



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS
CURSO DE MUSEOLOGIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS
CURSO DE MUSEOLOGIA - BACHARELADO

**REIMAGINANDO O POTENCIAL DOS MUSEUS: INOVAÇÕES E DESAFIOS
NO METAVERSO**

JABER CAETANO DA SILVA FILHO

Goiânia
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome completo do autor: JABER CAETANO DA SILVA FILHO

Título do trabalho: REIMAGINANDO O POTENCIAL DOS MUSEUS: INOVAÇÕES E DESAFIOS NO METAVERSO

2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [x] SIM [] NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)(s) autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Pablo Fabio Lisboa, Professor do Magistério Superior**, em 25/01/2024, às 09:04, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Glauber Guedes Ferreira De Lima**, **Coordenador**, em 01/02/2024, às 13:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jaber Caetano Da Silva Filho**, **Discente**, em 14/03/2024, às 11:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4336909** e o código CRC **C8D28FF7**.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS
CURSO DE MUSEOLOGIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS
CURSO DE MUSEOLOGIA - BACHARELADO

**REIMAGINANDO O POTENCIAL DOS MUSEUS: INOVAÇÕES E DESAFIOS
NO METAVERSO**

JABER CAETANO DA SILVA FILHO

Monografia apresentada
como pré-requisito para a
aprovação na disciplina
Trabalho de Conclusão de
Curso, do Curso de
Museologia - Bacharelado,
da Faculdade de Ciências
Sociais.

Orientador: Dr. Pablo
Fabião Lisboa

Goiânia
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Silva Filho, Jaber Caetano da
Reimaginando o Potencial dos Museus [manuscrito] : Inovações e
Desafios no Metaverso / Jaber Caetano da Silva Filho. - 2024.
lxxiii, 68 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Fabião Lisboa.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade
Federal de Goiás, Faculdade de Ciências Sociais (FCS),
Museologia, Goiânia, 2024.

Bibliografia.

Inclui lista de figuras, lista de tabelas.

1. Metaverso. 2. Museus. 3. Museus digitais. I. Lisboa, Pablo
Fabião, orient. II. Título.

CDU 069.1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 19 dias do mês de janeiro do ano de 2024 ocorreu a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado “REIMAGINANDO O POTENCIAL DOS MUSEUS: INOVAÇÕES E DESAFIOS NO METAVERSO”, de autoria do estudante JABER CAETANO DA SILVA FILHO, do curso de Museologia, da Faculdade de Ciências Sociais da UFG. Os trabalhos foram instalados pelo Prof. Dr. Pablo Fabião Lisboa – orientador (FCS/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Prof. Me. Glauber Guedes Ferreira de Lima (FCS/UFG) e Prof. Dr. Michel Platini Fernandes da Silva (FCS/UFG). Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição do estudante. Posteriormente, de forma reservada, a Banca Examinadora atribuiu a nota final de 10,0, tendo sido o TCC considerado aprovado.

Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Pablo Fabiao Lisboa, Professor do Magistério Superior**, em 25/01/2024, às 09:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Michel Platini Fernandes Da Silva, Professor do Magistério Superior**, em 25/01/2024, às 11:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Glauber Guedes Ferreira De Lima, Coordenador**, em 01/02/2024, às 13:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4336878** e o código CRC **81FC4781**.

Jaber Caetano da Silva Filho

REIMAGINANDO O POTENCIAL DOS MUSEUS: INOVAÇÕES E DESAFIOS NO METAVERSO

Monografia apresentada como pré-requisito para a aprovação na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Museologia - Bacharelado, da Faculdade de Ciências Sociais.

Aprovado em 19 de janeiro de 2024

BANCA EXAMINADORA

Profº.Drº. Pablo Fabião Lisboa (FCS/UFG)

Profº. