por P3: "*Gostei da musiquinha. Ficou bem legal. A música uniu o áudio à experiência.*" e por P9: "*O áudio achei bastante interessante(...)*" Além disso, elementos como os espelhos, projeções e figurinos também foram citados como marcantes (P1, P8), e a possibilidade de explorar cenários como a casa sertaneja foi vista como uma vantagem do formato virtual (P6).

Contudo, ainda no escopo de percepção geral, emergiram críticas relacionadas à navegação e à clareza dos comandos. Vários participantes mencionaram dificuldade para compreender como avançar entre os ambientes (P3, P7), limitações no zoom e na leitura de textos explicativos (P10, P6), e falta de continuidade na narração (P4, P8). A sensação de desorientação foi mencionada por participantes como P10: "*Seria muito bom indicar um caminho por onde seguir, a ordem da exposição.*" Apesar desses pontos, a maioria reconheceu o potencial educativo e inspirador do tour, ainda que ressaltando limitações de acessibilidade e imersão quando comparado à visita física.

Além disso, foi possível identificar um conjunto recorrente de barreiras e dificuldades (Q5, Q8, Q9), principalmente relacionadas à navegação, à clareza da interface e à imprecisão no controle do movimento dentro do ambiente digital. A dificuldade mais frequentemente relatada foi a navegação não intuitiva. Vários participantes descreveram problemas com a sensibilidade do cursor e com a lógica invertida dos comandos de direção. P3 relatou: "*Quando era pra ir pra baixo, ele ia pra cima. Ai eu tinha que me lembrar disso na hora de girar*". P7 compartilhou experiência semelhante: "*Quando eu clicava muitas vezes para a esquerda, ele ia para a direita. Fiquei quase com a câmera de cabeça pra baixo até me nortear.*" Para P10, "*a rolagem só com clique já rodava bem rápido*", o que comprometeu a precisão dos movimentos.

Outro ponto recorrente foi a falta de clareza na sinalização das setas e comandos. P4 observou: "*Clicava achando que ia para um lugar e ia para outro. [...] Não tinha noção de direção (direita/esquerda).*" P5 reforçou: "*Senti confusão com as setas, faltou um ícone que diferenciasse direção de percurso e ativação de som ou interações.*" A falta de rotas guiadas também dificultou a experiência: P10 sugeriu: "*Um caminho guiado evitaria a perda do controle.*" Do ponto de vista do conteúdo, a impossibilidade de ler textos informativos nas exposições foi desmotivadora para alguns. P6 comentou: "*Tentei ler, mas não consegui muito bem.*" P10 complementou: "*Se tivesse um zoom que abrisse um texto legível já na tela, seria melhor.*" Quanto à sensação de controle, parte dos participantes relatou momentos de

confusão, especialmente no início da navegação. P4 declarou: *“Logo no começo eu me perdi mesmo, não tinha entendido para onde ele ia.”* Outros, como P8 e P9, referiram que a velocidade e a sensibilidade do cursor exigiam adaptação.

As limitações técnicas e estruturais também desmotivaram os participantes em algum momento, P4 apontou: *“A navegação me desmotivou mais, querer ir para um lugar e acabar em outro.”* Já P7 destacou: *“Considerando essas dificuldades que eu tive lá, eles [os problemas] iam desmotivando um pouquinho.”* A ausência de feedback imediato ou interações também foi percebida como ponto fraco por alguns. Mas apesar das limitações relatadas, uma parcela dos participantes (como P2 e P8) mencionou que conseguiu superar as dificuldades iniciais e completar o tour sem grandes prejuízos à experiência, especialmente após descobrir ferramentas como as miniaturas dos cenários, que facilitou a navegação.

Os resultados referentes à motivação pós-experiência e potencial de engajamento (Q11, Q12, Q13) com o tour virtual do Cais do Sertão indicam forte impacto emocional e intenção de continuidade da interação com o conteúdo museológico. A maioria dos participantes demonstrou desejo de visitar o museu presencialmente após o tour virtual, reforçando o papel da experiência digital como um gatilho para o aprofundamento cultural. P1, por exemplo, afirmou: *“Eu acho que sim, porque [...] a parte física sempre sobressai”*, destacando o caráter complementar da experiência presencial. P7 também compartilhou essa motivação: *“Sim. Agora eu quero ir lá pra saber o que teve nos ‘totens’, e também conseguir ler as coisinhas”*, revelando curiosidade e desejo de completar informações que não foram plenamente acessíveis virtualmente.

Quanto a explorar outros museus em formato virtual também despertou interesse entre os entrevistados. P5 afirmou: *“Sim, com certeza. Principalmente fora do Brasil, né? Locais assim que eu não conseguiria alcançar por enquanto”*, apontando o tour como uma ferramenta de acessibilidade cultural a instituições geograficamente distantes. Já quanto à intenção de recomendação, todos os dez participantes afirmaram que indicariam o tour virtual a outras pessoas, especialmente àquelas que não têm acesso fácil ao museu físico. P6 resumiu essa percepção ao dizer: *“Sim. Acho que é uma forma de disseminar a cultura. Às vezes o lugar é longe, e você não tem condições de ir”*. De maneira geral, os depoimentos sugerem que a experiência virtual despertou não apenas o interesse individual, mas também um sentimento de valorização coletiva da memória e da identidade regional. As visitas virtuais, embora reconhecidas como incompletas em relação ao presencial, podem funcionar como porta de entrada, reforço motivacional e meio de difusão cultural eficaz. Os resultados

sugerem uma percepção global positiva pela maioria dos participantes, como mostrado na tabela 12.

Tabela 12 – Percepção global dos participantes quanto à visita ao Cais do Sertão

Percepção global	Critério observados	Participantes
Predominantemente positiva	Relataram a experiência como “interessante”, “imersiva” ou “inspiradora” (Q3–Q4) - Declararam vontade de visitar o museu físico (Q11) - Indicariam o tour (Q13 = “sim”)	P1, P2, P3, P5, P6, P7, P8, P9, P10
Ambivalente (mista)	Reconheceram valor cultural, mas enfatizaram fortes frustrações de navegação e leitura - Respondeu “sim” em Q13, porém com ressalvas de usabilidade e acessibilidade	P4
Predominantemente negativa	Nenhum participante se enquadrou, pois todos recomendaram o tour e a maioria planeja a visita presencial	—

Fonte: A autora (2025).

A percepção sobre a originalidade (Q10) do tour virtual do Cais do Sertão revelou nuances importantes. Muitos participantes identificaram elementos inéditos na experiência, como a integração de sons ambientes e narração (P3, P8), que contribuíram para uma imersão distinta em relação a outros ambientes digitais. Um deles destacou: *"A música e a narração. Para mim foi original. Isso aí nunca tinha visto"* (P3). Outro participante afirmou que *"a ideia do túnel do capeta com imagem e som foi marcante"* (P5). Por outro lado, alguns relataram que, tecnicamente, o tour se assemelha a outras plataformas de navegação 360°, como o Google Maps (P1, P6), sugerindo que a originalidade esteve mais ligada ao conteúdo e à ambientação do que às ferramentas interativas em si. Nesse sentido, a construção sensorial e narrativa dos espaços foi apontada como diferencial, ainda que a estrutura de navegação tenha sido reconhecida como já familiar.

Ao comparar a experiência da visita virtual com a ida pessoalmente ao museu, os participantes demonstraram consenso quanto à diferença marcante. Embora tenham reconhecido o valor da visitação digital como alternativa acessível, muitos destacaram que o tour virtual não substitui a imersão sensorial da presença física. Um participante comentou: *"A experiência física que a gente tem... eu acho que não tem muito como comparar"* (P1), destacando que o ambiente presencial, mais escuro e aconchegante, torna a vivência mais envolvente. Outros ressaltaram limitações técnicas, como a restrição de movimento e a dificuldade em visualizar detalhes: *"Eu queria ter ido mais para cá, mais para lá, mais próximo ou mais distante, e não consegui."* (P4). A ausência de elementos sensoriais como toque, cheiro e interação social também foi apontada: *"No presencial, vejo meu reflexo, tiro foto, compartilho a experiência com outras pessoas. A experiência sensorial do real ainda é"*

mais completa (...) Seria interessante poder fazer o tour [virtual] com outras pessoas, conversar e interagir” (P5), outro participante (P9) mencionou: *“Eu vi que no começo ele citava o mapa do Rio, e tem algumas texturas ali do mapa, e aí você fica com aquela curiosidade”*. Ainda assim, alguns viram o tour como uma boa introdução, especialmente para públicos com dificuldade de acesso, com um participante afirmando: *“pra gente ter um panorama geral. Eu acho assim que é bom saber que existe”* (P3).

No sentido de abordar as expectativas dos participantes e sugestões de melhorias para o tour virtual visitado (Q6, Q7, Q14), os entrevistados destacaram diversas observações para aprimorar a experiência de navegação e engajamento nos tours virtuais, evidenciando expectativas tanto em usabilidade quanto em acessibilidade e profundidade informativa.

Uma demanda recorrente foi a necessidade de ampliar o acesso aos conteúdos visuais e textuais. Muitos relataram dificuldades para ler textos nos painéis, sugerindo *“um botão, alguma ação que a gente conseguisse dar um zoom naquele texto ou então que quando a gente passasse viesse o texto completo”* (P1) ou a falta de informações: *“faltou algo como ‘saiba mais sobre isso aqui’”*, como afirmou P8, ou P10 que explicou: *“Senti muita falta. [...] Eu queria ler sobre o que era [...] fiquei muito interessada [...] Queria que tivesse mais informações, como se tivesse, sei lá, anexada no tour, entendeu?”* e ainda *“podia ter ao menos um botão que sinalizasse e explicasse o que é aquilo”* afirmou P4.

Outros sentiram falta de elementos direcionais mais informativos, como um mapa interativo ou setas com descrições: *“se tivesse um botão que me guiasse através da história, seria legal”* disse P6. Houve sugestões relacionadas à criação de um percurso mais guiado e cronológico, como destacou um participante: *“Eu meio que fui fazendo a minha trilha, mas se tivesse um botão que me guiasse através da história, seria legal”* (P3). Outro apontou para a necessidade de uma estrutura mais acessível e prática: *“Seria legal poder selecionar direto. Eu gosto de menus”* (P4). Recursos de acessibilidade também foram mencionados como fundamentais para ampliar a inclusão, com destaque para audiodescrição e tecnologias assistivas.

No aspecto do engajamento, ao serem questionados o que poderia tornar os tours virtuais de museus mais interessante, propostas como um *checklist* de salas visitadas para guiar melhor a visita, inserção de palestras e conteúdo em vídeo, ou tours com acompanhamento humano foram vistas como estratégias para tornar a visita virtual mais envolvente: *“Por exemplo, um guia virtual que direcione a visita”* (P5), ou *“Eu não sei se existe, por exemplo, um tour guiado online, virtualmente. E aí você poder, sei lá, marcar um horário para ter esse tour e tal”* (P10). Essas falas evidenciam um desejo dos participantes

por uma experiência mais fluida, acessível e imersiva, capaz de aproximar a virtualidade da vivência real sem abrir mão da autonomia de navegação.

b. Paço do Frevo

Entre os dez entrevistados que visitaram virtualmente o Paço do Frevo, observa-se um grupo relativamente equilibrado quanto ao hábito de frequentar museus físicos (Q1). Cinco participantes declararam visitas regulares ou moderadas, variando de uma vez por mês a quatro ou oito vezes ao ano (P11, P14, P16, P17, P18), motivadas tanto por interesse pessoal quanto pela oportunidade de conhecer museus em viagens. Os demais demonstraram baixa frequência: três visitam apenas esporadicamente ou quando há eventos específicos (P12, P13, P20) e dois relataram não ter o costume de ir a museus (P15, P19).

Quanto à familiaridade prévia com tours virtuais de museus (Q2), predomina algum grau de experiência: sete entrevistados afirmaram já ter explorado pelo menos um tour digital, com menções recorrentes a grandes instituições como Louvre, MASP, Museu Nacional e iniciativas do Google Arts & Culture (P11, P12, P13, P14, P16, P18, P19). Dois participantes tinham apenas conhecimento indireto ou lembrança incerta de visitas online (P17, P20), enquanto apenas um declarou ser sua primeira exposição a esse formato (P15).

Em síntese, embora o grupo possua vivências heterogêneas, a maioria chegou à pesquisa com noções básicas de navegação 360° e expectativas moldadas por exemplos de referência, fator que pode influenciar tanto a avaliação crítica quanto a abertura para comparar a experiência do Paço do Frevo com outras visitas digitais.

Nas respostas às questões Q3 e Q4, a avaliação global do tour oscilou entre interesse cultural e frustração operacional. A maioria reconheceu o valor de “*ver coisas bonitas e interessantes*” (P11) ou de “*conhecer o museu mesmo sem estar em Recife*” (P17), apontando o tour como porta de entrada para uma futura visita física. Ambientes virtuais específicos despertaram genuína curiosidade: os estandartes no último andar (P11, P12, P20), a sala de projeção com espelhos (P18), a sala de música (P14) e o térreo com paredes de escrita interativa (P15) foram citados como pontos de destaque. Como sintetizou P13, “*eu não sabia que tinha tanta coisa no Paço...*”.

Em contraste, quase todos relataram dificuldades que comprometeram a imersão. Os problemas mais frequentes foram a navegação confusa que “*faz você sair do prédio*” (P14, P18) e a impossibilidade de aproximar ou ler textos: “*queria me aproximar para ler uma coisa e não conseguia*” (P11). Limitações de resolução, falta de sons ou vídeos ativáveis e escassez de informação contextual reforçaram a percepção de que, apesar do potencial, o tour

“*não mostrou tanto*” (P16) e “*não tem muita coisa além do último andar*” (P20). Como resumiu P11, a interface fez com que “*vi coisas bonitas, mas não aprendi nada*”. Esses achados mostram que o conteúdo atrai e desperta interesse, mas a experiência é mitigada por falhas de usabilidade e acessibilidade que restringem a aprendizagem e o envolvimento pleno dos visitantes.

Ao aprofundar a entrevista nas barreiras de acesso e dificuldades encontradas (Q5, Q8, Q9), os participantes relataram problemas recorrentes que interferiram diretamente na usabilidade do tour do Paço do Frevo. O obstáculo mais citado foi ser “expulso” inadvertidamente do prédio virtual ao clicar em paredes ou pontos de navegação, situação descrita por P11, P14, P16, P17, P18, P19 e P20. Para muitos, esse evento gerava sensação de perda de controle: “*quando eu clicava e saía do museu... isso me tirava da experiência*” (P18); “*meu Deus, o que é que tá acontecendo?*” (P17); “*eu clicava ele me levava para o lado de fora do museu. Então assim eu fiquei até insegura de clicar muito*” (P16). Ao tentar regressar, vários entrevistados precisavam reiniciar a página, procedimento que P11 classificou como “*desmotivador*”.

A falta de orientação espacial e de um percurso guiado intensificou a confusão. P14 sugeriu “*ter um mapa*”, enquanto P15 afirmou não saber “*até onde eu podia ir ali dentro*”, e P16 declarou que a ausência de ordem de visita “*me desmotivou*”. Dificuldades para aproximar obras ou ler textos também foram recorrentes, limitações de resolução e tempo de carregamento de imagens ou vídeos, apontadas por P13, P16 e P19, e a falta de interação apontada por P12: “*funciona mais como uma imagem do que um tour, porque eu não consigo ter interação*” reduziram o interesse em explorar detalhes de artefatos. Em resumo, a combinação de navegação imprecisa, carência de um guia e baixa acessibilidade à informação visual e textual resultou em frustração operacional que, em vários casos, encurtou a permanência no tour.

Nas respostas sobre expectativas com relação aos tours virtuais e sugestões de melhoria (Q6, Q7, Q14), os entrevistados continuaram convergindo em torno de três eixos principais: orientação espacial, acesso a conteúdo contextual e interatividade multimídia. O pedido mais frequente foi por um mapa ou tutorial inicial que situasse o visitante e evitasse “*sair do prédio ou entrar em uma sala que talvez nem fosse acessível*” (P11, P18). Os participantes propuseram desde um minimapa permanente “*igual aos jogos*” (P14) até um botão “*voltar à tela inicial*” (P17) ou uma lista de ambientes clicáveis (P18, P19). P20 resumiu: “*falta um mapa para dizer onde eu tô e um fluxo de andamento*”.

Sete entrevistados desejaram zoom legível, pop-ups ou links que tragam textos, imagens em alta definição e áudio-descrição das peças. Para P12, clicar numa obra deveria “*contar uma historinha curta*” ou abrir um vídeo-relato; P11 sugeriu “*tooltip com informações*” ao passar o cursor. P16 destacou a necessidade de ver fotos com melhor resolução, enquanto P19 sugeriu um catálogo vinculado ao tour. A clareza também inclui sinalizar a função dos andares e dos botões laterais: “*que ficasse mais explícito se os botões são para mudar de andar*” (P17).

Além disso, vários participantes apontaram que o formato fotográfico é “*muito limitado*” (P14) e sugeriram recursos de metaverso ou 3D com animações, sons de frevo e vídeos ativáveis. P15 gostaria de “*algo que pudesse mexer*”; P18 sugeriu cliques que acionem explicações ou trilhas musicais; P13 sugeriu mecanismos para compensar a ausência de informações e de um guia: “*quando você vai no museu mesmo, você chega perto da obra, você pergunta a alguém que tá lá, um curador, alguma coisa assim*”. Para P20, uma “*interface bem trabalhada, leve e com boas imagens ampliáveis*” seria essencial para tornar o tour atrativo.

Ao comparar o tour virtual do Paço do Frevo com outras experiências digitais (Q10), a maioria dos entrevistados destacou a falta de originalidade da plataforma: P11 considerou-o “*limitado*” perto de jogos ou tours imersivos já conhecidos; P14 avaliou-o como “*bem básico*” e P20 classificou-o como “*mais do mesmo*”, comparando ao Google Maps. Apenas P15, que nunca havia visto ambientes internos em 360°, descreveu o formato como “*bem diferente*”, enquanto P16 elogiou a página inicial da *webpage* do museu por reunir mais informações além do tour. Quando algo foi percebido como marcante, o destaque recaiu sobre o conteúdo do próprio museu, e não sobre a interface: P18 citou a sala de projeção com espelhos, e P12 e P20 apontaram os estandartes no último andar, sugerindo que o valor percebido deriva do acervo e não do meio de apresentação.

Na comparação com a visita presencial (Q15), todos reconheceram uma diferença sensorial expressiva. Para P11, no museu físico “*o aprendizado é maior*” graças a guias, sons e liberdade de aproximação; P12 recordou as paredes de giz e os painéis interativos já conhecidos que “*tornam o espaço muito mais imersivo*” no presencial; P14 enfatizou a escala do salão superior e o impacto do chão de vidro, “*impossíveis de sentir na foto*”. Mesmo aqueles que julgavam o tour “*bom para uma vista geral*” (P13, P18) admitiram que a ausência de interatividade e de detalhes visuais limita uma visita criteriosa. Diversos participantes (P16, P17, P19) sugeriram que o virtual pode complementar o físico ao oferecer informações adicionais em alta definição, mas não o substitui. Em síntese, o tour foi visto como uma

prévia útil, capaz de despertar curiosidade, porém distante da experiência presencial por carecer de profundidade, controle de navegação e estímulos multimodais.

Apesar de todos os problemas apontados pelos participantes, nove entre dez declararam sentir vontade de conhecer o Paço do Frevo presencialmente após o tour (P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18 e P20), apenas P19 expressou interesse ambivalente, vinculando-o mais ao “valor cultural” do que à experiência digital em si. Os depoimentos indicam que o ambiente virtual atua como “*porta de entrada*” (P13) ou “*gostinho de quero mais*” (P12), ao mesmo tempo em que explicita lacunas que os entrevistados pretendem suprir na visita física, seja para “*ler textos e ouvir sons*” (P11) ou para “*sentir a dimensão real do espaço*” (P14). P18 afirmou: “*fiquei curioso. Sempre passei lá pela frente e nunca entrei. Agora eu quero ir conhecer*”, indicando que, mesmo com tantas frustrações no meio digital, o tour ainda funciona como gatilho de interesse capaz de converter a experiência virtual em intenção de visita presencial.

Já a disposição para explorar outros museus virtualmente foi mais comedida: quatro entrevistados responderam afirmativamente (P12, P13, P17, P18), motivados sobretudo pela possibilidade de avaliar instituições distantes antes de uma viagem. P16 mostrou interesse moderado, enquanto P11, P14, P15, P19 e P20 afirmaram não se sentir atraídos por novos tours nesse formato, citando frustrações de usabilidade ou carga informacional limitada. Em sua afirmação P9 deixa claro a frustração com o tour do Paço do Frevo, apesar de reconhecer o potencial da tecnologia: “*Acho a ideia de navegação dentro de uma exposição virtual interessante. (...) Mas por essa experiência especificamente falando, não.*”, sobre ter vontade de conhecer outros museus por meio de um tour virtual.

Por fim, a intenção de recomendar o tour a terceiros dividiu opiniões. Sete participantes (P12–P18) indicariam o link, geralmente como prévia para visitantes de fora da cidade, embora alguns afirmaram indicar apenas com ressalvas: “*Indicaria. Ressaltaria os problemas, mas indicaria.*” (P17). Três entrevistados (P11, P19, P20) não o recomendariam, alegando que “*Falta criatividade e interatividade nesse tour*” (P11). Esses achados sugerem que, mesmo quando o cenário digital desperta curiosidade e funciona como veículo de divulgação cultural, seu poder de engajamento depende diretamente da qualidade da interação e da riqueza de conteúdo apresentado.

Tabela 13 – Percepção global dos participantes quanto à visita ao Paço do Frevo

Percepção global	Crítérios observados	Participantes
------------------	----------------------	---------------

Predominantemente positiva	Destacaram mais pontos fortes que fracos; expressaram curiosidade/entusiasmo; indicariam o tour (Q13 = “sim”); desejo de visitar presencialmente e/ou testar outros tours virtuais	P12, P13, P16, P17, P18
Predominantemente negativa	Focaram em problemas de usabilidade/resolução; relataram frustração persistente; não indicariam o tour (Q13 = “não”) e/ou disseram não querer novos tours virtuais	P11, P19, P20
Ambivalente / neutra	Reconheceram valor como “prévia” mas enfatizaram limites; respostas mistas em Q12–Q13 (ex.: não querem outros tours, mas indicariam a amigos)	P14, P15

Fonte: A autora (2025).

Em síntese, a Tabela 13 confirma que o Paço do Frevo possui capital cultural suficiente para engajar visitantes, mas carece de ajustes básicos de usabilidade e acessibilidade para transformar curiosidade em satisfação duradoura.

c. Museu de Arqueologia da UNICAP

Analisando as respostas dos dez entrevistados que visitaram o tour virtual do Museu de Arqueologia da UNICAP, observa-se uma diversidade considerável no hábito de frequentar museus físicos (Q1). Três participantes se declararam visitantes regulares: P22 pretende ir “pelo menos seis vezes ao ano”, P23 relata visitas a cada dois ou três meses e P26 afirma incluir sempre um museu nos seus roteiros de viagem anuais. Um segundo grupo (P21, P24, P25, P27, P28) comparece de forma ocasional, geralmente “uma ou duas vezes por ano” ou quando surge uma exposição específica ligada a seus estudos. Os demais têm contato esporádico ou quase inexistente: P29 admite raramente entrar em museus e P30 reconhece que “*não costuma, embora goste*”.

Quanto à familiaridade com tours virtuais (Q2), sete participantes já tinham algum grau de experiência anterior. A pandemia foi citada como momento de descoberta por P22, que visitou o Louvre online, enquanto P21, P23 e P26 lembraram de tours na Japan House, Pinacoteca e uma mostra sobre Frida Kahlo, respectivamente. P27 havia testado um tour de um museu holandês e P25 “*aquele da França*”, se referindo também ao Louvre. Por outro lado, P24 afirmou que apenas ouviu falar, e P28 e P29 declararam nunca ter explorado exposições digitais antes da pesquisa. Assim, o grupo chega à experiência com graus variados de repertório: de usuários sem referência prévia a visitantes que já navegaram em grandes coleções internacionais.

Quando questionados sobre a percepção global em relação ao tour visitado, a avaliação geral foi majoritariamente positiva, com oito dos dez entrevistados descrevendo a

experiência como “*interessante*”, “*bem feita*” ou “*muito importante*” para quem não tem acesso ao acervo físico (P21, P22 e P24 à P29). O recurso de ambiente 3D foi um ponto citado: P21 elogiou a “*certa imersão*” criada pela modelagem espacial, enquanto P26 destacou a sensação de “*ver as peças e o caminho*” como se estivesse lá. A riqueza informativa dos pop-ups também chamou atenção; P25 considerou as descrições “*bem organizadas*”, e P27 valorizou como as legendas ajudam a entender a formação histórica de Pernambuco. Elementos específicos do acervo geraram forte curiosidade: a sala final com peças em palha (P22), a árvore genealógica e impressões 3D de fósseis (P29) e crânios com cabelo preservado (P28).

Apesar do saldo positivo, críticas pontuais surgiram. P22 e P30 sentiram falta de ícones mais intuitivos ou “*balõezinhos*” que indicassem se o clique abriria texto ou imagem; P24 ficou confusa com a paleta de cores dos círculos informativos. P23 achou que o conteúdo não foi totalmente satisfatório por considerar o museu pequeno: “*eu queria mais coisa e não tinha*”, e outros participantes (P22, P26, P28) lamentaram a ausência de som ambiente ou narração, apontando que um áudio de apoio aumentaria a imersão. Mesmo assim, muitos entrevistados concluíram que o tour oferece uma visão clara do acervo arqueológico local e funciona como uma oportunidade para descobrir peças raramente vistas nos circuitos museais tradicionais. “*Eu não sabia que existia o museu e achei interessante ter peças que geralmente a gente não vê muito, artefatos do território da gente, de Pernambuco*”, destacou P30.

As dificuldades de navegação apontadas no tour (Q5, Q8, Q9) concentraram-se em três pontos: falta de orientação inicial, precisão ou clareza dos controles, e carência de sinalização de um percurso ou identificação do início e fim da exposição. Logo na entrada, seis participantes relataram incerteza sobre “*por onde entrar*” ou “*qual caminho seguir*” (P21, P23, P26, P28, P30), enquanto P6 ficou confusa com a saída “*eu queria entrar pela saída também, aí isso aí eu fiquei um pouco confusa, queria subir pro primeiro andar, não tinha informação sobre isso*”. P28 descreveu uma bifurcação no início: “*não sabia se ia para a direita ou para a esquerda*”, e P30 contou que “*logo no comecinho... tinha dois caminhos; por um eu entrei, pelo outro não*”. Falta de mapa ou seta contínua fez P27 quase perder metade do acervo: “*Eu ia perder toda aquela sala da parte litorânea... podia ter uma setinha dentro da bolinha*”.

Um dos controles, em formato de círculos no chão, gerou confusão ou imprecisão em sete entrevistas. P22 destacou “*a falta de precisão do cursor... clicava num canto e ia para outro*”, enquanto P23 levou um tempo até entender que “*clicar na bolinha*” fazia o visitante avançar. Para alguns, a ausência de rótulos tornou a interação ambígua: “*não sabia se o ícone*

era para aproximar ou abrir informação extra” (P30); P24 estranhou “*círculos com cores diferentes sem legenda*”. Dois entrevistados (P24, P26) acharam incômodo o fato de o tour abrir nova aba ao entrar no prédio, quebrando a continuidade. Além disso, a falta de feedback sonoro ou de conteúdo dinâmico levou a fadiga: P22 relatou que após muito texto “*bateu um soninho*”; P28 sentiu-se “*muito sozinha... faltou uma musiquinha ambiente*”. Apesar dessas limitações, apenas três pessoas (P22, P23, P26) disseram ter se sentido realmente desmotivadas em algum momento, os demais afirmaram manter o interesse, ainda que reconhecendo pontos “*a lapidar*” (P27) na usabilidade.

Nas expectativas e sugestões dos entrevistados (Q6, Q7, Q14) para uma experiência aprimorada, emergem três pedidos centrais: orientação explícita, mediação multimídia e aprofundamento de conteúdo. Seis participantes pediram setas, minimapa ou marcações que indiquem caminhos, início e fim do percurso. “*A setinha... para você ver que pode ir para a esquerda ou para a direita*” (P27) e “*faltou algo indicando que o percurso acabou*” (P30) ilustram a demanda por guiamento contínuo. P24 acrescenta que seria útil sinalizar portas ou escadas não navegáveis, enquanto P28 sugere mensagens de boas-vindas e despedida que informem onde o visitante está identificando os pontos de início e fim.

A carência de áudio-guia ou narrador virtual foi o ponto mais citado. P22 propôs “*um bonequinho, tipo Magalu, dizendo: ‘Nessa sala você vai ver tal coisa’*”, P28 gostaria de “*clique e poder ouvir a pronúncia correta, explicar para meu filho*”, e P21 resumiu: “*falta um som de fundo ou alguém explicando; fica meio solitária a visita*”. Vídeos ampliáveis e legendados aparecem como complemento desse desejo de mediação; P23 pediu cores diferentes para indicar se o clique abre texto, imagem ou vídeo.

Por fim, vários entrevistados sugerem profundidade e dinamismo de acervo: links para PDF ou bibliografia (P29), indicação de curadoria e contexto histórico do ambiente (P24), exposições itinerantes ou descobertas recentes para “*voltar e ver novidade*” (P28). P26 e P27 enfatizam imagens em alta definição que revelem detalhes invisíveis no presencial, enquanto P29 vislumbra até mesmo uma gamificação leve: “*perguntas e respostas ... ganhar certificado*”. Em contraste, apenas P25 declarou não sentir falta de nenhum recurso adicional, considerando o tour “*super tranquilo*”.

Quando compararam o tour do Museu de Arqueologia da UNICAP com outras experiências digitais (Q10), a maioria dos participantes o considerou tecnicamente “*padrão*” ou “*igual ao Google Maps*” (P24, P29), elogiando a funcionalidade mas sem notar grande originalidade. Ainda assim, alguns mencionaram pontos de frescor: P21 destacou o “*ambiente parecido com 3D*”, enquanto P28 achou o resultado “*comparável ao que o Google faz, só que*

adaptado a um museu local” e sentiu que “*lembrou jogos como Roblox ou Minecraft*”. Já P22 apontou que o valor mais marcante não estava no formato, mas no fato de ser um lugar para preservar a história “*Eu amo o museu por isso*” e ainda apresentar um percurso, algo que citou como “*mais interessante do que uma rede social*” onde se vê apenas fotos isoladas.

A comparação com visitas presenciais (Q15) evidencia um consenso de que o tour funciona como porta de acesso, mas carece de estímulos sensoriais e interação social. Para P22, o virtual supriu a curiosidade visual, mas “*faltou a vontade de tocar e ver os detalhes bem de perto*” que só ocorre no museu físico. P27 reforçou essa diferença: “*No presencial eu ficaria olhando o trançado dos objetos; aqui passei mais rápido porque não há detalhe suficiente.*” Mesmo participantes que elogiaram a utilidade online (P25, P30) reconhecem que o real oferece “*experiência mais prazerosa*” ou “*riqueza de cheiro, som e escala*”. Ainda assim, vários veem o virtual como complemento valioso: P23 observou que “*para quem não pode ir, é uma forma de conhecer*”, e P29 ressaltou que um tour remoto “*pode despertar interesse e até influenciar carreiras futuras*”. O tour foi percebido, portanto, como acessível e funcional, mas perde impacto na dimensão sensorial e no nível de detalhe quando comparado ao encontro presencial com os artefatos.

Sobre as reações emocionais e motivacionais após a visita, a experiência provocou curiosidade presencial em sete dos dez entrevistados. Participantes como P22 “*Queria ver a minha sala predileta... fiquei bem interessada*” e P27 “*Já estou pensando em marcar uma visita para ver em mais detalhes*” manifestaram desejo concreto de ir ao museu, atraídos sobretudo pelas peças em palha, pelos crânios reconstruídos ou pela possibilidade de observar nitidamente artefatos que no tour aparecem com resolução limitada. Outros três visitantes tiveram respostas mais frias: P21 e P29 declararam que só iriam “*em ocasião muito específica*”, enquanto P30 não viu necessidade de uma visita física por considerar o acervo “*pequeninho*” e já completamente explorado online.

Quanto ao engajamento com outros tours virtuais, oito participantes mostraram interesse: P24 empolgou-se em procurar o Louvre, P26 disse que quer experimentar o Museu Abolicionista e P28 pretende checar se demais instituições museais “*já têm seus próprios tours*”. Apenas P25 manteve neutralidade: “*se tivesse, eu veria, mas não procuro*”. Já a propensão a recomendar o tour foi unânime, todos os entrevistados afirmaram que indicariam o link a amigos, estudantes ou colegas de profissão, destacando seu valor educativo ou regional: “*indicaria para minha irmã do ensino médio*” (P24), “*ainda mais porque é nosso, da nossa terra*” (P28).

Tabela 14 – Percepção global dos participantes quanto à visita ao Museu de Arqueologia.

Percepção global	Crítérios observados	Participantes
Predominantemente positiva	Destacaram mais pontos fortes do que fracos; expressaram curiosidade / entusiasmo; indicariam o tour (Q13 = “sim”); demonstraram desejo de visitar presencialmente e/ou explorar outros tours virtuais	P22, P23, P24, P26, P27, P28
Predominantemente negativa	Nenhum participante se enquadrou, pois todos declararam percepções predominantemente positivas	–
Ambivalente / neutra	Reconheceram valor como “prévia”, mas enfatizaram limitações (tour curto, falta de detalhes ou de motivação para visita física); respostas mistas em Q12–Q13 (ex.: não pretendem ir presencialmente, mas indicariam a terceiros ou testariam outros tours)	P21, P25, P29, P30

Fonte: A autora (2025).

Dessa forma, o tour do Museu de Arqueologia da UNICAP se mostrou um gatilho eficaz de divulgação cultural, despertando a intenção de visita física em todos os usuários, estimulando a exploração de outros museus virtuais e sendo visto como recurso educativo digno de compartilhamento, apesar de não apresentar grandes descobertas no aspecto originalidade.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Este capítulo tem o propósito de sistematizar, interpretar e confrontar os dados coletados na fase de pesquisa com usuários, através da observação em tempo real, questionários UEQ e entrevistas semiestruturadas, a fim de responder a pergunta-norteadora: como os tours virtuais oferecidos pelos museus pernambucanos podem ser aprimorados para melhorar a experiência do visitante, aumentar a adesão e a satisfação dos usuários, e ampliar o acesso ao patrimônio cultural? Para isso, a análise se organiza em torno de três objetivos específicos:

- a. Avaliar criticamente a experiência do usuário nas seis dimensões do UEQ (Atratividade, Clareza, Eficiência, Confiabilidade, Estímulo e Inovação) nos três museus estudados.
- b. Identificar barreiras de acesso e de usabilidade que emergem tanto dos indicadores quantitativos quanto das evidências qualitativas.

- c. Evidenciar elementos positivos e potenciais capazes de orientar estratégias de design centradas no usuário para tours virtuais.

A estratégia metodológica adotada é a triangulação de métodos, entendida aqui como a integração sistemática de abordagens quantitativas e qualitativas para fortalecer a robustez interpretativa dos achados, que convergem também com os achados da Revisão Sistemática da Literatura presente no Capítulo 3, com relação às tendências para os métodos de avaliação da UX em tours virtuais de museus. Ao incorporar métricas objetivas (escores médios do UEQ), registros comportamentais (observação direta) e narrativas em primeira pessoa (entrevistas semi estruturadas), buscou-se construir uma visão holística da experiência do visitante, validando cada resultado à luz das outras fontes de evidência, como entendido por Barros et al. (2024).

Ressalta-se que a triangulação de métodos emerge como uma estratégia vital para enriquecer a compreensão das experiências dos usuários. Ao combinar técnicas quantitativas, como questionários, com métodos qualitativos, como entrevistas ou grupos focais, os pesquisadores podem obter uma visão holística da experiência do usuário. Essa abordagem multifacetada permite validar os dados coletados por meio de diferentes lentes, aumentando a robustez e a confiabilidade dos resultados. Além disso, a triangulação ajuda a identificar discrepâncias ou convergências nas percepções dos usuários, fornecendo insights mais profundos que podem orientar o desenvolvimento de soluções mais eficazes e centradas no usuário”. (Barros et al., 2024, p. 20)

Na presente investigação foi possível registrar o comportamento dos participantes a partir da observação em tempo real que capturou cliques erráticos, reinicializações de página, hesitações e expressões de encantamento, fornecendo alguns indicadores de desempenho mensuráveis. O questionário UEQ, aplicado em seguida, quantificou a percepção dos participantes nas seis dimensões (Atratividade, Clareza, Confiabilidade, Eficiência, Estímulo e Inovação) permitindo comparações entre museus e a identificação de dados estatísticos preliminares que podem corroborar com a análise qualitativa ao convergir com os demais métodos. E por fim, as entrevistas semiestruturadas converteram números em narrativas, revelando motivações, frustrações e significados subjetivos atribuídos à visita virtual.

Essa convergência tornou visíveis padrões que, isoladamente, permaneceriam obscuros. Por exemplo, o Paço do Frevo registrou a pior média de Clareza no UEQ; a observação confirmou o problema ao anotar dez expulsões involuntárias do tour virtual e as

entrevistas explicitaram a frustração: “*Clicava na parede e, de repente, estava fora do prédio.*” (P18). No Cais do Sertão, a Atratividade apareceu estatisticamente alta, mas só a observação capturou pausas contemplativas, enquanto os relatos revelaram que o áudio evocava a sensação de imersão (P5), explicando o significado por trás da nota. Já o tour da UNICAP recebeu bons escores de Confiabilidade ao apresentar passeios sem nenhum travamento observado, contudo as entrevistas alertaram para uma “*visita solitária*” (P28) causada pela ausência de áudio-guia ou áudio-ambiente, um item que não afeta a estabilidade, mas compromete a dimensão de Estimulação.

Dessa forma, a triangulação não apenas valida os dados por ângulos distintos, mas também revela micro-tensões entre o que o sistema entrega e o que os visitantes desejam, constituindo uma base sólida para recomendações de design centradas no usuário.

6.1. ANÁLISE POR DIMENSÃO UEQ

A análise integrada dos três tours virtuais evidencia um mosaico de virtudes e fragilidades que podem ser distribuídas ao longo das seis dimensões do UEQ.

Atratividade desponta como aspecto ambivalente: o Cais do Sertão recebeu as médias mais altas no questionário graças ao impacto cenográfico com elementos como o “Túnel do Capeta”, cujo impacto causada pela trilha sonora foram apontados em cinco entrevistas; o Paço do Frevo, por sua vez, apesar de ser pontualmente lembrado positivamente pelo piso de vidro com estandartes e pela sala de espelhos, teve sua atratividade minada por fotos excessivamente escuras, baixa resolução e dificuldade para ver os estandartes sob o piso de vidro, minando o impacto visual, observações pontuadas em seis das visitas e citadas como “*imagens chapadas*” pelos respondentes. No Museu de Arqueologia da UNICAP, a qualidade da imagem do ambiente gerou comentários de imersão: “*parece que estou dentro da sala*” (P21); porém quatro dos dez participantes lamentaram a falta de nitidez para ver entalhes finos em objetos e tecidos, adicionalmente dois entrevistados criticaram paredes texturizadas e fotos subexpostas, revelando que as impressões estéticas positivas não eram universais.

A dimensão **Clareza** reúne as barreiras mais críticas. No Cais do Sertão a pontuação foi levemente positiva, porém o diário de campo mostra que oito dos dez participantes que visitaram o tour virtual do Cais do Sertão demoraram a descobrir menus ocultos, como por exemplo o menu com as miniaturas das imagens, que facilitava a navegação. Além de narrarem confusão inicial causada pela rotação automática da câmera, demonstrando uma certa divergência entre o dado numérico da nota UEQ e a dificuldade prática percebida nas

observações e entrevistas. Uma situação ainda mais grave surgiu no Paço do Frevo: dez participantes relataram ter sido “jogados” para a rua ao tentar girar a câmera junto paredes ou janelas, evento registrado catorze vezes nas observações e descrito como “*perda total de orientação*” em sete entrevistas, exigindo reinício de página e quebrando a navegação. No Museu da UNICAP, embora a navegação fosse considerada “fácil após curva de aprendizagem”, com participantes concluindo que “*não era difícil*” ou descobrindo facilitadores como os círculos de posicionamento no chão, seis pessoas hesitaram na bifurcação inicial por falta de indicações de trajeto ou informações sobre a entrada, o que confirma a carência de sinalização básica.

Em **Eficiência**, um obstáculo transversal é a leitura dos textos. Nove entrevistados no Paço do Frevo e seis no Cais do Sertão declararam não conseguir decifrar placas ou legendas por ausência de zoom; observações registraram tentativas repetidas de aproximação frustrada em todos os museus. Além disso, totens inativos no Museu do Cais (sete ocorrências) e locais sem indicação de teletransporte no Paço do Frevo comprometeram o fluxo de tarefas, explicando os escores dessa dimensão, mediano para o Cais do Sertão e baixo para o Paço do Frevo. No Museu de Arqueologia da UNICAP, apesar de ter tido a melhor média, também foram registradas tentativas frustradas de aproximação e leitura detalhada dos artefatos, contudo, a falta de mapa e de setas contínuas foi o principal entrave, quatro participantes pediram “*pelo menos uma linha guia*” para não perder conteúdo e identificar início e fim do percurso. Essa discrepância entre a nota UEQ e os resultados das observações e entrevistas pode sugerir que o tour arqueológico, por ser pequeno e estável, foi percebido como “rápido o suficiente”, mascarando os problemas localizados de leitura.

Quanto à **Confiabilidade**, o Cais do Sertão, apesar de obter um bom escore UEQ, exibiu o maior número de travamentos críticos (cinco reinicializações completas), a atribuição de nota alta apesar das críticas sugere as falhas ocorreram em momentos específicos e a memória afetiva do Museu, apontava na dimensão de Atratividade, pode ter sobreposto a frustração. Enquanto o Paço do Frevo, que acumulou críticas pela necessidade de reiniciar a cada expulsão, recebeu as notas mais negativas, convergindo com tais falhas e relatos de frustração (“*perdi a paciência e reiniciei*”, disse P5). O tour da UNICAP mostrou-se o mais estável nesse sentido, obtendo a melhor nota na dimensão, nenhum crash foi observado, corroborando a percepção de estabilidade, embora ainda tenha recebido críticas quanto a pop-ups de vídeo e texto que não se expandem adequadamente, ou que abrem em uma nova aba sem necessidade, gerando uma leitura desconfortável.

Na dimensão da **Estimulação**, a presença ou ausência de som foi decisiva. O áudio imersivo no Cais do Sertão gerou entusiasmo e elevou as médias nesse quesito; em contraponto, o silêncio absoluto do Paço do Frevo, justamente se tratando de um museu musical, foi citado como uma “*experiência sem alma*” por três usuários pela ausência de uma trilha que representasse o Frevo, destacando de certa maneira uma incoerência temática da exposição com o objeto expográfico. No Museu da UNICAP, vídeos e reconstruções de crânios mantiveram interesse elevando a nota nesta dimensão, entretanto alguns usuários apontaram a visita como “solitária” por falta do mesmo recurso, um áudio-guia ou recurso auditivos complementares, o que sinaliza uma importante lacuna sensorial a ser suprida. Ainda nesta dimensão, é importante adicionar como um fator de destaque a ausência de interações mais envolventes, como guias virtuais, descrições interativas, rotas e narrativas da exposição, sugeridos pelos participantes para todos os museus estudados, ou a existência de totens e recursos de interação inativos. Os resultados obtidos pela triangulação dos métodos de avaliação nessa dimensão evidenciam como essa falta comprometeu o engajamento e reduziu a sensação de presença no ambiente. Esse déficit afetou diretamente a percepção de estimulação, bem como de atratividade da experiência, uma vez que o usuário não conseguia se sentir imerso ou guiado no percurso, limitando o potencial emocional e narrativo da visita.

Na dimensão **Inovação**, os relatos dos participantes revelaram uma valorização pontual e desigual de elementos percebidos como originais. O Museu Cais do Sertão foi o que mais concentrou avaliações positivas, destacando-se pela integração sensorial entre imagem, som e narrativa. Recursos como a trilha sonora com narração foram apontados como inesperados e imersivos: “*a música e a narração... isso aí eu nunca tinha visto*” (P3), contribuindo para sua nota UEQ mais alta na dimensão. O Museu da UNICAP obteve um reconhecimento pontual pela planta tridimensional do espaço, vídeos com reconstruções faciais e pela integração entre texto, imagem e vídeo considerados interessantes por quem os identificou. Já o Paço do Frevo foi descrito como o menos inovador, com falas que caracterizaram a experiência como “*mais do mesmo*”. Apesar do acervo temático vibrante, a ausência de interatividade, trilhas sonoras e elementos visuais dinâmicos comprometeu a percepção de novidade. O problema, como apontado em diversas entrevistas, não é apenas a escassez de recursos inovadores, mas a falta de sinalização clara. Mesmo quando há tecnologia, como totens, links, salas de cinema, muitos deles não são destacados ou estão inativos, resultando em uma experiência que não comunica plenamente seu potencial de inovação. Assim, o reconhecimento de originalidade baixo, apesar do potencial, sugere que

seu impacto depende tanto da presença técnica quanto da clareza com que é apresentada ao público.

Em síntese, a triangulação de questionário, observação e entrevista revela que os três tours já oferecem momentos de forte atratividade cultural, mas padecem de deficiências persistentes de clareza e eficiência, com reflexo direto na confiabilidade e no estímulo prolongado. Esses achados contribuem para a definição de estratégias de redesign que devem incluir sinalização clara, zoom legível, áudio-guia acessível e conteúdos interativos consistentes. A análise conduzida por dimensão e a comparação sistemática entre as pontuações do UEQ e as vozes registradas nas entrevistas e observações permite verificar até que ponto percepção declarada, discurso e comportamento se reforçam, trazendo à superfície as lacunas que seriam difíceis de serem identificadas em uma avaliação feita apenas pelo ponto de vista do pesquisador.

6.2. BARREIRAS DE ACESSO E USABILIDADE

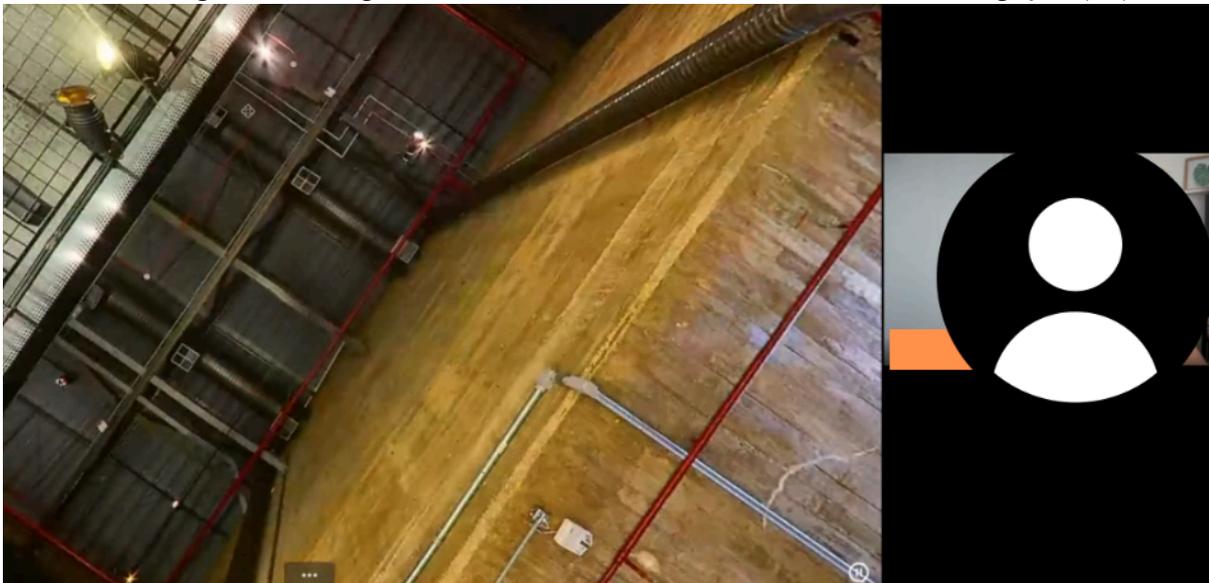
Os três tours virtuais partilham um conjunto de obstáculos que comprometem a experiência do visitante e contrariam princípios clássicos de usabilidade (Nielsen, 1994) e de design centrado no usuário definidos pela norma ISO 9241-210. A seguir discutimos essas barreiras à luz da teoria de UX, acessibilidade digital e evidências empíricas obtidas nas observações e entrevistas.

6.2.1. Desorientação espacial e ausência de “mapa mental”

A desorientação emergiu como a barreira mais imediata e emocionalmente desgastante. A queixa mais recorrente foi “não saber para onde ir”. Logo na entrada do Cais do Sertão e do Museu da UNICAP, vários participantes ficaram imóveis por alguns segundos, movendo o cursor em círculos, até verbalizarem que “não faziam ideia de por onde começar”. A Figura 24 ilustra esse instante de hesitação: a participante P3 desliza o mouse sem encontrar um ponto de ancoragem e, antes de qualquer exploração significativa, precisa “decifrar” os comandos básicos – um esforço extra que, segundo Norman (2013), indica ausência de *wayfinding cues* — setas orientadoras, breadcrumbs, minimapas ou simplesmente vistas iniciais que revelem a organização do ambiente — suficientes para construir um modelo mental do espaço. Esse “esforço extra” eleva a carga cognitiva, em vez de dedicar recursos atencionais ao conteúdo cultural, o usuário os gasta decodificando a navegação. O

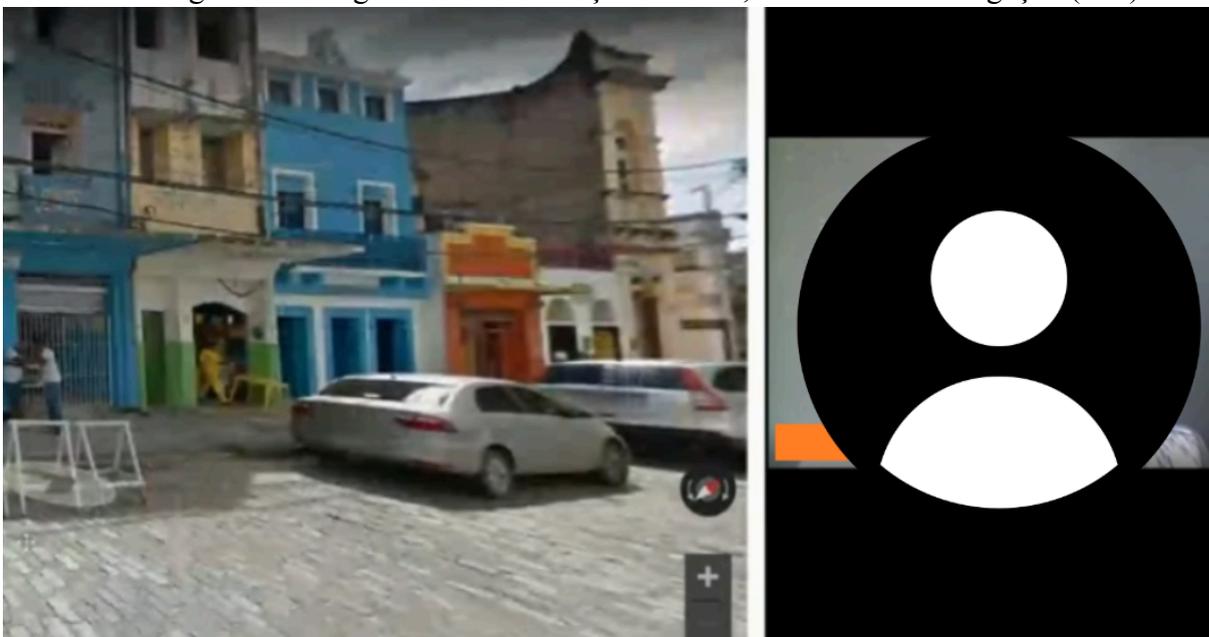
resultado típico é a sensação de estar “à deriva”, relatada nos testes quando participantes giraram a câmera sem saber onde ficavam a saída ou o próximo ponto de interesse.

Figura 24: Imagem do tour do Cais do Sertão, momento da navegação (P3).



Fonte: A autora (2025).

Figura 25: Imagem do tour do Paço do Frevo, momento da navegação (P11).

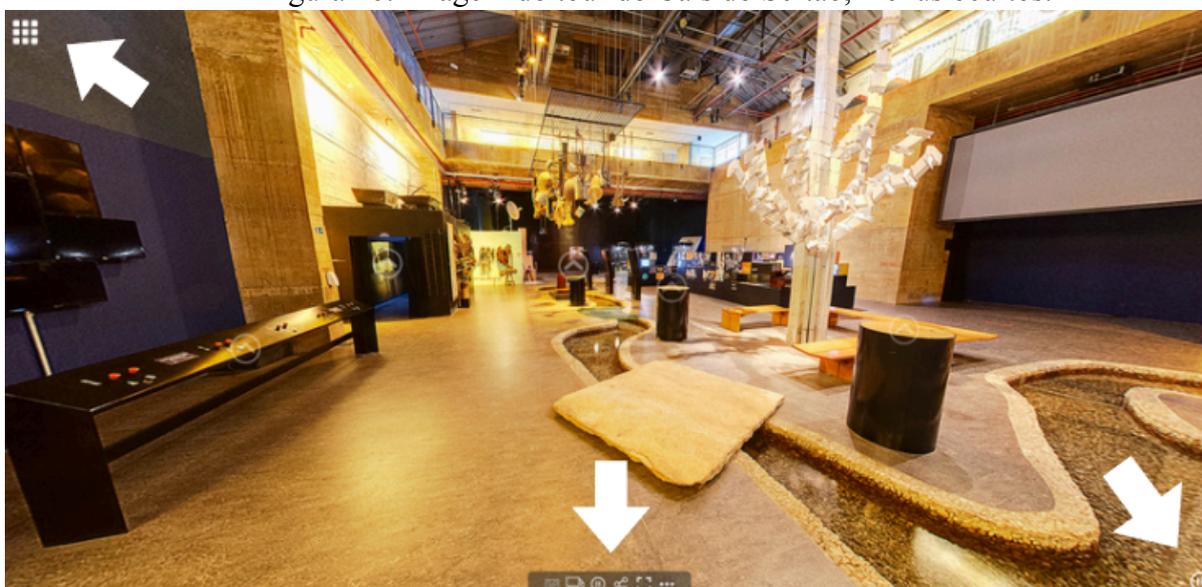


Fonte: A autora (2025).

No Paço do Frevo, todos os participantes relataram ser projetados para fora do prédio ao clicar em paredes ou janelas, violando a heurística de “controle do usuário e liberdade de navegação” (Nielsen, 1994), um erro recorrente comprometeu seriamente a sensação de agência dos visitantes. A Figura 25 captura o instante em que uma das participantes manifesta

essa frustração, ressaltando como a perda repentina de contexto rompe a imersão e mina a confiança na interface. Ademais, no Cais do Sertão, menus escondidos (Figura 26) adiaram a compreensão da estrutura, e a ausência de sinalização na bifurcação inicial do Museu da UNICAP gerou hesitação. Teoricamente, quando a interface falha em fornecer sinais e pistas ambientais que auxiliam na orientação e navegação entre locais o usuário se sente desprovido de modelos mentais coerentes (Norman, 2013). Uma solução alinhada ao design centrado no usuário seria exibir, logo na entrada, um minimapa persistente e opcional (Morville & Rosenfeld, 2006), além de rotas guiadas para perfis iniciantes.

Figura 26: Imagem do tour do Cais do Sertão, menus ocultos.



Fonte: A autora (2025).

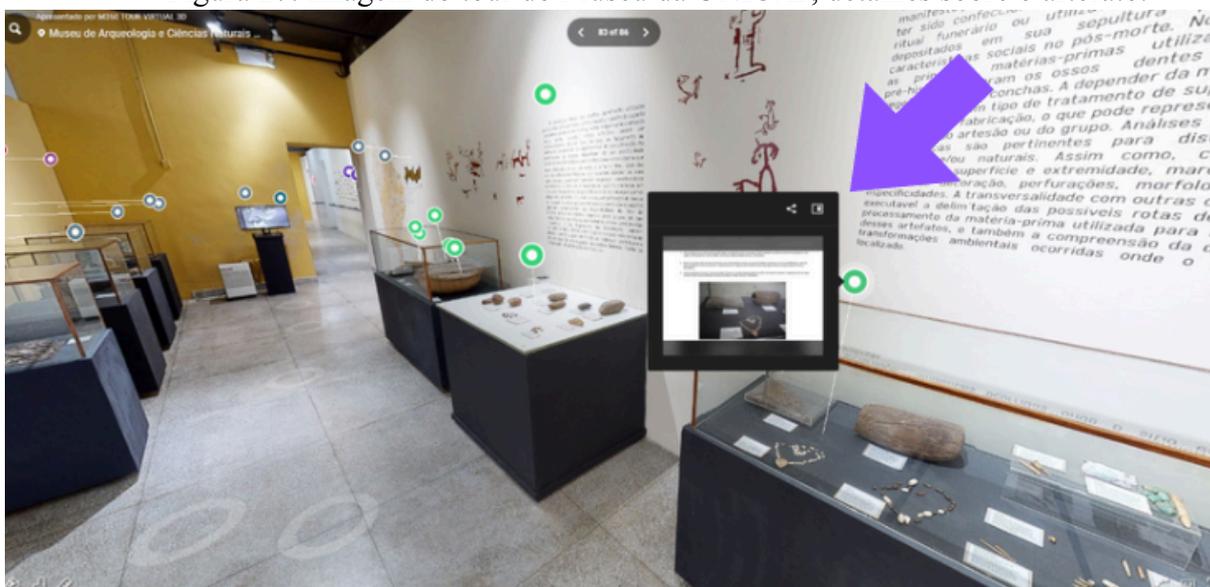
Em contraste, ambientes que oferecem pistas espaciais claras permitem que o modelo mental se consolide quase sem esforço, liberando capacidade cognitiva para a exploração do acervo e estabelecendo a “fluência de uso” que Norman defende como meta do design centrado no usuário.

6.2.2. Legibilidade deficiente e zoom ineficaz

Textos minúsculos, sem possibilidade de leitura, artefatos e informações sob vidro e falta da possibilidade de ampliação impediram a leitura de detalhes das peças exibidas em todos os museus, como por exemplo na Figura 27, além dos menus ocultos ou pouco visíveis, como por exemplo já vistos na Figura 26, que não foram encontrados por todos os participantes. Esses relatos evidenciam falhas que infringem o princípio de “Conteúdo Perceptível” das WCAG 2.1 (Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web), o qual

estabelece, entre outros pontos, que todo texto seja redimensionável sem perda de funcionalidade e mantenha contraste mínimo em relação ao plano de fundo, assegurando legibilidade para pessoas com baixa visão ou daltonismo (W3C, 2018). A exigência de conteúdo perceptível significa garantir que a informação chegue aos sentidos do usuário. Se o contraste é baixo ou a fonte não cresce, o conteúdo se torna invisível ou ilegível para parte do público. Implementar para todos os artefatos ou ambientes do museu um botão de “expandir texto” ou *tap-to-zoom* – funcionalidade que permite aos utilizadores fazer zoom numa tela ou numa imagem através de um simples toque ou toque múltiplo – sem perda de resolução é uma mudança simples com alto impacto inclusivo, especialmente para usuários com baixa visão ou usando telas pequenas.

Figura 27: Imagem do tour do Museu da UNICAP, detalhes sobre o artefato.



Fonte: A autora (2025).

6.2.3. Falta de feedback e confiança no sistema

Travamentos críticos com a necessidade de total reinicialização da visita observadas nos testes com usuários de pelo menos dois dos três museus analisados, bem como links inativos, totens inoperantes, pontos de navegação sem teletransporte, afetaram a percepção de confiabilidade. Shneiderman et al. (2016) apresentam a “*Offer informative feedback*” (toda ação deve produzir retorno visível e imediato sobre o estado do sistema) e a “*Permit easy reversal of actions*” (o usuário precisa de caminhos claros para desfazer ou recuperar erros) como regras de ouro que fundamentam a ergonomia. Quando um tour virtual exige que o visitante recarregue a página para sair de um impasse, a interface viola ambas as recomendações: deixa de comunicar seu estado internamente e obriga o usuário a um “*reset*”

que não é uma reversão elegante da ação, mas um rompimento abrupto da tarefa, comprometendo a continuidade da experiência. Um estudo de Flavián e Guinalíu (2006) demonstra empiricamente que confiança e percepção de segurança são precondições para a lealdade a um site. Eles mostram que falhas de usabilidade que geram incerteza — como perda repentina de sessão, erros sem explicação ou a necessidade de “*dar refresh*” sem garantia de recuperar o ponto em que se estava — minam a sensação de controle e, portanto, reduzem a confiança do visitante. Aplicada a tours virtuais, a conclusão é direta: cada reinício forçado quebra a percepção de estabilidade técnica, fazendo o público duvidar da viabilidade do sistema e, em última instância, reduz sua disposição de voltar ou recomendar a experiência

6.2.4. Ausência ou excesso de estímulos sensoriais

Nos resultados dos testes, a trilha sonora foi decisiva para a percepção de autenticidade e envolvimento. Quando três participantes chamam o tour do Paço do Frevo de “experiência sem alma”, na prática estão corroborando o que mostram os estudos etnográficos de Vom Lehn et al. (2002): em visitas a museus, recursos multimodais — especialmente som e imagem combinados — funcionam como “âncoras interpretativas” que reforçam a memória episódica, intensificam a emoção e convidam à conversa social em torno do acervo. A música de frevo, elemento identitário do museu físico, atuaria justamente como esse gatilho narrativo; sua falta rompe o fio da narrativa e empobrece a experiência.

Figura 28: Túnel sonoro e controle de áudio no tour do Cais do Sertão.



Fonte: A autora (2025).

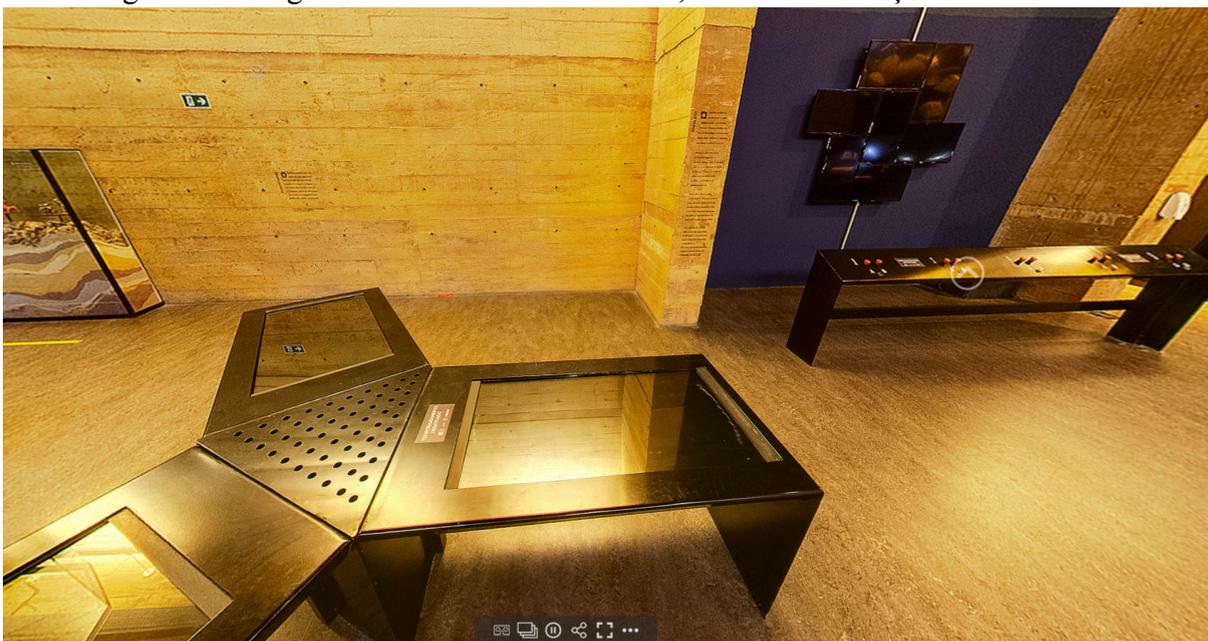
O contraponto é o túnel sonoro do Cais do Sertão (Figura 28), lembrado como ponto alto da visita porque usa o áudio para criar atmosfera e contar uma história imersiva. Porém, quando o volume sobe abruptamente em salas adjacentes, o efeito se inverte e o visitante passa da imersão para a sobrecarga sensorial. Essa necessidade de regular intensidade e oferecer controle é defendida por Garrett (2010), que alerta que experiências ricas só permanecem prazerosas se os estímulos puderem ser modulados pelo próprio usuário, evitando que o excesso quebre a concentração e gere fadiga. Além de melhorar o conforto, deixar disponível um botão de volume cumpre o critério “*Audio Control*” das WCAG 2.1 (W3C, 2018), que exige mecanismos para pausar, parar ou ajustar o áudio que toca por mais de três segundos.

Como pode ser visto na Figura 28, no tour do Cais do Sertão existe a possibilidade de pausar o áudio, mas nem todos os participantes encontraram o botão para pausar que no canto inferior direito da tela, além disso não existe a possibilidade de modulação da intensidade do áudio. Sem esse recurso, pessoas com hipersensibilidade auditiva ou que usam leitores de tela podem abandonar o tour, e o museu incorre em falha de acessibilidade básica. Em síntese, a crítica dos participantes evidencia dois pontos-chaves já apontados na literatura: (1) trilhas sonoras contextualizadas elevam retenção e afetividade, mas (2) precisam vir acompanhadas de controles de usuário para não virar ruído indesejado e excluir públicos sensíveis. Em outras palavras, os depoimentos deixam claro que o som exerce um papel ambivalente: quando bem contextualizado, ele aprofunda a memória e a emoção da visita; quando imposto sem controle, converte-se em poluição sensorial capaz de afugentar o público.

6.2.5. Interatividade inconsistente

Nos três museus avaliados, os visitantes foram atraídos por objetos que pareciam interativos (totens, salas temáticas, vídeos) mas, ao tentarem usá-los, encontraram telas desligadas, botões inoperantes ou espaços vazios, como na Figura 29, imagem do tour virtual do Cais do Sertão, com totens interativos desativados e sem informações contextuais. Esse desencontro entre “convite” e ação concreta fere o princípio do engajamento ou envolvimento do usuário descrito por Preece, Rogers e Sharp (2003), segundo os autores a experiência só se sustenta quando o sistema recompensa a iniciativa do usuário com respostas claras, feedback adequado e novos caminhos para exploração. Quando o clique não gera resultado, a curiosidade se converte em frustração, o que reduz a probabilidade de persistência na tarefa ou de retorno ao tour.

Figura 29: Imagem do tour do Cais do Sertão, totens de interação desativados.



Fonte: A autora (2025).

Deci e Ryan (2000) explicam através da teoria da autodeterminação por que essa frustração é tão corrosiva. Segundo os autores, a motivação intrínseca depende da atividade satisfazer três necessidades psicológicas básicas: autonomia, competência e relacionamento. Quando um botão promete ampliar um vídeo e falha, ele mina tanto a autonomia (o usuário percebe que não controla o sistema) quanto a competência (o esforço não produz resultado), levando a um rápido declínio do engajamento. Por isso, botões claramente rotulados, *hotspots* confiáveis e pistas visuais que indiquem estado ativo/inativo não são meros detalhes estéticos, mas elementos de arquitetura da informação que convertem a curiosidade inicial em aprendizado efetivo, mantendo vivo o ciclo de ação e recompensa descrito por ambas as referências.

6.2.6. Acessibilidade e inclusão insuficientes

A ausência de Libras, audiodescrição e ajustes de contraste nos três tours evidencia um descaso com requisitos fundamentais de acessibilidade. As WCAG 2.1 (W3C, 2018) recomendam que conteúdos multimídia devem trazer tradução em língua de sinais para conteúdos de vídeo, audiodescrição para pessoas com deficiência visual e recursos de alto contraste redimensionável para leitores com baixa visão, condição apresentada por um dos participantes presente nessa pesquisa. Ignorar essas recomendações exclui diretamente usuários surdos ou cegos, mas também empobrece a experiência geral, já que as mesmas diretrizes elevam a usabilidade para todos os públicos. Vale ressaltar que a dificuldade de

identificar as rotas devido ao baixo contraste afetou até mesmo os usuários sem necessidades especiais. Do ponto de vista de design centrado no usuário, Abras, Maloney-Krichmar e Preece (2004) lembram que qualquer sistema cultural online deve contemplar a diversidade de capacidades desde a concepção, envolvendo usuários reais nos testes para garantir que barreiras sejam identificadas e removidas a tempo. Quando um tour não oferece sequer alternativas de áudio ou contraste, falha simultaneamente no requisito técnico e no requisito metodológico, reduzindo o alcance educativo e contrariando a missão social do museu de difundir patrimônio de maneira inclusiva.

Em suma, os problemas apontados — desorientação espacial, legibilidade precária, falhas de feedback, manejo inadequado de estímulos sensoriais, interatividade inconsistente e lacunas de acessibilidade — reforçam que usabilidade fundamental, acessibilidade universal e narrativa orientadora não são detalhes opcionais, mas pré-condições para que tecnologias imersivas alcancem seu potencial educativo. Resolver clareza de percurso, legibilidade e feedback de sistema não exige tecnologia disruptiva, mas a aplicação de princípios clássicos do DCU, ergonomia cognitiva e WCAG. Somente depois de garantir essa camada estrutural é que recursos avançados — como áudio espacial, modelagem 3D ou estratégias de gamificação — encontrarão terreno fértil para realmente ampliar o alcance social dos museus virtuais, democratizando o acesso ao patrimônio cultural e transformando curiosidade em aprendizado significativo.

6.3. PONTOS POSITIVOS E POTENCIAL DOS TOURS VIRTUAIS

Se, por um lado, a triangulação evidenciou obstáculos estruturais, por outro ela revelou um conjunto consistente de qualidades capazes de sustentar experiências virtuais culturalmente ricas e afetivamente engajadoras. Esses pontos fortes convergem com os atributos de imageabilidade, interatividade, navegabilidade, espacialidade virtual e narração descritos por Williams (2022), e apresentados no referencial teórico desta dissertação, e com as “qualidades de presença” apontadas por Sylaiou et al. (2017), elucidando onde os tours virtuais de museus pernambucanos já atendem, ou se aproximam de atender, às melhores práticas de UX.

6.3.1. Cenografia sensorial e alta imageabilidade

No tour do Cais do Sertão, a combinação orquestrada de trilha sonora regional, tentativa de iluminação direcionada e ambientação temática — como por exemplo no "Túnel do Capeta" citado em diversas entrevistas como um momento de “imersão verdadeira”, impulsionando o estímulo dos participantes — cria o que Williams (2022) descreve como *imageable cues*. Esses são elementos sensoriais marcantes que ficam na memória do usuário, facilitando a reconstrução mental do espaço visitado após a experiência virtual. Tais observações corroboram estudos etnográficos de Vom Lehn et al. (2002), que apontam que pistas multimodais (estímulos ou informações que chegam até nós por meio de diferentes canais sensoriais simultaneamente) funcionam como “âncoras interpretativas”, fortalecendo a recordação e o vínculo emocional. A implicação prática sugere que uma curadoria de som e luz, mesmo que de baixo custo, mas coerente com a narrativa, pode gerar ganhos cognitivos e emocionais comparáveis aos de tecnologias imersivas mais avançadas. Para os museus, uma lição que emerge é de que a curadoria de som e luz pode não depender tanto de tecnologia pioneira, mas de coerência narrativa entre conteúdo e atmosfera.

6.3.2. Hotspots multimídia e micro-interações

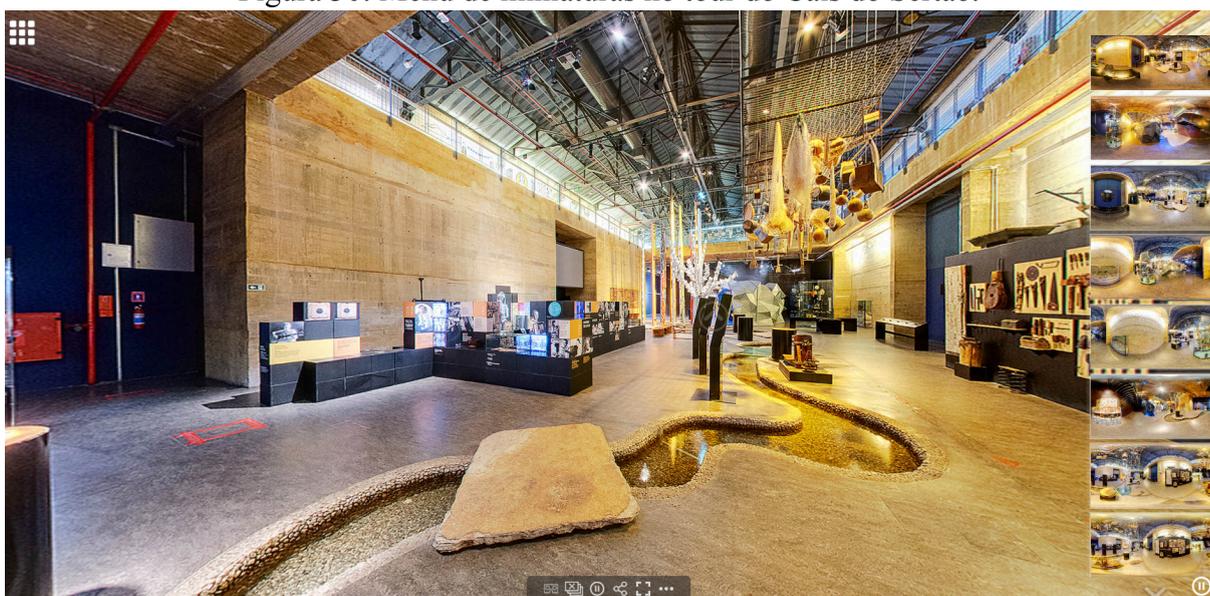
Quando os botões interativos do Museu de Arqueologia da UNICAP, que integram imagem, texto e vídeo, funcionaram corretamente, os participantes os descreveram como "autoexplicativos". Esses breves momentos mostraram que, quando a interface integra imagem, texto e vídeo de forma responsiva, o visitante compreende instantaneamente “o que fazer” e “o que receber” em troca do clique, dispensando instruções adicionais. Esse efeito confirma a premissa de que simplicidade funcional supera complexidade ornamental: em vez de múltiplos menus ou animações elaboradas, basta um botão bem rotulado, com resposta imediata e conteúdo segmentado, para sustentar o engajamento. Dawson et al. (2020) demonstram que a interatividade não precisa ser complexa, mas sim eficaz e fluida, através de elementos de design que garantam clareza, qualidade visual e responsividade, pilares para uma boa experiência em tours virtuais. Essa descoberta também converge com Saffer (2013), que observa que microinterações eficazes concentram-se em “momentos contidos” de uso, nos quais a combinação entre rótulo, ação e retorno constrói confiança. Esses achados sustentam a recomendação de priorizar hotspots enxutos e de alta legibilidade como núcleo da experiência, antes de buscar interatividades mais complexas. A prioridade recai sobre elementos de design que garantam clareza, qualidade visual e responsividade, elementos esses

que são reconhecidos como pilares fundamentais para uma experiência do usuário satisfatória em tours virtuais (DAWSON et al. 2020).

6.3.4. Miniaturas e plantas 3D como âncoras de navegação

Tanto o menu de miniaturas de imagens do Cais do Sertão (Figura 30) quanto a planta volumétrica do Museu da UNICAP (Figura 31) mostraram-se eficazes em diminuir a ansiedade exploratória. Após descobrir esses recursos, os visitantes concluíram a visita mais rapidamente e afirmaram ter uma "visão de conjunto". Esses elementos materializam o padrão *overview-plus-detail* (princípio fundamental no design de interfaces e na arquitetura da informação) descrito por Morville e Rosenfeld (2006), que aconselha a exibição de um panorama permanente para ajudar o usuário a se orientar sem perder o contexto da navegação. Eles explicam que, ao apresentar informações complexas ou extensas, é essencial oferecer ao usuário tanto uma visão panorâmica (o *overview*) quanto a capacidade de aprofundar-se nos detalhes (o *detail*), sem que se perca o contexto. A principal recomendação dos autores é que essa visão geral esteja sempre acessível ou em um local de destaque, mesmo quando o usuário está explorando os detalhes. Isso garante que ele possa se orientar rapidamente, entender sua posição dentro da estrutura e alternar entre o panorama e as especificidades sem perder o contexto da navegação. Esse padrão visa otimizar a UX, tornando a navegação mais eficiente e menos confusa.

Figura 30: Menu de miniaturas no tour do Cais do Sertão.



Fonte: A autora (2025).

Figura 31: Projeção 3D do espaço e ambientes do Museu de Arqueologia.



Fonte: A autora (2025).

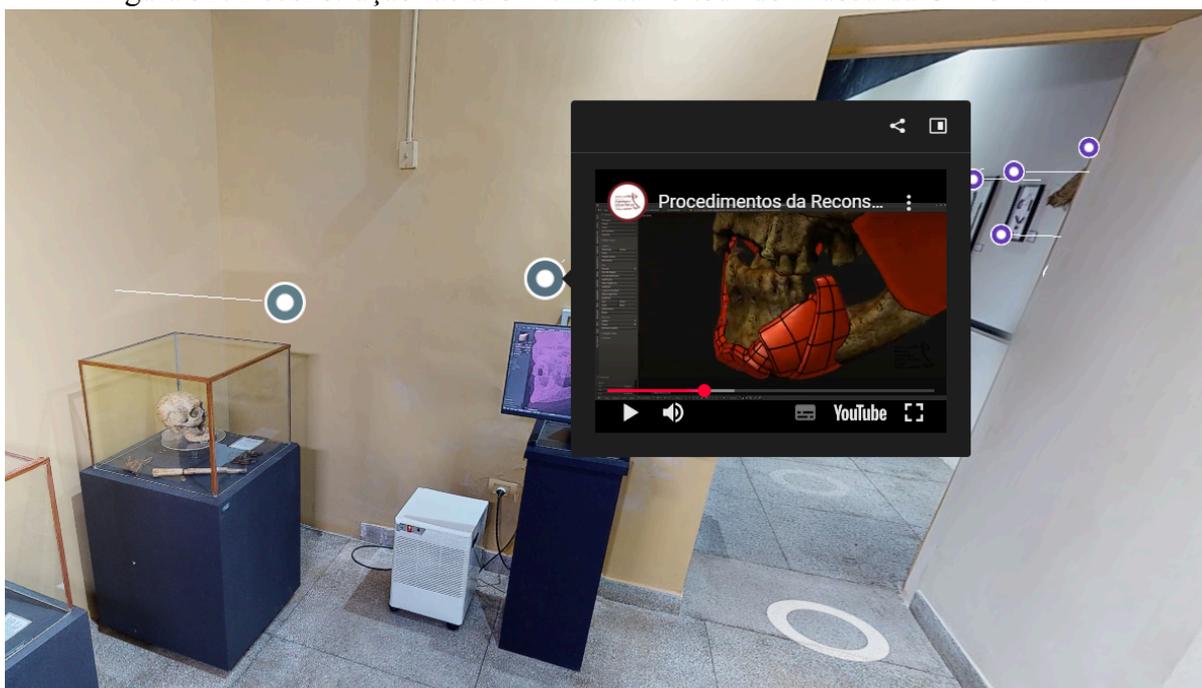
6.3.5. Aproveitamento de metáforas familiares

A mecânica de navegação estilo Street View no Paço do Frevo, apesar de inúmeras frustrações ao gerar saídas involuntárias, foi citada como “de fácil navegação” por usuários experientes por “funcionar como o Google Maps”. Essa familiaridade com o modelo mental do usuário reduz a curva de aprendizagem e satisfaz uma das heurísticas de usabilidade de Nielsen (1994) de aderência ao modelo mental do usuário (*match between system and real world*): quanto mais o sistema fala a “língua” que o usuário já domina, menor o custo cognitivo de aprender a usá-lo. Em contextos museais a mesma lógica se aplica: basta mapear qual metáfora de navegação é mais comum ao público-alvo (Street View para grandes percursos, rolagem horizontal para exposições lineares, gestos de pinçar para ampliar/reduzir em dispositivos móveis) e reproduzi-la com fidelidade. O cuidado técnico é definir barreiras de colisão e pontos de ancoragem que impeçam problemas como saídas involuntárias ou movimentos bruscos, mantendo o conforto e a previsibilidade da metáfora.

6.3.6. Modelos tridimensionais educativos

As reconstruções faciais realizadas a partir de artefatos ósseos, em modelos tridimensionais, exibidas no tour do Museu de Arqueologia da UNICAP (Figura 32), demonstraram o poder de um artefato digital em prorrogar a atenção e despertar a “curiosidade científica”. Mesmo estáticos, esses modelos atraíram atenção prolongada.

Figura 32: Reconstrução facial 3D exibida no tour do Museu da UNICAP.



Fonte: A autora (2025).

Ch'ng et al. (2020) mostram que a manipulação de objetos virtuais aumenta a sensação de presença e estimula aprendizagem ativa — porque o visitante passa de mero observador a agente que gira, amplia e investiga. Qualquer museu poderia replicar esse benefício: coleções de paleontologia fornecendo fósseis rotacionáveis; museus de moda permitindo zoom em tramas de tecidos; pinacotecas revelando camadas de restauro em pinturas. Para maximizar o valor educativo é possível combinar a rotação livre com camadas opcionais (etiquetas, animações internas, comparativos “antes/depois”) e textos curtos em linguagem acessível. Assim, o artefato deixa de ser um “extra” visual e se converte em núcleo interativo do discurso museológico.

6.3.4. Efeito catalisador para a visita presencial e difusão social

Apesar das falhas técnicas identificadas, os tours virtuais já se consolidam como importantes portas de entrada culturais, despertando a curiosidade e aumentando a intenção de visita presencial. A maioria dos participantes relatou que recomendaria o tour a amigos, planejava conhecer o museu físico ou se sentiu motivada a explorar outros museus virtuais. Essa tendência é corroborada por estudos de Wu e Lai (2021; 2023), que demonstram como tours em 360° intensificam a imaginação mental e o senso de presença, elevando a probabilidade de um deslocamento real ao destino. Investigações com museus chineses em

RV mostram que maior imersão resulta em maior utilidade percebida e em desejo de visita (LI; LV, 2024). Além de catalisar visitas físicas, experiências imersivas bem avaliadas amplificam o alcance social. Zeng, Liu e Xu (2022) observam que o orgulho cultural despertado pelo tour virtual estimula compartilhamentos e recomendações. Isso significa que, mesmo com imperfeições, os tours já funcionam como uma ferramenta valiosa de marketing experiencial, um ativo que pode ser potencializado com estratégias como: chamadas à ação integradas e botões de compartilhamento. Essas estratégias são adaptáveis a diversos contextos, permitindo que o tour virtual opere como um *hub* de relacionamento, conduzindo o visitante do primeiro clique até a porta do museu.

Esses pontos fortes demonstram que a infraestrutura tecnológica existente contém elementos de excelência, mesmo carecendo de consistência, acessibilidade e narrativa contínua para alcançar o estado da arte descrito por Williams (2022) e Sylaiou et al. (2017). O próximo passo não reside em uma reinvenção tecnológica, mas sim em expandir esses acertos para todo o percurso digital, integrando-os de forma consistente com padrões de usabilidade e inclusão. Ao fazer isso, os tours virtuais podem transcender o status de meras "visitas ilustrativas", consolidando-se como experiências digitais completas, socialmente relevantes e pedagogicamente eficazes.

6.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA ANÁLISE

A investigação confirmou que os tours virtuais pernambucanos conjugam alto valor cultural com lacunas persistentes de usabilidade e acessibilidade. No plano positivo, cenas-âncora sensoriais, hotspots multimídia funcionais, mapas ou miniaturas de navegação e modelos 3D didáticos demonstram que o ambiente digital já contém recursos capazes de produzir presença, interesse cognitivo e desejo de visita física. Esses achados convergem com a literatura de UX em museus virtuais, que associa experiências multimodais consistentes a maiores índices de satisfação e intenção de retorno (Williams, 2022; Sylaiou et al., 2017).

Entretanto, o mesmo corpus de dados evidenciou barreiras recorrentes — desorientação espacial, textos ilegíveis, falhas de feedback, ausência de trilha sonora contextual e carência de recursos de acessibilidade — que violam princípios essenciais do design centrado no usuário. Tais problemas não apenas reduzem Clareza e Eficiência, mas

comprometem as dimensões hedônicas da experiência ao impedir a construção de narrativa contínua e inclusiva.

A análise demonstrou, ainda, que a triangulação de métodos não é mero artifício metodológico, mas ferramenta essencial para capturar micro-tensões entre métricas quantitativas e percepções qualitativas, revelando pontos cegos que passariam despercebidos em avaliações unidimensionais.

Com base nesses resultados, torna-se possível encaminhar um conjunto de estratégias de design que atuem, simultaneamente, na eliminação das barreiras e na ampliação dos pontos fortes identificados. O capítulo seguinte apresenta um relatório de propostas, composto por estratégias de design, elaborado à luz deste diagnóstico. Esse roteiro traduz evidências empíricas em recomendações operacionais, oferecendo aos museus um caminho viável para transformar seus tours virtuais em instrumentos inclusivos, educativos e culturalmente envolventes.

7. ESTRATÉGIAS DE DESIGN PARA TOURS VIRTUAIS DE MUSEUS

Este capítulo sintetiza as principais descobertas desta pesquisa de mestrado em um **Relatório de Estratégias de Design para Tours Virtuais de Museus Pernambucanos**. Desenvolvido a partir da análise da UX em visitas virtuais de museus significativos no cenário Pernambucano, este relatório tem como objetivo fornecer diretrizes práticas e recomendações acionáveis para designers, desenvolvedores, museólogos e gestores culturais. As estratégias propostas visam otimizar a experiência do visitante digital, mitigar as deficiências identificadas e potencializar os pontos fortes dos tours virtuais, promovendo maior engajamento, acessibilidade e uma experiência mais rica e significativa, contribuindo assim para a ampliação do acesso ao patrimônio artístico, histórico e cultural de Pernambuco.

7.1 PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS PARA O DESIGN DE TOURS VIRTUAIS

A elaboração de tours virtuais de museus eficazes e envolventes deve ser guiada por uma filosofia de design que priorize a experiência do usuário e a inclusão. Os seguintes princípios fundamentais devem orientar todas as etapas de concepção e desenvolvimento, conforme corroborado pela literatura:

- **Design centrado no usuário:** Todas as decisões de design devem ser fundamentadas em uma compreensão profunda das necessidades, expectativas e limitações dos visitantes virtuais. A abordagem do DCU (ABRAS; MALONEY-KRICHMAR; PREECE, 2004) garante que a interface e a interação sejam intuitivas e satisfatórias para o público-alvo. Pesquisas como a de Othman et al. (2024), que utilizam o UEQ para avaliar a UX em aplicações de patrimônio cultural, juntamente com a presente pesquisa, reforçam a importância da centralidade do usuário na concepção e avaliação.
- **Acessibilidade por padrão:** A acessibilidade digital não deve ser tratada como um recurso adicional, mas como um requisito intrínseco do design desde a fase de concepção. A adesão a diretrizes como as *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG 2.1) é essencial para garantir que o conteúdo seja percebido, operável, compreensível e robusto para o maior número possível de usuários.
- **Foco na experiência:** O objetivo principal é ir além da mera funcionalidade, buscando criar uma experiência digital memorável, intuitiva, eficaz e emocionalmente ressonante. A UX abrange todos os aspectos da interação do usuário com o tour

virtual, desde o primeiro contato até a navegação e a assimilação do conteúdo. Estudos como o de Pallud e Straub (2014), sobre o design de websites para museus de alta cultura, e de Sylaiou et al. (2024), sobre o impacto da XR na UX em museus, também sublinham a importância de um design focado na experiência.

- **Equilíbrio entre imersão e usabilidade:** A busca pela imersão, que intensifica o senso de presença e o envolvimento do usuário, deve ser balanceada com a facilidade de uso e a clareza da interface. A complexidade desnecessária pode frustrar o visitante e comprometer a experiência, mesmo em ambientes visualmente ricos (DAWSON et al., 2020; KABASSI et al., 2019). O estudo de Wu e Lai (2021), sobre a formação do senso de presença em tours 360, ressalta que, embora a imersão seja um fator, ela não é o único determinante da experiência afetiva.

7.2 RECOMENDAÇÕES BASEADAS NOS PONTOS FORTES

A análise aprofundada dos tours virtuais investigados revelou pontos fortes que, quando otimizados, podem aprimorar significativamente a experiência do visitante. As recomendações a seguir traduzem esses achados em diretrizes práticas.

7.2.1 Cenografia sensorial e imersão cognitiva

A criação de uma atmosfera sensorial rica e coerente com a narrativa do tour é fundamental para engajar o visitante em um nível mais profundo, aprimorando a memória e o afeto por meio de "*pistas imageáveis*" (WILLIAMS, 2022). O ambiente deve despertar prazer e excitação para aprimorar a aceitação e a intenção de uso contínuo (CHENG & HUANG, 2022).

Recomendação: Investir na ambientação sonora e visual para complementar a experiência visual imersiva e educacional.

Implementação:

- **Trilhas sonoras ambientes contextualizadas:** Utilizar áudios de fundo que capturem a essência da exposição ou da sala (ex: sons naturais para museus de história natural, músicas de época para acervos históricos, ou até mesmo ruídos urbanos históricos). O tempo da música pode, inclusive, influenciar a duração da permanência em espaços de exposição, o que tem implicações para o aprendizado (XU et al., 2023).

- **Efeitos sonoros sutis e interativos:** Incorporar efeitos sonoros pontuais (ex: murmúrios de pessoas, barulhos de ferramentas antigas, sons de instrumentos musicais) para enriquecer a percepção do espaço e a interação com elementos específicos, proporcionando um feedback auditivo determinante para a imersão.
- **Iluminação virtual estratégica:** Empregar jogos de luz e sombra no design visual para destacar obras, criar profundidade e evocar emoções específicas, mesmo que a iluminação seja estática no tour. A iluminação pode moldar o ambiente virtual e afetar a percepção humana.

7.2.2 Interatividade focada em microaprendizagem e narrativa

A efetividade da interação em tours virtuais é maximizada quando as informações são entregues em "pílulas de conhecimento" concisas e multimídia, priorizando a clareza e o feedback imediato. O objetivo é despertar a curiosidade e o engajamento (PETOUSHI et al., 2023).

Recomendação: Projetar hotspots interativos que sejam "autoexplicativos", promovam a aquisição de informação em unidades curtas e de baixa fricção, e utilizem a narrativa para contextualizar o aprendizado.

Implementação:

- **Conteúdo multimídia conciso e narrativo:** Cada hotspot deve integrar texto breve, imagem de alta qualidade e/ou vídeo/áudio de curta duração (sugere-se no máximo 1-2 minutos para multimídia e 3-5 frases para texto), focado em um único conceito ou detalhe. A inclusão de uma "história" ou contexto facilita a compreensão e o engajamento (DAWSON et al., 2020).
- **Feedback imediato e claro:** Assegurar que qualquer interação (clique, toque) resulte em uma resposta visual ou sonora instantânea, minimizando a sobrecarga cognitiva do usuário e mantendo o fluxo da exploração.
- **Rótulos intuitivos e descritivos:** Utilizar rótulos curtos e inequívocos para os hotspots, indicando claramente o tipo de conteúdo disponível (ex: "Ver Detalhes", "Ouvir História", "Explorar Peça").

7.2.3 Ferramentas de orientação e navegação intuitivas

Recursos que oferecem uma visão geral do tour são fundamentais para auxiliar na orientação do usuário, diminuir a ansiedade exploratória e proporcionar uma "visão de conjunto" (MORVILLE; ROSENFELD, 2006). A clareza na navegação é vital para a formação do senso de presença (WU & LAI, 2021).

Recomendação: Implementar elementos de navegação que combinem a visão panorâmica com a capacidade de detalhe.

Implementação:

- **Minimapa ou planta 3D simples e interativa:** Disponibilizar um minimapa interativo ou uma planta baixa esquemática (mesmo que um *layout* simples) que mostre a localização atual do usuário dentro do museu e as áreas já visitadas. A aplicação do design de interfaces na construção do mapa pode aprimorar a navegação espacial e a autonomia do usuário (LEE et al., 2022).
- **Menu de miniaturas/galeria de cenas:** Criar uma galeria visual com miniaturas de cada ponto de vista principal do tour, permitindo ao usuário saltar rapidamente entre as seções e compreender a estrutura do percurso.
- **Navegação guiada e autoguiada:** Oferecer a opção entre um tour "guiado" (com uma sequência sugerida) e um "autoguiado" (com livre exploração), atendendo a diferentes preferências de usuário e aprimorando a experiência, como demonstrado em estudos de caso em sítios de patrimônio (SCALCO et al., 2023).
- **Acessibilidade constante:** Manter essas ferramentas de orientação sempre visíveis na interface ou facilmente acessíveis (ex: ícone fixo), garantindo que o usuário possa se localizar e reorientar a qualquer momento.

7.2.4 Aproveitamento de metáforas e modelos mentais conhecidos

A familiaridade com padrões de interação comuns em outras plataformas digitais acelera a curva de aprendizagem e melhora a usabilidade do tour virtual (OTHMAN et al., 2022).

Recomendação: Projetar mecânicas de navegação que se apoiem em modelos mentais já consolidados pelos usuários e incorporar interações multimodais.

Implementação:

- **Gestos intuitivos e universais:** Utilizar gestos amplamente conhecidos em dispositivos móveis, como por exemplo o "*pinch-to-zoom*" para ampliar detalhes ou o arrastar para girar a visão.
- **Ícones e símbolos padrão:** Empregar ícones e simbologias globalmente reconhecidos (ex: lupa para zoom, seta para avançar, ícone de casa para retornar ao início).
- **Navegação previsível:** Se a navegação for baseada em cliques para "teletransporte", garantir que os pontos clicáveis sejam visualmente claros e que o movimento resultante seja previsível, evitando o "teletransporte" indesejado, um ponto de atenção em tours importante para tours virtuais navegáveis (ARRIGHI et al., 2021).
- **Interações multimodais:** Explorar o uso de interações multimodais (ex: voz, texto) para orientação, pois elas podem aumentar o engajamento e a imersão (WANG et al., 2024).

7.2.5 Otimização de modelos tridimensionais para aprendizado ativo e presença

Modelos tridimensionais de artefatos ou reconstruções podem transformar a visualização passiva em uma experiência de aprendizado investigativa, despertando a "curiosidade científica" e fortalecendo o senso de presença e o aprendizado (BOFFI et al., 2023).

Recomendação: Integrar modelos 3D que permitam a manipulação e o aprofundamento do conteúdo, intensificando a percepção de presença e promovendo o aprendizado ativo do patrimônio tangível e intangível.

Implementação:

- **Rotação e zoom livre:** Permitir que os usuários girem e visualizem os modelos 3D de múltiplos ângulos e aproximem a visão para explorar detalhes que seriam impossíveis em uma imagem estática. Isso contribui significativamente para o senso de presença (DE PAOLIS et al., 2022).
- **Camadas interativas e anotações:** Incluir opções para ativar e desativar camadas no modelo 3D (ex: mostrar a estrutura interna de um objeto, etapas de uma reconstrução arqueológica) e anotações explicativas.
- **Hotspots detalhados no modelo:** Inserir hotspots textuais, de áudio ou vídeo diretamente em pontos específicos do modelo 3D para explicar detalhes intrínsecos à

sua forma, função ou história. A digitalização de objetos e a criação de modelos 3D é uma etapa fundamental para a experiência virtual (CHERNBUMLOONG et al., 2024; ANGELONI, 2022).

7.3 RECOMENDAÇÕES PARA ACESSIBILIDADE E INCLUSÃO

A inclusão é um pilar fundamental para museus, e os tours virtuais devem refletir esse compromisso, garantindo que o patrimônio cultural seja acessível a todos. A avaliação da usabilidade de aplicativos em RV, reforça a importância da acessibilidade universal (OTHMAN et al., 2022).

7.3.1. Conteúdo alternativo para diferentes percepções

- **Transcrição e legendas:** Oferecer legendas para todos os áudios e vídeos, e transcrições completas para narrações ou descrições textuais extensas.
- **Audiodescrição:** Fornecer descrições detalhadas de imagens, obras de arte e cenas importantes para usuários com deficiência visual.
- **Interpretação de linguagem de sinais:** Integrar janelas com intérpretes de Libras (ou linguagem de sinais local) para todo o conteúdo falado ou narrado, bem como para as informações mais relevantes.

7.3.2. Navegação e interação adaptáveis

- **Contraste e tamanho da fonte ajustáveis:** Assegurar que o contraste entre texto e fundo seja adequado para a legibilidade, conforme WCAG (2025), e permitir que o usuário ajuste o tamanho da fonte.
- **Navegação por teclado completa:** Garantir que todas as funcionalidades do tour (navegação, interação com hotspots, acesso a menus) possam ser acessadas usando apenas o teclado, sem mouse, para usuários com deficiência motora ou visual.
- **Compatibilidade com leitores de tela:** Estruturar o código-fonte do tour para que softwares leitores de tela possam interpretar corretamente todos os elementos da interface e o conteúdo textual e multimídia, garantindo que o tour seja semanticamente compreensível.

7.3.2. Feedback claro e multimodal

Oferecer feedback visual, sonoro ou tátil para todas as interações do usuário, informando sobre o sucesso ou falha de suas ações de forma clara e perceptível por diferentes canais sensoriais.

7.4 ESTRATÉGIAS PARA AMPLIFICAR O ALCANCE

Os tours virtuais não são apenas plataformas de exibição, mas poderosas ferramentas de marketing experiencial que podem catalisar visitas físicas e amplificar o alcance social do museu. A criação de tours virtuais contribui para a divulgação e acesso a importantes patrimônios (SCALCO et al., 2023).

7.4.1. Integração de chamadas à ação estratégicas

Recomendação: Inserir CTAs (*call to action*) claras e visíveis em pontos de alto engajamento ou ao final de seções estratégicas do tour, encorajando a próxima etapa na jornada do usuário.

Exemplos Práticos: Botões como "Planeje Sua Visita Presencial", "Compre Ingressos Online", "Agende uma Visita Guiada", "Conheça Nossa Programação Completa de Eventos".

7.4.2. Facilitação da difusão social e reconhecimento da marca

Recomendação: Implementar botões de compartilhamento direto para as principais redes sociais, permitindo que os usuários compartilhem a experiência do tour completo ou um ponto específico que os tenha interessado. Isso amplia o alcance e gera publicidade espontânea.

Exemplos Práticos: Ícones do Facebook, Instagram, X (Twitter), WhatsApp e e-mail que gerem links pré-formatados com a URL do tour, ou até mesmo um "print" da cena atual, incentivando o *word-of-mouth* digital, conhecido também como "marketing boca-a-boca".

7.4.3. Conexão do tour com outros canais do museu

Recomendação: Posicionar o tour virtual como um canal de relacionamento, integrando-o de forma fluida com outros serviços, produtos e iniciativas do museu, transformando visitantes em engajados com a cultura.

Exemplos Práticos: Links diretos para a loja online do museu (para compra de catálogos, souvenirs, obras de arte). Seções dedicadas a informações sobre exposições

temporárias, oficinas presenciais, cursos e eventos especiais. Formulários de inscrição para *newsletters*, clubes de amigos do museu ou programas de voluntariado.

7.5 CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS E DE IMPLEMENTAÇÃO

A efetividade das estratégias de design depende diretamente de uma base técnica robusta e de decisões de implementação que garantam a viabilidade e a sustentabilidade do tour virtual.

- **Otimização de performance e compatibilidade:** É fundamental que o tour virtual seja otimizado para carregar rapidamente e funcionar de forma fluida em diferentes dispositivos (*desktops, laptops, smartphones*) e em variadas condições de conexão à internet, minimizando o tempo de espera e a frustração do usuário.
- **Flexibilidade tecnológica e sustentabilidade:** Priorizar o uso de tecnologias e frameworks que permitam escalabilidade, atualizações futuras e fácil manutenção sem grandes reestruturações. Ferramentas de código aberto, como A-Frame, JavaScript, Node.js, conforme explorado em pesquisas correlatas da autora (DE ARAÚJO et al., 2024; DE ARAÚJO; TEIXEIRA, 2023) podem oferecer um bom equilíbrio entre flexibilidade e custo.
- **Design responsivo e adaptação a diferentes dispositivos:** A interface e a navegação do tour devem ser projetadas para se adaptarem perfeitamente a diferentes tamanhos de tela e orientações (vertical/horizontal), garantindo uma experiência consistente e otimizada em *smartphones, tablets* e computadores.
- **Análise de dados e monitoramento contínuo:** Implementar ferramentas de análise de dados para monitorar o comportamento do usuário dentro do tour (ex: hotspots mais clicados, tempo de permanência por cena, padrões de navegação). Esses dados são importantes para coletar insights contínuos e orientar futuras melhorias e estratégias de conteúdo, como sugere o rastreamento de comportamento do usuário em ambientes virtuais (VASIC et al., 2022). A avaliação contínua da UX, como a demonstrada em estudos de caso (ANGELONI, 2022; KABASSI et al., 2019), é essencial para o aprimoramento.

7.6 SÍNTESE DAS ESTRATÉGIAS

Este relatório fornece um caminho claro e prático para os museus de Pernambuco e outras instituições culturais que buscam otimizar seus tours virtuais. Ao adotar as diretrizes de design propostas – que abrangem desde a cenografia sensorial e a interatividade até a acessibilidade, a navegação intuitiva e as estratégias de marketing digital – será possível transcender a mera digitalização do acervo. Os estudos revisados ao longo desta pesquisa e as respostas dos usuários coletadas por meio de um profundo estudo da experiência em visitas virtuais apresentado nesta dissertação, reiteram que o objetivo é que os tours virtuais se tornem verdadeiras experiências digitais capazes de aprimorar a usabilidade e acessibilidade, fortalecer a conexão do público com o patrimônio cultural, ampliar o alcance social e, fundamentalmente, reforçar o papel vital dos museus na era digital. Ao transformar visitantes virtuais em engajados interlocutores da cultura, os museus reafirmam sua relevância e seu poder transformador na sociedade.

8. CONCLUSÃO

Este capítulo final sintetiza os resultados alcançados, discute suas implicações e aponta caminhos para continuidade da investigação. Na primeira seção descrevem-se as contribuições teóricas, metodológicas e práticas geradas ao longo do mestrado, destacando o Relatório de Estratégias de Design desenvolvido a partir da presente investigação e toda a produção científica associada. A seguir, apresentam-se as principais limitações do estudo e propostas de trabalhos futuros que possam ampliar o escopo e a validade dos achados. Por fim, reúne as considerações finais, avaliando o alcance dos objetivos traçados e reafirmando a relevância de aprimorar tours virtuais como instrumentos de democratização do patrimônio cultural. Dessa forma, o capítulo conclui a trajetória iniciada na problematização e desenvolvida nas etapas de revisão, método, análise e proposição, consolidando a contribuição global da pesquisa para os campos do UX Design e museologia digital.

8.1. CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

Esta dissertação buscou explorar e aprimorar a experiência do visitante em tours virtuais de museus pernambucanos. Por meio de uma análise aprofundada da UX em tours virtuais de museus, a pesquisa oferece contribuições teóricas e práticas, preenchendo lacunas na literatura e fornecendo diretrizes aplicáveis para o setor. As principais contribuições geradas ao longo do mestrado dialogam com a justificativa da pesquisa apresentada no Cap. 1, na qual se defendeu a importância de repensar tours virtuais como instrumentos de democratização do patrimônio, respaldada agora por resultados concretos.

Adicionalmente, o processo de pesquisa para esta dissertação resultou em uma significativa produção científica publicada em veículos de alcance internacional, ampliando o impacto e a disseminação dos conhecimentos gerados.

8.1.1. Avanços teórico-metodológicos

O trabalho valida, em contexto brasileiro, frameworks consolidados de UX e acessibilidade (ISO 9241-210; WCAG 2.1) e dialoga com modelos recentes de avaliação de experiências imersivas, como a matriz de cinco atributos proposta por Williams (2022) e as “qualidades de presença” de Sylaiou et al. (2017). Ao comparar essas referências com tours virtuais de museus regionais pernambucanos, um campo ainda pouco explorado no Brasil, a

pesquisa comprova a eficácia dos modelos e evidencia pontos de adaptação necessários para acervos regionais, oferecendo uma lente empírica para a compreensão em um cenário prático.

O protocolo de triangulação construído (observação comportamental, UEQ e entrevistas) constitui uma metodologia replicável para diagnósticos de UX em museologia digital. A combinação de abordagens permite uma compreensão mais robusta e multifacetada da interação do usuário, validando os achados por diferentes perspectivas. Essa integração não só fortalece a confiabilidade dos resultados da pesquisa, mas também estabelece um modelo rigoroso e replicável para futuras avaliações de UX em contextos de patrimônio digital, fornecendo um *framework* para a validação empírica de novas abordagens de design.

Adicionalmente, a pesquisa fornece evidências da interatividade simples como fator de melhoria da UX, corroborando que mesmo interações não complexas são pilares para uma experiência positiva. Por fim, a dissertação enriquece a compreensão do efeito catalisador de tours virtuais, adicionando evidências empíricas sobre como essas ferramentas podem atuar como estratégias de marketing experiencial, aumentando a intenção de visita física e a difusão social. Os achados convergem com estudos como os de Wu e Lai (2021; 2023) e Li e Lv (2024), fortalecendo a base teórica sobre o impacto de experiências virtuais na motivação para o turismo cultural e na valorização do patrimônio.

8.1.2. Contribuições práticas

As contribuições práticas desta pesquisa se materializam em um Relatório de Estratégias de Design para Tours Virtuais de Museus, que transcende a teoria ao propor soluções concretas e acionáveis. Sustentado pelos achados empíricos da dissertação, este documento recomenda a implementação de funcionalidades que visam otimizar a usabilidade e a acessibilidade dos tours virtuais. Entre as propostas mais significativas, destacam-se a inserção de mapas persistentes, que garantem a orientação espacial do visitante; o zoom responsivo, essencial para a visualização detalhada das obras em diferentes dispositivos; e a padronização de hotspots multimídia, enriquecendo as informações sobre os itens expostos. Além disso, a pesquisa enfatiza a importância de um áudio-guia multilíngue, que expande o alcance do conteúdo, e a incorporação de camadas de acessibilidade, como Libras, audiodescrição e controle de contraste. Essas últimas são fundamentais para assegurar que pessoas com deficiência possam usufruir plenamente do patrimônio cultural. Tais recomendações não são meras sugestões, mas representam diretrizes pragmáticas para a criação de experiências virtuais de museus mais eficazes, inclusivas e envolventes,

impactando diretamente a forma como o público se conecta com a cultura e a história de Pernambuco.

8.1.3. Impacto sócio-cultural

Além dos impactos teóricos e práticos diretos, esta pesquisa e sua produção científica possuem implicações sociais e culturais significativas. A principal delas é a ampliação do acesso ao patrimônio artístico e cultural de Pernambuco. Ao propor melhorias para tours virtuais e explorar tecnologias de realidade virtual, a dissertação e os artigos correlatos contribuem para que mais pessoas, independentemente de barreiras geográficas, físicas ou sociais, possam acessar e interagir com o patrimônio cultural. Isso se alinha com a missão dos museus de serem instituições inclusivas.

A pesquisa também contribui para o desenvolvimento do turismo cultural, atraindo um público mais amplo e diversificado para as coleções virtuais, o que, indiretamente, pode beneficiar a economia local e fomentar a valorização da identidade pernambucana, além de fortalecer a preservação e disseminação do patrimônio cultural. Ao tornar os museus virtuais mais envolventes e interativos, ela incentiva o público a se conectar com a história, a arte e as tradições locais de uma forma mais profunda e significativa. Isso pode despertar o interesse das novas gerações pela cultura, contribuindo para a manutenção da memória coletiva e para a valorização da identidade regional. E adicionalmente, inspirar outros museus e instituições culturais a investirem em tecnologias digitais para aprimorar suas próprias ofertas virtuais, impulsionando a inovação e a modernização do setor cultural no estado e no país.

Pode-se afirmar ainda que a presente pesquisa também promove a valorização da experiência digital em museus, elevando o debate sobre o papel dos tours virtuais não como meros substitutos da visita física, mas como experiências digitais completas, com valor intrínseco e potencial para enriquecer a relação do público com a cultura. Ao ser aplicada em museus com diversidade de temas e tecnologias, esta pesquisa oferece insights valiosos para instituições de diferentes portes, incentivando a adoção de boas práticas de design e tecnologia.

Ao focar na melhoria da experiência do usuário em tours virtuais de museus, este trabalho não apenas aborda uma lacuna tecnológica, mas também se posiciona como um catalisador para a inclusão social, a educação cultural e a valorização do patrimônio, gerando um impacto positivo e duradouro na sociedade pernambucana.

8.1.4. Contribuições Científicas

A trajetória acadêmica durante o mestrado foi marcada por uma produção científica significativa que, embora complementar à dissertação, representa contribuições independentes e relevantes para a linha de pesquisa de Design de Artefatos Digitais. Essa produção consolidou a capacidade da pesquisadora de conduzir investigações rigorosas e comunicar resultados de maneira relevante para o meio acadêmico e científico.

Nesse sentido, destaca-se a inovação em interação por voz em tours virtuais, evidenciada pelo artigo "*A Proof of Concept on Enhancing Virtual Museum Experience Through Real-time Audio Communication*" (DE ARAÚJO; TEIXEIRA, 2023), premiado como *Best Full Paper* no Latin Science 2023. Este trabalho, com uma prova de conceito aplicada ao Museu Cais do Sertão, demonstra a viabilidade de simular a interação presencial em um ambiente digital, enriquecendo a experiência e aprofundando o conceito de presença em RV multiusuário.

Paralelamente, o desenvolvimento e superação de desafios em jogos VR foram explorados na pesquisa "*Developing a Virtual Escape Room Game: Existing Challenges and How to Overcome Them*" (DE ARAÚJO et al., 2023), reconhecida como o segundo melhor trabalho no Latin Science 2023. Este estudo aborda os desafios da concepção e desenvolvimento de um *Escape Room* em RV para dispositivos móveis (Meta Quest 2), fornecendo insights valiosos para a navegação em ambientes virtuais, para a promoção de maior imersão e para o ensino-aprendizagem em ambientes virtuais.

Uma revisão sistemática sobre o uso de dispositivos de RV, o artigo "*What if.. we Knew the Effects and Benefits of Virtual Reality in Childhood?*" (DE ARAÚJO et al., 2024), apresentado no SVR 2024, sintetiza informações sobre segurança, riscos, benefícios e desafios do uso de HMDs na infância, oferecendo orientações essenciais para o uso responsável da tecnologia e contribuindo para a literatura sobre seus impactos na saúde física, cognitiva, educacional e segurança infantil em ambientes virtuais.

A sondagem realizada com os museus pernambucanos e a discussão preliminar da fase de mapeamento de tours virtuais em museus de Pernambuco foram abordadas no artigo "*Explorando o Tour Virtual nos Museus de Pernambuco: Impacto, Desafios e a Experiência do Visitante*" (DE ARAÚJO; TEIXEIRA, 2024), publicado no WTD do SVR 2024, correspondente a uma etapa preliminar da própria dissertação. Este trabalho apresenta a discussão inicial do questionário enviado aos gestores de museus pernambucanos, traçando um panorama abrangente da adoção de tours virtuais na região e identificando as abordagens e tecnologias empregadas.

A contribuição no desenvolvimento de interfaces e de elementos interativos para tours virtuais é destacada pelo artigo "*Interface e Interatividade em Tours Virtuais: um estudo no Museu do Ipiranga*" (DE ARAÚJO; DA SILVA; TEIXEIRA, 2023), premiado com o segundo melhor trabalho no Latin Science 2024. Este estudo demonstra o desenvolvimento e implementação de uma ferramenta opensource para a criação de tours virtuais com experiência imersiva e interativa via interface intuitiva, incluindo comunicação em tempo real, contribuindo significativamente para o desenvolvimento de artefatos digitais para tours virtuais de museus e para a democratização do acesso ao patrimônio cultural.

Finalmente, a revisão sistemática abrangente sobre UX em tours virtuais, "*User Experience Evaluation in Virtual Museum Tours: A Systematic Review*" consolida achados de 20 estudos sobre avaliação de UX em tours virtuais de museus. Esta revisão identifica metodologias predominantes e lacunas na literatura, enfatizando aspectos predominantes e fatores críticos, estabelecendo um roteiro para futuras pesquisas e avançando o conhecimento na área. O trabalho já foi aprovado para o periódico JBCS no contexto do SVR 2025, de conceito Qualis A2, e será publicado em breve.

Essas publicações, tendo a pesquisadora como autora principal, evidenciam o diálogo contínuo da pesquisa com a comunidade acadêmica e sua relevância para os campos de UX, RV e museologia digital.

Em conjunto, os avanços teórico-metodológicos, o desenvolvimento prático, o impacto sócio cultural e a produção bibliográfica aqui apresentados, constituem um pacote robusto de contribuições que respondem à necessidade de oferecer instrumentos e evidências para que tours virtuais deixem de ser iniciativas isoladas e se consolida como plataformas inclusivas de difusão do patrimônio cultural, reafirmando que os resultados e as recomendações desta dissertação não apenas preenchem lacunas teóricas, mas também oferecem um valioso suporte prático para o futuro dos museus virtuais e sua interação com o público.

8.2. LIMITAÇÕES E TRABALHOS FUTUROS

Esta dissertação, embora forneça insights valiosos sobre a experiência do usuário em tours virtuais de museus, possui inerentes limitações que moldam a interpretação de seus achados e apontam caminhos para futuras investigações. Reconhecer essas restrições é

fundamental para o rigor científico e para a proposição de pesquisas complementares que possam aprofundar e expandir o conhecimento na área.

8.2.1. Limitações da Pesquisa

As principais limitações desta pesquisa estão relacionadas ao seu escopo delimitado, à composição da amostra e à natureza dos dados coletados, influenciando o alcance dos resultados apresentados.

a. Escopo Tecnológico Restrito

O estudo concentrou-se especificamente em três tours virtuais de museus pernambucanos que utilizam a tecnologia *web-based 360°* (baseada na *web*). Essa decisão metodológica assegurou a comparabilidade entre os casos analisados, mas, por outro lado, excluiu experiências desenvolvidas inteiramente em motores de RV ou em aplicativos móveis dedicados. Consequentemente, a generalização dos achados para instituições que adotam infraestruturas tecnológicas distintas ou tours exclusivamente acessíveis via HMDs é limitada.

b. Composição da Amostra de Participantes

A amostra de trinta participantes foi composta por adultos com escolaridade média a alta, familiarizados com o uso de computadores do tipo desktop ou notebook. Essa escolha não intencional, embora conveniente para os objetivos da pesquisa, resultou na sub-representação de outros perfis de usuários, como crianças, idosos, pessoas com deficiência auditiva ou visual, e usuários primários de *smartphones*. Tal restrição limita as inferências sobre variáveis etárias, perceptivas ou de dispositivo, bem como a aplicabilidade direta das recomendações a públicos mais diversos.

c. Natureza Estática dos Tours Avaliados

A análise foi baseada em versões estáveis e estáticas dos tours virtuais disponibilizadas pelos museus no período da pesquisa. Qualquer atualização ou modificação posterior nessas plataformas não integrou o corpus de análise. Isso implica que a avaliação de confiabilidade e desempenho técnico capturada não pode ser diretamente projetada para futuras revisões de software ou evoluções dos tours.

d. Avaliação da Primeira Visita

O protocolo de teste capturou apenas a experiência da primeira visita de cada usuário aos tours virtuais. Variáveis relacionadas à aprendizagem longitudinal, como o aumento da fluência de navegação ou a retenção de conteúdo após sessões repetidas ou o uso contínuo, ficaram fora do escopo desta dissertação, bem como percepções comparativas entre museus realizadas pelos próprios usuários.

e. Foco nas Métricas de Experiência Perceptiva e Comportamental

O estudo priorizou a mensuração de indicadores relacionados à experiência perceptiva e ao comportamento do usuário (ex: navegabilidade e feedback). No entanto, não mensurou indicadores cognitivos mais finos (ex: retenção de conteúdo factual, aprendizado de conceitos específicos, senso de presença) nem impactos econômicos diretos (ex: conversão de visitas virtuais em venda de ingressos).

As limitações delineadas nesta seção não invalidam os achados desta dissertação, mas contextualizam suas contribuições e reforçam a natureza contínua do processo de pesquisa. Ao reconhecer as restrições inerentes a qualquer estudo científico, este trabalho pavimenta o caminho para investigações futuras que possam expandir o escopo, diversificar as metodologias e aprofundar a compreensão da UX em tours virtuais de museus.

8.2.2. Trabalhos Futuros

Com base nas limitações identificadas e nos *insights* gerados por esta pesquisa, diversas linhas de investigação futuras podem ser exploradas para aprofundar o conhecimento e maximizar o potencial dos tours virtuais de museus. Essas direções complementares podem ser agrupadas nos seguintes eixos principais: ampliação do contexto tecnológico e geográfico, diversificação da amostra de usuários e avaliação pós redesign com estudos de impacto longitudinal.

a. Ampliação do Contexto Tecnológico e Geográfico

Sugere-se aplicar o protocolo de avaliação desenvolvido a museus de outras regiões geográficas a fim de identificar padrões de usabilidade e acessibilidade que transcendam o contexto pernambucano.

Expandir a pesquisa para plataformas baseadas em HMDs ou aplicativos móveis nativos, possibilitando comparações entre a WebVR, apps nativos e tours de realidade aumentada. Extensões nessa linha deveriam incluir a avaliação de métricas de usabilidade em

telas menores e parâmetros de conforto em imersão total, como a incidência de *cyberdoenças* e a necessidade de zoneamento de segurança.

b. Diversificação da Amostra de Usuários

Conduzir estudos com perfis de público sub-representados nesta pesquisa, incluindo crianças, idosos, pessoas com deficiência visual ou auditiva, e visitantes com baixa escolaridade. Isso permitirá validar as recomendações de acessibilidade levantadas e refinar requisitos específicos para a implementação de recursos como interpretação em Libras, audiodescrição e design de contraste adaptado a diferentes sensibilidades perceptivas.

Investigações futuras também poderiam verificar em que medida cenografias sonoras, narrativas textuais ou outros elementos multimodais precisam ser adaptados para otimizar a experiência de usuários com perfis sensoriais e cognitivos distintos.

c. Avaliação Pós-Redesign e Impacto Longitudinal

Recomenda-se uma agenda de avaliação pós-redesign, em que museus implementem as diretrizes propostas neste estudo, presentes no Relatório de Estratégias de Design apresentado no Cap.7, e executem ensaios controlados para medir o "antes e depois" da introdução de funcionalidades sugeridas como minimapas, zoom responsivo ou áudio-guia multilíngue.

Tais estudos possibilitariam quantificar ganhos objetivos em eficiência de navegação, tempo de permanência no tour, intenção de visita física e compartilhamento social. Isso forneceria evidências longitudinais importantes sobre o retorno do investimento em aprimoramentos de UX. Paralelamente, a incorporação de análises de aprendizado factual, por meio de *quizzes* pré e pós-visita, por exemplo, poderia aferir a efetividade pedagógica das melhorias implementadas, conectando o design à função educativa do museu.

A agenda de trabalhos futuros proposta visa não apenas preencher lacunas na literatura, mas também impulsionar o desenvolvimento de soluções mais inclusivas, acessíveis e engajadoras para o patrimônio cultural digital, consolidando um *framework* robusto para a avaliação e o design de tours virtuais no contexto regional e além. A inovação nesse campo é um esforço coletivo e contínuo, e esta pesquisa se posiciona como um degrau nessa jornada.

8.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo explorar o panorama dos tours virtuais de museus em Pernambuco e formular estratégias de design que aprimorem a experiência do usuário, contribuindo para a adesão e satisfação dos visitantes.

O trabalho partiu do reconhecimento do crescente papel dos museus virtuais como pontes para o patrimônio cultural e da percepção de que, apesar de seu potencial transformador, muitos tours virtuais carecem de uma experiência do usuário otimizada, interatividade fluida e acessibilidade plena, impactando o engajamento e a inclusão.

Este estudo foi composto por fases que incluíram um mapeamento do cenário museal digitalizado no estado de Pernambuco identificando as tecnologias empregadas; e uma análise da experiência de visitação por meio da triangulação de dados coletados em um protocolo de avaliação da UX que incluiu observações, questionário padronizado e entrevistas semi estruturadas. A análise das respostas obtidas resultou na identificação de um cenário de oportunidades e desafios nos tours virtuais de museus de Pernambuco, revelando lacunas significativas em usabilidade, interatividade e acessibilidade que comprometem a imersão e a satisfação do visitante. Paralelamente, demonstrou a demanda latente por experiências digitais mais intuitivas e ricas em conteúdo contextualizado.

Por fim, esta pesquisa propôs, por meio de um relatório prático e acionável, estratégias de design para aprimoramento dos tours virtuais de museus pernambucanos, visando a criação de experiências digitais mais imersivas, intuitivas e acessíveis, capazes de promover um engajamento profundo e duradouro com o patrimônio cultural, e que possam contribuir para a ampliação do acesso à história, à arte e a cultura dos museus pernambucanos.

A jornada de imersão nos Museus Virtuais de Pernambuco revelou não apenas o estado da arte e as lacunas existentes, mas, sobretudo, o imenso potencial que a tecnologia, quando aplicada com um olhar humano e centrado no usuário, possui para ampliar o acesso ao patrimônio cultural. Os tours virtuais não devem ser reduzidos a meras réplicas digitais, mas transformados em portais de conhecimento, engajamento e conexão afetiva, capazes de transcender barreiras geográficas e físicas. Ao aprimorá-los, os museus reafirmam sua relevância e seu poder transformador na sociedade, garantindo que o legado cultural seja não apenas preservado, mas vibrantemente vivido e explorado por todos.

REFERÊNCIAS

ABRAS, Chadia; MALONEY-KRICHMAR, Diane; PREECE, Jenny. **User-centered design**. In: BAINBRIDGE, William S. (org.). *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Thousand Oaks: Sage, 2004.

ALBÁN VERA, Joselyne Carolina et al. **Diseño de interfaz web y aplicación para el Museo Real Alto de Santa Elena**, ESPOL. ESPOL. FADCOM, 2023.

ANGELONI, Renato. **Digitization and Virtual Experience of Museum Collections. The Virtual Tour of the Civic Art Gallery of Ancona**. *SCIRES-IT-SCientific RESearch and Information Technology*, v. 12, n. 2, p. 29-42, 2023.

ARRIGHI, Gillian; SEE, Zi Siang; JONES, Donovan. **Victoria Theatre virtual reality: A digital heritage case study and user experience design**. *Digital applications in archaeology and cultural heritage*, v. 21, p. e00176, 2021.

BARBOSA, Simone Diniz Junqueira et al. **Interação humano-computador e experiência do usuário**. Auto publicação, 2021.

BARROS, Suellen Elise Timm et al. **Técnicas de coleta de dados em pesquisas de User Experience (UX) no contexto da ciência da informação**. *Brazilian Journal of Information Science*, n. 18, p. 12, 2024.

BAUER, Jonei Eger; SOHN, Ana Paula Lisboa; OLIVEIRA, Bruno Santucci de. **Turismo Cultural: um estudo sobre museus e internet**. *Turismo: visão e ação*, v. 21, p. 291-308, 2019.

BELLO ALIYU, M. **Efficiency of boolean search strings for information retrieval**. *American Journal of Engineering Research*, v. 6, p. 216–222, 2017.

BOFFI, Paolo. **An educational experience in ancient Rome to evaluate the impact of virtual reality immersion on human learning processes**. 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009**. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. *Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 jan. 2009*. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11904.htm. Acesso em: abr. 2024.

CASTRO, Rosane Tavares de; ALVES, Thays de Farias; ABREU, Priscilla Ferreira de. **Visitas virtuais a museus durante a pandemia**. ENCONTRO VIRTUAL DA ABCIBER 2020, 2020.

CAVALIERI, Felipe Oliveira. **Tour virtual 360 - mídia acessível para o turismo**. Orientador: Suely Maciel. 2024. 140 f. Dissertação (Mestrado em Mídia e Tecnologia) - Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 2024.

CAVALIERI, Telma Victorio; GROETELAARS, Natalie Johanna. **O tour virtual como ferramenta na sensibilização ao patrimônio edificado**. In: 10º MESTRES E CONSELHEIROS, 2018, Belo Horizonte. Anais [...]. Belo Horizonte: [s.n.], 2018.

CH'NG, Eugene et al. **Adoption and use of emerging cultural technologies in China's museums**. *Journal of Cultural Heritage*, v. 37, p. 170-180, 2019.

CH'NG, Eugene; STONE, Robert et al. **The effects of virtual reality environments on the acceptance, experience and expectations of cultural heritage learning**. *Journal on Computing and Cultural Heritage*, v. 13, n. 1, 2020.

CHENG, Li-Keng; HUANG, Hsien-Long. **Virtual tourism atmospheres: The effects of pleasure, arousal, and dominance on the acceptance of virtual tourism**. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, v. 53, p. 143-152, 2022.

CHERNBUMROONG, Suepphong et al. **Digitization of myth: The HimmapanVR Project's role in cultural preservation**. *Heliyon*, v. 10, n. 9, 2024.

COOPER, Alan et al. **About face: the essentials of interaction design**. John Wiley & Sons, 2014.

DAWSON, Erica; SIU, Kin Wai; NELSON, Brian; LEE, John. **Designing fluid micro-interactions for immersive virtual-tour experiences**. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, v. 18, e00149, 2020. DOI: 10.1016/j.daach.2020.e00149.

DE ARAÚJO, Calíope Corrêa et al. **Developing a virtual escape room game: Existing challenges and how to overcome them.** In: Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas (Latinoware). SBC, 2023. p. 40-49.

DE ARAÚJO, Calíope Corrêa; TEIXEIRA, Joao Marcelo Xavier Natário. **A proof of concept on enhancing virtual museum experience through real-time audio communication.** In: Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas (Latinoware). SBC, 2023. p. 88-96.

DE ARAÚJO, Calíope Corrêa et al. **What if... we Knew the Effects and Benefits of Virtual Reality in Childhood?.** In: Proceedings of the 26th Symposium on Virtual and Augmented Reality. 2024. p. 223-233.

DE ARAÚJO, Calíope Corrêa; DA SILVA, Jonathan Trancozo; TEIXEIRA, João Marcelo XN. **Interface e Interatividade em Tours Virtuais: um estudo no Museu do Ipiranga.** In: Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas (Latinoware). SBC, 2024. p. 165-172.

DE ARAÚJO, Calíope Corrêa; TEIXEIRA, Joao Marcelo XN. **Explorando o Tour Virtual nos Museus de Pernambuco: Impacto, Desafios e a Experiência do Visitante.** In: Simpósio de Realidade Virtual e Aumentada (SVR). SBC, 2024. p. 1-4.

DE PAOLIS, Lucio Tommaso et al. **Virtual reality for the enhancement of cultural tangible and intangible heritage: The case study of the Castle of Corsano.** *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, v. 27, p. e00238, 2022.

DAWSON, Beata; JOSEPH, Pauline; CHAMPION, Erik. **Evaluating User Experience of a Multimedia Storyteller Panorama Tour: The Story of the Markham Car Collection.** *Collections*, v. 16, n. 3, p. 251-278, 2020.

DE CASTRO ALVES, Daniele; DE ABREU, Fernanda Ferreira. **Visitas virtuais a museus durante a pandemia: o aumento do consumo de experiências imersivas.** In: Encontro Virtual da ABCiber 2020. Rio de Janeiro: Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2020.

DECI, Edward L.; RYAN, Richard M. **The " what" and" why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior.** Psychological inquiry, v. 11, n. 4, p. 227-268, 2000.

ECONOMOU, Maria; MEINTANI, Elpiniki. **Promising beginning? Evaluating museum mobile phone apps.** 2011.

FLAVIÁN, Carlos; GUINALÍU, Miguel; GURREA, Raquel. **The role played by perceived usability, satisfaction and consumer trust on website loyalty.** Information & management, v. 43, n. 1, p. 1-14, 2006.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002.

GARRETT, Jesse James. **The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond.** 2. ed. Berkeley, CA: New Riders, 2010.

Gil, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GUTTENTAG, D. A. **Virtual reality: Applications and implications for tourism.** Tourism Management, 31, 637–651, 2010.

IBRAHIM, Amlus et al. **Enhancing Virtual Tourism—Adoption and Implementation of Virtual Reality Techniques.** Readings on tourism and hospitality, Universiti Utara Malaysia Press, Sintok, p. 163-180, 2007.

ICOM, International Council of Museums. **Museum Definition.** 2022. Disponível em: <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/>. Acesso em: 11 abr. 2024.

ISO, International Organization for Standardization. **ISO 9241-210:2010 - Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems.** Genebra: ISO, 2010.

KABASSI, Katerina et al. **Evaluating museum virtual tours: the case study of Italy.** *Information*, v. 10, n. 11, p. 351, 2019.

KAMARIOTOU, Vassiliki; KAMARIOTOU, Maria; KITSIOS, Fotis. **Strategic planning for virtual exhibitions and visitors' experience: A multidisciplinary approach for museums in the digital age.** *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, v. 21, p. e00183, 2021.

KARAGIANNI K. **Optimizing the UX honeycomb.** UX Collective. Dec 6, 2018. URL: <https://uxdesign.cc/optimizing-the-ux-honeycomb-1d10cfb38097> Acesso em: 15 mar. 2024.

LAZAR, Jonathan; FENG, Jinjuan Heidi; HOCHHEISER, Harry. **Research Methods in Human-Computer Interaction.** 2. ed. Cambridge, MA: Morgan Kaufmann, 2017.

LAUGWITZ, Bettina; HELD, Theo; SCHREPP, Martin. **Construction and evaluation of a user experience questionnaire.** In: *Symposium of the Austrian HCI and usability engineering group.* Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2008. p. 63-76.

LÉVY, Pierre. **O que é virtual?** Trad. Paulo Neves. São Paulo: Ed.34, 1996.

LÉVY, P. **Cibercultura.** São Paulo: Ed. 34, 1999.

LEE, Chaeun et al. **Viewer2Explorer: Designing a Map Interface for Spatial Navigation in Linear 360 Museum Exhibition Video.** In: *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems.* 2024. p. 1-15.

LI, J.; LV, C. **Exploring user acceptance of online virtual reality exhibition technologies: a case study of Liangzhu Museum.** *PLOS ONE*, v. 19, n. 8, e0308267, 2024.

MEIER, Cecile et al. **User Experience of Virtual Heritage Tours with 360° Photos: A Study of the Chapel of Dolores in Icod de los Vinos.** *Heritage*, v. 7, n. 5, p. 2477-2490, 2024.

MESSEMER, Heike. **The beginnings of digital visualization of historical architecture in the academic field.** Virtual palaces, part II. Lost palaces and their afterlife. Virtual reconstruction between science and the media, p. 21-54, 2016.

MOTTA, Ana Gláucia Oliveira. **Museus históricos no mundo digital e suas potencialidades em sala de aula.** Revista Aedos, v. 12, n. 26, p. 237-261, 2020.

MORVILLE, Peter; ROSENFELD, Louis. **Information architecture for the World Wide Web: Designing large-scale web sites.** " O'Reilly Media, Inc.", 2006.

MORVILLE, Peter. **User Experience Design.** Em Semantic Studios (2004). Disponível em: http://semanticstudios.com/user_experience_design/. Acesso em: 15 mar. 2024.

MSABA, Ghani; SNB, Wan Shamsuddin. **A systematic literature review: User experience (UX) elements in digital application for virtual museum.** International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, 2801-2807, 2020.

MUCHACHO, R. **O Museu Virtual: as novas tecnologias e a reinvenção do espaço museológico.** III Congresso da SOPCOM. 2004.

MUCHACHO, Rute. Museus virtuais: **A importância da usabilidade na mediação entre o público e o objecto museológico.** SOPCOM: Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação, p. 1540-1547, 2005.

MUCHACHO, R. M. S. P. **Museu e novos media: a redefinição do espaço museológico.** 2009. Tese de Doutoramento. Dissertação apresentada ao Departamento de Museologia da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias para obtenção do grau de mestre, orientada por Manuel José Damásio, Lisboa.

MUSEU DE ARQUEOLOGIA DA UNICAP. **Página do Tour Virtual.** Disponível em: <https://museu.unicap.br/tourvirtual/>. Acesso em: 16 jan. 2025.

MUSEUS DIGITAIS PE. Cais do Sertão: **Página do Tour Virtual.** Disponível em: https://museusdigitais.pe.gov.br/cais_sertao/. Acesso em: 16 jan. 2025.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1994.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. San Diego: Academic Press, 2012.

NIELSEN, Jakob. **Why You Only Need to Test with 5 Users**. Nielsen Norman Group, 2000. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>. Acesso em: 2 mar. 2025.

NORMAN, Don. **The Design of Everyday Things**. Revised and Expanded Edition. New York: Basic Books, 2013.

OTHMAN, Mohd Kamal et al. **Usability evaluation of a virtual reality smartphone app for a living museum**. *Universal Access in the Information Society*, v. 21, n. 4, p. 995-1012, 2022.

OTHMAN, Mohd Kamal et al. **A Comprehensive User Experience Analysis of Cultural Heritage Progressive Web App Using A Hybrid UEQ-IPA Approach**. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*, v. 17, n. 2, p. 1-19, 2024.

PAÇO DO FREVO. In: GOOGLE ARTS & CULTURE. **Página do Tour Virtual**. Disponível em: <<https://artsandculture.google.com/partner/paco-do-frevo>>. Acesso em: 16 jan. 2025.

PAGE, M. J. et al. **The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews**. *BMJ*, 372, n. 71, p. 1-9, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.n71>. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>. Acesso em: 14 jul. 2024.

PALLUD, Jessie; STRAUB, Detmar W. **Effective website design for experience-influenced environments: The case of high culture museums**. *Information & Management*, v. 51, n. 3, p. 359-373, 2014.

PETOUSI, Dimitra et al. **Revealing Unknown Aspects: Sparking Curiosity and Engagement with a Tourist Destination through a 360-Degree Virtual Tour**. *Multimodal Technologies and Interaction*, v. 7, n. 5, p. 51, 2023.

PIETRONI, E.; PAGANO, A.; FANINI, B. **UX Designer and Software Developer at the Mirror: Assessing Sensory Immersion and Emotional Involvement in Virtual Museums.** *Studies in Digital Heritage*, v. 2, n. 1, p. 13–41, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.14434/sdh.v2i1.24634>. Acesso em: 27 mai. 2024.

PRADO, R. A. **Museus nunca foram (tão) digitais.** *V!RUS*, São Carlos, n. 21, Semestre 2, dezembro, 2020. Disponível em <http://www.nomads.usp.br/virus/virus21/>. Acesso em: 18 abr. 2024

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação: além da interação homem-computador.** Porto Alegre: Bookman, 2003.

RAYYAN. **Plataforma Rayyan**, 2024. Disponível em: <https://new.rayyan.ai/>. Acesso em: 08 de agosto de 2024.

RODRIGUES, G. P., & Porto, C. de M. **Realidade Virtual: conceitos, evolução, dispositivos e aplicações.** *Interfaces Científicas - Educação*, 1(3), 97–109, 2013.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social: métodos e técnicas.** São Paulo: Atlas, 2012.

RUSU, Cristian et al. **On user experience in virtual museums.** In: **Social Computing and Social Media.** Human Behavior: 9th International Conference, SCSM 2017, Held as Part of HCI International 2017, Vancouver, BC, Canada, July 9-14, 2017, Proceedings, Part I 9. Springer International Publishing, 2017. p. 127-136.

SAFFER, Dan. **Microinteractions: Designing with Details.** Sebastopol: O'Reilly Media, 2013.

SANTOS, Aguinaldo dos et al. **Seleção do método de pesquisa: guia para pós-graduando em design e áreas afins.** Curitiba: Insight, v. 201, 2018.

SANTOS, Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa; LIMA, Fábio Rogério Batista. **Museu e suas tipologias: o webmuseu em destaque.** 2014.

SCALCO, Leonardo et al. **A Comparative User Study of Two Virtual Tour Strategies at the Ruins of São Miguel das Missões**. In: *Proceedings of the 25th Symposium on Virtual and Augmented Reality*. 2023. p. 141-148.

SCHEINER, Tereza Cristina. **Repensando o Museu Integral: do conceito às práticas**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, v. 7, p. 15-30, 2012.

SCHREPP, Martin; THOMASCHEWSKI, Jörg; HINDERKS, Andreas. **Construction of a benchmark for the user experience questionnaire (UEQ)**. 2017.

SCHREPP, Martin. **User Experience Questionnaire Handbook: all you need to know to apply the UEQ successfully in your projects**. v. 11, 2023.

SHNEIDERMAN, Ben; PLAISANT, Catherine; COHEN, Maxine; JACOBS, Steven; ELMQVIST, Niklas. **Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction**. 6. ed. Boston, MA: Pearson, 2016.

SHIKHRI, Roman; PORETSKI, Lev; LANIR, Joel. **Analyzing behavior and user experience in online museum virtual tours**. *arXiv preprint arXiv:2310.11176*, 2023.
Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2310.11176>. Acesso em: 30 jul. 2024.

SILVA, Ariane Abrunhosa da. **Museu Virtual de Brasília: um instrumento de promoção do turismo**. 2011. xii, 125 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Turismo)-Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

SILVA, S. S. N. da. **Realidade virtual em museus: Estudo de caso do NewsMuseum em Sintra**. 2018. Dissertação (Mestrado) – Iscte - Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa, 2018.
Disponível em: <http://hdl.handle.net/10071/18729>. Acesso em: 10 jan. 2024.

STEFFENS, Simone de Fatima. **Acessibilidade comunicacional para o website do Memorial IFRS Campus Sertão/NUMEM**. Tese (Doutorado), 2023.

SUANO, MARLENE. **O que é museu**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

SYLAIYOU, Stella et al. **Exploring the educational impact of diverse technologies in online virtual museums.** *International Journal of Arts and Technology*, v. 10, n. 1, p. 58-84, 2017.

SYLAIYOU, S.; MANIA, K.; PALIOKAS, I. et al. **Exploring the effect of diverse technologies incorporated in virtual museums on visitors' perceived sense of presence.** In: *Museums and Intelligent Environments Workshop, IE'13*, 2013.

SYLAIYOU, Stella et al. **Evaluating the Impact of XR on User Experience in the Tomato Industrial Museum "D. Nomikos".** *Heritage*, v. 7, n. 3, p. 1754-1768, 2024.

TORI, Romero; KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson Augusto. **Fundamentos e tecnologia de realidade virtual e aumentada.** 2006.

TULLIS, T.; ALBERT, B. **Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics.** 2. ed. Waltham: Morgan Kaufmann, 2013.

UEHARA, Bárbara Cristina Araújo. **Melhorando a experiência do usuário com testes de usabilidade: compreensão, aplicação e análise.** 2022. Dissertação (Mestrado em Gestão de Unidades de Informação) – Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27151/tde-20072022-100359/pt-br.php>
Acesso em: 21 maio 2025.

VASIC, Iva et al. **3VR: Vice Versa Virtual Reality Algorithm to Track and Map User Experience.** *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*, 2024.

WILSON, C. Semi-Structured Interviews. In: **Interview Techniques for UX Practitioners: A User-Centered Design Method.** Burlington: Morgan Kaufmann, 2014. p. 23-41.

VOM LEHN, D., HEATH, C., & HINDMARSH, J. **Video-based field studies in museums and galleries.** *Visitor studies today*, 5(3), p. 15 - 23, 2002.

XU, Long et al. **Research on user experience evaluation model of VR museum.** In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INDUSTRIAL DESIGN (AIID 2022).* SPIE, 2023. p. 191-200.

XU, Xiaoduo et al. **Effect of music tempo on duration of stay in exhibition spaces.** *Applied Acoustics*, v. 207, p. 109353, 2023.

WANG, Zhan et al. **Virtuwander: Enhancing multi-modal interaction for virtual tour guidance through large language models.** In: *Proceedings of the CHI conference on human factors in computing systems*. 2024. p. 1-20.

WANG, Xia; JIANG, Zhengqing. **Research on Digital Exhibition Design of Former Residence Memorial Hall based on IPOP Theory.** In: *Proceedings of the 2021 5th International Conference on Computer Science and Artificial Intelligence*. 2021. p. 379-387.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. W3C Recommendation**, 2018. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 10 jun. 2025.

WILLIAMS, Joseph. **Day or night at the museum: A UX analysis of virtual exhibits.** *Journal of Technical Writing and Communication*, v. 52, n. 2, p. 166-181, 2022. DOI: 10.1177/00472816221074101.

WU, X.; LAI, I. K. W. **Identifying the response factors in the formation of a sense of presence and a destination image from a 360-degree virtual tour.** *Journal of Destination Marketing & Management*, v. 21, 100640, 2021.

WU, X.; LAI, I. K. W. **How a 360° virtual tour is more effective than photographs on communication effects: the roles of mental imagery processing and a sense of presence.** *Current Issues in Tourism*, v. 26, n. 23, p. 3813-3830, 2023.

ZAGANELLI, Margareth Vetis; DOS REIS, Adrielly Pinto; PARENTE, Bruna Velloso. **Museus virtuais: mecanismos voltados à democratização do acesso à informação e ao ensino-aprendizagem de história.** *Humanidades e Tecnologia (FINOM)*, v. 17, n. 1, p. 155-164, 2019.

ZENG, Y.; LIU, L.; XU, R. **The effects of a virtual reality tourism experience on tourists' cultural dissemination behavior.** *Tourism and Hospitality*, v. 3, n. 1, p. 314-329, 2022.

ZIDIANAKIS, Emmanouil et al. **The invisible museum: A user-centric platform for creating virtual 3D exhibitions with VR support.** *Electronics*, v. 10, n. 3, p. 363, 2021.

ZILLES BORBA, E. **Audiovisuales ampliados en la realidad virtual: inmersión, multisensorial y escenarios 360°.** *Sphera Publica*, 1, n. 20, 78-94, 2020.

APÊNDICE A – ESTUDOS INCLUÍDOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA

Publicações incluídas na revisão sistemática da literatura, presente no Capítulo 3 desta dissertação, autoria, ano da publicação, país de origem e a proposta de cada um dos estudos de acordo com os seus objetivos:

N	Título	Autoria/Ano	País	Resumo da proposta do estudo
1	Evaluating User Experience of a Multimedia Storyteller Panorama Tour: The Story of the Markham Car Collection	Dawson et al. 2020	Austrália	Avalia a experiência do usuário em um tour panorâmico multimídia, desenvolvido para museus e instituições culturais, que conta a história da coleção de carros Markham. A pesquisa demonstra estratégias de avaliação aplicáveis a produções digitais relacionadas a museus.
2	Revealing Unknown Aspects: Sparking Curiosity and Engagement with a Tourist Destination through a 360-Degree Virtual Tour	Petousi et al., 2023	Grécia	Examina a eficácia de promover o engajamento com uma cidade através da apresentação virtual de pontos de interesse desconhecidos e possivelmente inacessíveis por meio de um tour virtual panorâmico em 360 graus. A pesquisa busca despertar curiosidade, promover engajamento, fomentar reflexão e motivar os usuários a explorar a cidade de Eleusis.
3	Evaluating Museum Virtual Tours: The Case Study of Italy	Kabassi et al., 2019	Grecia e Italia	O estudo propõe a implementação de um experimento de avaliação que utiliza uma combinação de duas teorias de tomada de decisão multicritério para avaliar a usabilidade dos tours virtuais de museus italianos. As teorias aplicadas são o processo hierárquico analítico (AHP) e a técnica fuzzy TOPSIS. O objetivo é identificar os problemas de usabilidade e oferecer uma metodologia para avaliar e melhorar os tours virtuais.
4	Usability evaluation of a virtual reality smartphone app for a living museum	Othman et al., 2022	Malásia	O estudo avalia a usabilidade de uma aplicação de realidade virtual (VR) e não-VR para um tour virtual de um museu vivo, o Sarawak Cultural Village (SCV). O objetivo é explorar a eficácia do uso de smartphones como ferramentas de visualização e informação em um ambiente de patrimônio cultural, comparando as versões VR e não-VR da aplicação.
5	Digitization and Virtual Experience of Museum Collections. The Virtual Tour of the Civic Art Gallery of Ancona	Angeloni, 2023	Itália	O estudo foca na digitalização como uma ferramenta para a documentação e experiência de uma coleção de museu. Foi criada uma réplica digital da Galeria de Arte Cívica de Ancona utilizando técnicas baseadas em imagem. As interações virtuais com as obras digitalizadas foram habilitadas e testadas no contexto de um tour virtual, projetado para ampliar o alcance do público do museu.

6	Virtual tourism atmospheres: The effects of pleasure, arousal, and dominance on the acceptance of virtual tourism	Cheng e Huang, 2022	Taiwan	O estudo investiga como fatores atmosféricos e afetivos influenciam a intenção de uso contínuo e a comunicação boca a boca relacionada ao turismo virtual. Utilizando o modelo de prazer-excitação-dominância (PAD), o estudo examina como ubiquidade, telepresença, vivacidade, interatividade e congruência da música de fundo afetam as emoções dos usuários e, conseqüentemente, suas intenções de uso e comunicação.
7	Identifying the response factors in the formation of a sense of presence and a destination image from a 360-degree virtual tour	Wu e Lai, 2021	China e Macau	O estudo investiga como os fatores de resposta a um tour virtual de 360 graus influenciam a formação do senso de presença e a imagem do destino. Dados foram coletados de 375 indivíduos após um passeio virtual pela Montanha Dinghu, na China. Os resultados indicam que a imaginação mental, o engajamento e a imersão influenciam a formação do senso de presença e das imagens cognitivas e afetivas do destino.
8	Digitization of myth: The HimmapanVR Project's role in cultural preservation	Chernbumroong et al., 2024	Tailândia	O estudo visa preservar e compartilhar a herança cultural tailandesa, especificamente os animais mitológicos Himmapan, através de um museu virtual. Utilizando tecnologias avançadas de realidade virtual (VR), o projeto HimmapanVR cria um ambiente interativo e imersivo para os visitantes explorarem esses mitos e aprenderem sobre eles de maneira envolvente.
9	An educational experience in ancient Rome to evaluate the impact of virtual reality on human learning processes	Boffi et al., 2019	Itália	Propõe avaliar o impacto da realidade virtual (RV) no processo de aprendizagem humana, utilizando uma simulação de uma experiência educativa na Roma Antiga.
10	Evaluating the Impact of XR on User Experience in the Tomato Industrial Museum “D. Nomikos”	Sylaiou et al., 2024	Grécia	Avalia a integração de tecnologias de Realidade Estendida (XR) na exposição permanente do Museu Industrial do Tomate "D. Nomikos". O objetivo é investigar como essas tecnologias melhoram o engajamento dos visitantes com o patrimônio industrial e avaliar a experiência do usuário.
11	3VR: Vice Versa Virtual Reality Algorithm to Track and Map User Experience	Vasic et al., 2024	Itália e Sérvia	Apresenta um algoritmo de Realidade Virtual Vice Versa (3VR) desenvolvido para rastrear e mapear a experiência do usuário em ambientes de museu virtual. O objetivo é capturar e analisar interações dos usuários para melhorar a compreensão de como os visitantes se envolvem com o conteúdo virtual.

12	Viewer2Explorer: Designing a Map Interface for Spatial Navigation in Linear 360 Museum Exhibition Video	Lee et al., 2024	Coreia do Sul	Introduz uma interface de vídeo baseada em mapa chamada Viewer2 Explorer, projetada para permitir que os usuários percebam e explorem autonomamente espaços virtuais representados por vídeos 360 de exposições de museus. A interface visa superar as limitações dos vídeos 360 tradicionais que utilizam uma linha do tempo linear, proporcionando aos usuários uma experiência de navegação espacial mais ativa.
13	Virtual reality for the enhancement of cultural tangible and intangible heritage: The case study of the Castle of Corsano	De Paolis et al., 2022	Itália	O estudo visa desenvolver uma aplicação de Realidade Virtual (RV) imersiva para a valorização do patrimônio tangível e intangível do Castelo de Corsano, um edifício inacessível em Salento, Itália. A aplicação combina a reconstrução 3D do castelo com um sistema de interação que fornece informações históricas sobre o edifício e suas tradições culturais associadas.
14	Victoria Theatre virtual reality: A digital heritage case study and user experience design	Arrighi, et al., 2021	Austrália	Este estudo centra-se na reconstrução digital do Teatro Victoria, um edifício histórico em Newcastle, Austrália. O projeto de Realidade Virtual (VR) chamado 'Visualising the Victoria' tem como objetivo preservar o patrimônio cultural deste teatro utilizando uma abordagem transmidiática. O foco da pesquisa é desenvolver e avaliar a experiência do usuário ao explorar o teatro virtualmente, utilizando diferentes métodos de locomoção e interação.
15	Effect of music tempo on duration of stay in exhibition spaces	Xu et al., 2023	Reino Unido	Investiga como o ritmo da música influencia a duração da permanência dos visitantes em espaços de exposição. A hipótese principal é que a música de ritmo mais lento aumenta o tempo de permanência, enquanto a música de ritmo mais rápido diminui esse tempo.
16	Effective website design for experience-influenced environments: The case of high culture museums	Pallud e Strau, 2014	França, Estados Unidos e Coreia do Sul	Investiga o design de websites para ambientes influenciados pela experiência, focando em museus de alta cultura. O objetivo é entender como o design do website pode melhorar a experiência do usuário e aumentar o envolvimento com o conteúdo cultural.
17	A Comparative User Study of Two Virtual Tour Strategies at the Ruins of São Miguel das Missões	Scalco et al., 2023	Brasil	Compara duas estratégias de tour virtual nas Ruínas de São Miguel das Missões: tour guiado (GT) e tour autoguiado (SGT). O objetivo é avaliar o engajamento dos usuários e a cobertura de conhecimento entre as duas estratégias, além de identificar a preferência dos usuários.
18	VirtuWander: Enhancing Multi-modal Interaction for Virtual Tour Guidance through Large Language Models	Wang et al., 2024	China	Propõe a VirtuWander, um sistema que utiliza modelos de linguagem em larga escala (LLMs) para melhorar a interação multimodal em tours virtuais, fornecendo assistência personalizada e conhecimento através de comunicação natural e feedback visual. O sistema é avaliado em um museu virtual simulado.

19	A Comprehensive User Experience Analysis of Cultural Heritage Progressive Web App Using a Hybrid UEQ-IPA Approach	Othman et al., 2024	Malásia	Utilizou uma abordagem de design centrada no usuário integrada ao framework Agile para desenvolver a aplicação Sarawak Cultural Heritage Progressive Web App (SHPWA). A experiência do usuário (UX) do SHPWA foi avaliada usando uma combinação do Questionário de Experiência do Usuário (UEQ) e Análise de Importância-Performance (IPA) para medir seis dimensões de UX.
20	Research on Digital Exhibition Design of Former Residence Memorial Hall based on IPOP Theory	Wang e Jiang, 2021	China	Este estudo foca em estratégias específicas para melhorar o efeito de exibição digital no Memorial Hall da antiga residência, lidando com o atraso no desenvolvimento de exibições digitais. Baseado na teoria IPOP, o estudo faz uma investigação empírica no Tsou Jung Memorial Hall através de questionários e observação de campo, discutindo as diferenças nas experiências de quatro tipos de audiências.

APÊNDICE B – INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Instrumentos de coleta de dados utilizados na fase de Pesquisa com Usuários, de acordo com o Capítulo 5 desta dissertação. Este apêndice inclui o formulário de consentimento de coleta de dados demográficos, a ficha de coleta da fase de observação direta, o questionário UEQ e as questões da entrevista semiestruturada.

1. Formulário de consentimento e coleta de dados demográficos



Museus Virtuais de Pernambuco

Olá! 😊

Você está participando de uma pesquisa acadêmica do **Programa de Pós-Graduação em Design da UFPE**, que investiga a experiência do usuário em **tours virtuais de museus pernambucanos**. O objetivo é compreender como esses tours podem ser aprimorados para aumentar a adesão e satisfação dos visitantes.

- ✅ **Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFPE**, garantindo que todos os procedimentos respeitem os princípios éticos e a confidencialidade dos participantes.
- 📌 **Acesse aqui o [Termo de Consentimento](#)** para se informar sobre o objetivo da pesquisa, os riscos e benefícios de participar dela.
- 🔒 **Todas as respostas são confidenciais** e serão utilizadas apenas para análise estatística e compreensão do perfil dos participantes. Nenhum dado que identifique o participante será divulgado!

* Indica uma pergunta obrigatória

Você leu e concorda com o Termo de Consentimento para participação nessa pesquisa? *

- Sim, aceito participar da pesquisa.
- Não, não aceito participar da pesquisa.

Qual é o seu nome? *

Sua resposta _____

Qual é a sua idade? *

Digite apenas números

Sua resposta _____

Com qual gênero você se identifica? *

- Feminino
- Masculino
- Não-binário
- Prefiro não informar
- Outro: _____

Qual é o seu nível de escolaridade? *

- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior Completo
- Pós-graduação (Especialização, Mestrado ou Doutorado)
- Outro: _____

Qual a sua principal ocupação?

Exemplos: Estudante de design, Analista de Sistemas, Dona de casa, etc.

Sua resposta _____

Qual é a sua faixa de renda mensal familiar? *

Renda mensal familiar é a soma dos ganhos mensais de todas as pessoas que moram na mesma casa. Caso não tenha certeza do valor exato, escolha a faixa que mais se aproxima da realidade do seu domicílio.

- Até 1 salário mínimo (Até R\$ 1.412)
- De 1 a 2 salários mínimos (R\$ 1.413 a R\$ 2.824)
- De 2 a 4 salários mínimos (R\$ 2.825 a R\$ 5.648)
- De 4 a 8 salários mínimos (R\$ 5.649 a R\$ 11.296)
- Acima de 8 salários mínimos (Mais de R\$ 11.296)
- Prefiro não informar

Como você avalia sua familiaridade com tecnologia? *

Pouca familiaridade:
 Uso apenas o básico de tecnologia, posso ter dificuldade para usar alguns dispositivos e ferramentas digitais

Alta Familiaridade:
 Uso avançado de tecnologia, facilidade com plataformas digitais. Trabalho ou estudo na área de tecnologia

1 2 3 4 5

Pouca familiaridade Alta familiaridade

[Enviar](#) [Limpar formulário](#)

2. Ficha de coleta - Diário de Campo da Observação Direta

Participante:	
Grupo:	Museu:
Tempo total do teste:	Tempo de visita ao Museu:
Impressões gerais:	
Dificuldades:	
Observações da pesquisadora:	

3. User Experience Questionnaire, versão traduzida para o português UEQ (2025).

	1	2	3	4	5	6	7	
Desagradável	<input type="radio"/>	Agradável						
Incompreensível	<input type="radio"/>	Compreensível						
Criativo	<input type="radio"/>	Sem criatividade						
De Fácil aprendizagem	<input type="radio"/>	De difícil aprendizagem						
Valioso	<input type="radio"/>	Sem valor						
Aborrecido	<input type="radio"/>	Excitante						
Desinteressante	<input type="radio"/>	Interessante						
Imprevisível	<input type="radio"/>	Previsível						
Rápido	<input type="radio"/>	Lento						
Original	<input type="radio"/>	Convencional						
Obstrutivo	<input type="radio"/>	Condutor						
Bom	<input type="radio"/>	Mau						
Complicado	<input type="radio"/>	Fácil						
Desinteressante	<input type="radio"/>	Atrativo						
Comum	<input type="radio"/>	Vanguardista						
Incômodo	<input type="radio"/>	Cômodo						
Seguro	<input type="radio"/>	Inseguro						
Motivante	<input type="radio"/>	Desmotivante						
Atende as expectativas	<input type="radio"/>	Não atende as expectativas						
Ineficiente	<input type="radio"/>	Eficiente						
Evidente	<input type="radio"/>	Confuso						
Impraticável	<input type="radio"/>	Prático						
Organizado	<input type="radio"/>	Desorganizado						
Atraente	<input type="radio"/>	Feio						
Simpático	<input type="radio"/>	Antipático						
Conservador	<input type="radio"/>	Inovador						

Fonte: Schrepp et al. (2015).

O questionário seguiu o modelo sugerido pelos autores, entretanto, por se tratar de uma coleta virtual, foi aplicado no formato Google Forms, como imagem abaixo.



Museus Virtuais de Pernambuco

A fim de avaliar o tour virtual visitado, por favor preencha o questionário abaixo.

Ele é constituído por pares de opostos, relativos às propriedades que o tour virtual possa ter.

As graduações entre os opostos são representadas por círculos. Ao marcar um dos círculos, você pode expressar sua opinião sobre um conceito.

Exemplo:

Atraente ○ ● ○ ○ ○ ○ ○ Feio

Esta resposta significa que avalia o produto mais atraente do que feio.

Marque a sua resposta da forma mais espontânea possível.

Não pense demasiado na resposta porque a sua avaliação imediata é que é importante.

Por favor, assinale sempre uma resposta, mesmo que não tenha certeza sobre um par de termos ou que os termos não se enquadrem com o tour virtual.

Não há respostas "certas" ou respostas "erradas". A sua opinião pessoal é que conta!** Indica uma pergunta obrigatória*

.*

1 2 3 4 5 6 7

Desagradável

Agradável

.*

1 2 3 4 5 6 7

Incompreensível

Compreensível

.*

1 2 3 4 5 6 7

Criativo

Sem criatividade

4. Entrevista Semiestruturada

1	Você costuma visitar museus fisicamente/presencialmente? Com que frequência?
2	Antes de participar desta pesquisa, você já tinha visitado ou ouvido falar de tours virtuais de museus? Se sim, quais?
3	De maneira geral, como você avaliaria a sua experiência?
4	O que mais chamou sua atenção neste tour virtual? Houve algo que deixou você especialmente interessado?
5	Você acha que foi difícil navegar e interagir com o tour, teve algum tipo de dificuldade?
6	Você sentiu falta de algum tipo de elemento que ajudasse na sua navegação? Como por exemplo botão para algo específico, uma informação necessária, links, etc.?
7	Há algo que poderia ser melhorado para tornar a navegação mais fácil e agradável?
8	Teve algum momento em que sentiu que algo estava confuso ou fora do seu controle?
9	Ao explorar o tour virtual, houve algo que desmotivou a visita?
10	Você achou o tour virtual diferente de outras experiências digitais que já teve? O que foi mais marcante ou original para você?
11	Você sentiu vontade de visitar esse museu pessoalmente após o tour virtual?
12	Você sentiu vontade de conhecer outros museus virtualmente, por meio de um tour virtual como este?
13	Indicaria esse tour virtual a amigos e conhecidos?
14	Que tipo de recurso ou característica tornaria tours virtuais de museus mais interessantes para você?
15	E por fim, como você compararia essa visitação virtual a uma visitação presencial que você já tenha feito em algum museu? Você sentiu muita diferença?

APÊNDICE C – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE

Título do projeto de pesquisa: Museus Virtuais de Pernambuco: Explorando estratégias para aprimorar a experiência do visitante em um tour virtual de Museu

Nome Pesquisador responsável: Caliope Corrêa de Araújo

Instituição/Departamento de origem do pesquisador: Universidade Federal de Pernambuco - Centro de Artes e Comunicação - Programa de Pós Graduação em Design

Endereço completo do responsável: Rua Almir Azevedo, 175, Várzea. Recife-PE CEP 50740-610

Telefone para contato: 81 996553073 - **E-mail:** caliope.araujo@ufpe.br

Nome dos Orientadores/fone contato/e-mail: João Marcelo Xavier Natário Teixeira Telefone: 81 987396388, e-mail joao.teixe@ufpe.br e Leonardo Augusto Gomez Castillo Telefone: 81 994498615, e-mail leonardo.castillo@ufpe.br.

O pesquisador do projeto acima identificado assume o compromisso de:

- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco – CEP/UFPE e que os dados coletados serão armazenados pelo período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos voluntários cujos dados serão estudados e divulgados apenas em eventos ou publicações científicas, de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificá-los;
- Garantir o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais, além do devido respeito à dignidade humana;
- Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Final da pesquisa;

Declara ainda que os dados coletados nesta pesquisa, que compreendem gravações e respostas ao questionário e entrevista, ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora Caliope Corrêa de Araújo, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Recife, 27 de janeiro de 2025.

Documento assinado digitalmente
 CALIOPE CORREA DE ARAUJO
 Data: 27/01/2025 14:09:15-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura Pesquisador Responsável

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM DESIGN

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - COLETA DE DADOS VIRTUAL

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa *“Museus Virtuais de Pernambuco: Explorando estratégias para aprimorar a experiência do visitante em um tour virtual de Museu”*, que está sob a responsabilidade da pesquisadora Caliope Corrêa de Aratijo, com endereço Rua Almir Azevedo, 175, Várzea. Recife-PE CEP 50740-610 – Telefone: 81 996553073 e e-mail para contato caliope.araujo@ufpe.br e está sob a orientação de: João Marcelo Xavier Natário Teixeira Telefone: 81 987396388, e-mail joao.teixe@ufpe.br e Leonardo Augusto Gomez Castillo Telefone: 81 994498615, e-mail leonardo.castillo@ufpe.br.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com o responsável por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde em participar desse estudo, pedimos que assinale a opção de “Aceito participar da pesquisa” no final desse termo.

O (a) senhor (a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- **Descrição da pesquisa e esclarecimento da participação:** Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a experiência do usuário em tours virtuais de museus pernambucanos, investigando as percepções dos visitantes e propondo estratégias de design para aprimorar a usabilidade, o engajamento e a satisfação dos participantes. A pesquisa será conduzida de forma remota, permitindo que os voluntários participem de suas residências ou qualquer local com acesso à internet, utilizando dispositivos como computadores, tablets ou smartphones. Os participantes visitarão virtualmente um museu pernambucano selecionado ou mais de um, dependendo do grupo designado. Durante essa etapa, o comportamento e a navegação serão observados pela pesquisadora em tempo real ou por meio de gravações. Após a visita, será aplicado um questionário online para avaliar aspectos da experiência do usuário. Em seguida, para aprofundar a análise, os participantes responderão a uma entrevista individual realizada de forma virtual, explorando suas percepções e sugestões para melhorias nos tours virtuais. A participação será individual, e toda a pesquisa terá uma duração estimada entre 25 e 45 minutos. Todas as interações serão realizadas por meio do Google Meet.
- **RISCOS:** Os possíveis riscos associados à pesquisa incluem desconforto ou pressão ao responder às perguntas, cansaço ou aborrecimento durante a interação com o tour virtual e os questionários subsequentes, dificuldades técnicas, como problemas de conexão à internet ou incompatibilidade com os dispositivos utilizados, e falta de familiaridade com a tecnologia, que pode causar insegurança ou confusão durante a navegação. Para minimizar esses riscos, a pesquisadora realizará uma introdução detalhada sobre os objetivos e procedimentos do estudo, fornecendo instruções claras para o acesso e a navegação no tour virtual, além de fornecer suporte técnico para auxiliar os participantes em eventuais dificuldades.
- **BENEFÍCIOS diretos/indiretos** para os voluntários: Embora não haja benefícios diretos para os participantes, esta pesquisa contribuirá para o avanço do conhecimento sobre a experiência do usuário em tours virtuais de museus. Os resultados podem orientar o desenvolvimento de estratégias e soluções que melhorem a qualidade e o impacto desses recursos, ampliando o acesso cultural e promovendo maior valorização do patrimônio cultural pernambucano.

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão

divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa, incluindo gravações, respostas ao questionário e entrevista, ficarão armazenados em computador pessoal sob a responsabilidade da pesquisadora Caliope Corrêa de Araújo, no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, o (a) senhor (a) poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br.**

(Assinatura do Pesquisador)

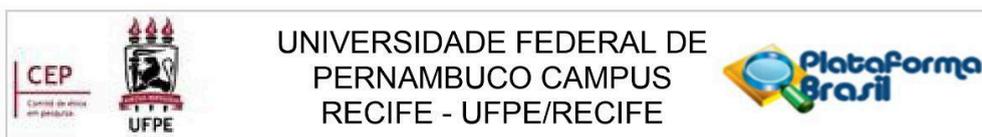
CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo "*Museus Virtuais de Pernambuco: Explorando estratégias para aprimorar a experiência do visitante em um tour virtual de Museu*" como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento para participar da pesquisa.

- () Aceito Participar da pesquisa
- () Não aceito participar da pesquisa

ANEXO 1 – PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CAMPUS
RECIFE - UFPE/RECIFE

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MUSEUS VIRTUAIS DE PERNAMBUCO: Explorando estratégias para aprimorar a experiência do visitante em um tour virtual de museu

Pesquisador: CALIOPE CORREA DE ARAUJO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 86288525.0.0000.5208

Instituição Proponente: Centro de Artes e Comunicação

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.439.398

Apresentação do Projeto:

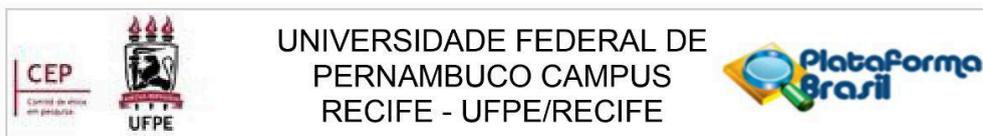
Trata-se de proposta relacionada à pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Design do Centro de Artes e Comunicação (CAC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) de Caliope Correa de Araujo, pesquisadora responsável, sob orientação do Prof. Dr. João Marcelo Xavier Natário Teixeira e coorientação do Prof. Dr. Leonardo Augusto Gomez Castillo.

O protocolo de pesquisa espera convidar 32 pessoas, como participantes de pesquisa, para visitar museus virtuais de Pernambuco, sendo estes convidados a responder um questionário e conceder uma entrevista semiestruturada.

Objetivo da Pesquisa:

Como objetivo geral, propor estratégias de design para aprimorar a experiência do visitante em tours virtuais de museus pernambucanos, visando aumentar a adesão e a satisfação dos usuários. Da mesma forma, como objetivos específicos: (1) mapear a oferta atual de Tours Virtuais em Museus pernambucanos; (2) identificar as tecnologias utilizadas nas criações dos tours virtuais existentes, bem como possibilidades e limitações inerentes; (3) analisar a experiência de visitantes ao interagirem com tours virtuais de museus pernambucanos para identificar aspectos positivos e negativos da interação, barreiras ao acesso, bem como possíveis sugestões de melhoramentos; (4) investigar iniciativas que envolvem a disseminação

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 7.439.398

do patrimônio cultural pernambucano por meio de tour virtuais, selecionando práticas que possam ser adaptadas e implementadas em variados contextos; (5) desenvolver relatório com propostas de estratégias de design para tours virtuais de museus pernambucanos, que aumentem a adesão e satisfação dos visitantes, promovendo experiências mais inclusivas e envolventes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora responsável aponta como possíveis riscos do protocolo desconforto, pressão ao responder às perguntas, cansaço, aborrecimento, dificuldades técnicas, insegurança ou confusão que possam afetar os participantes. Para mitigar esses riscos, foram descritas medidas preventivas.

Quanto aos benefícios, não há vantagens diretas para os participantes, mas os resultados podem contribuir para a experiência do usuário em tours virtuais de museus pernambucanos. Além disso, podem orientar o desenvolvimento de estratégias de design e soluções tecnológicas para experiências digitais mais imersivas e envolventes, bem como fortalecer a valorização e a acessibilidade do patrimônio cultural do estado, ampliando o papel dos museus no ambiente digital.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo de pesquisa reúne elementos essenciais que possibilitam uma avaliação criteriosa pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Sua estrutura favorece a clara compreensão dos objetivos, metodologia e impactos do estudo, permitindo o reconhecimento de sua relevância científica e ética. Além disso, contribui para a geração de novos conhecimentos, fortalecendo o desenvolvimento acadêmico e tecnológico na área de estudo.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos anexados encontram-se em conformidade com as exigências do CEP.

Recomendações:

Sem recomendações.

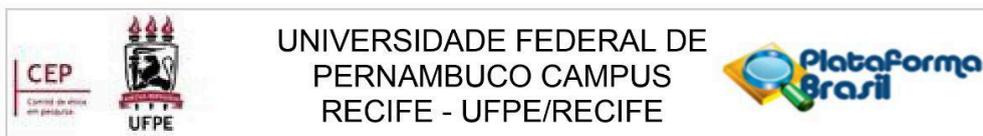
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após apreciação do protocolo de pesquisa, considera-se o mesmo apto a iniciar a coleta de dados, conforme pleiteado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Protocolo foi avaliado na reunião do CEP e está APROVADO, com autorização para iniciar a

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 7.439.398

coleta de dados. Conforme as instruções do Sistema CEP/CONEP, ao término desta pesquisa, o pesquisador tem o dever e a responsabilidade de garantir uma devolutiva acessível e compreensível acerca dos resultados encontrados por meio da coleta de dados a todos os voluntários que participaram deste estudo, uma vez que esses indivíduos têm o direito de tomar conhecimento sobre a aplicabilidade e o desfecho da pesquisa da qual participaram.

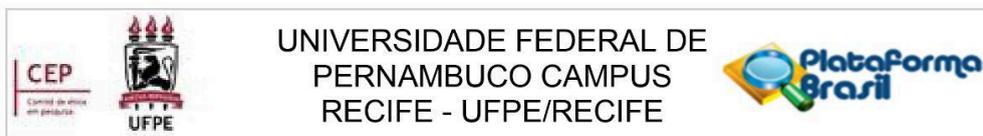
Informamos que a aprovação definitiva do projeto só será dada após o envio da NOTIFICAÇÃO COM O RELATÓRIO FINAL da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final disponível em www.ufpe.br/cep para enviá-lo via Notificação de Relatório Final, pela Plataforma Brasil. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado. Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada com a devida justificativa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2490662.pdf	10/02/2025 14:21:08		Aceito
Outros	TermoDispensaAnuencia.pdf	10/02/2025 14:13:16	CALIOPE CORREA DE ARAUJO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEColetaVirtualCalioppe.pdf	10/02/2025 14:11:59	CALIOPE CORREA DE ARAUJO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetodetalhadoCEPCalioppe.pdf	10/02/2025 14:11:08	CALIOPE CORREA DE ARAUJO	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoCalioppe.pdf	10/02/2025 14:08:45	CALIOPE CORREA DE ARAUJO	Aceito
Outros	HistoricoVinculo_Calioppe.pdf	30/01/2025 13:27:13	CALIOPE CORREA DE ARAUJO	Aceito
Outros	CurriculoCoorientador.pdf	30/01/2025 13:23:10	CALIOPE CORREA DE ARAUJO	Aceito
Outros	CurriculoOrientador.pdf	30/01/2025 13:22:51	CALIOPE CORREA DE ARAUJO	Aceito
Outros	TermoCompromissoConfidencialidadeassinado.pdf	30/01/2025 13:18:24	CALIOPE CORREA DE ARAUJO	Aceito

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CAMPUS
RECIFE - UFPE/RECIFE

Continuação do Parecer: 7.439.398

Outros	CurriculoCaliope.pdf	30/01/2025 13:14:13	CALIOPE CORREA DE ARAUJO	Aceito
--------	----------------------	------------------------	-----------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 13 de Março de 2025

Assinado por:
GISELE CRISTINA SENA DA SILVA
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-3163 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br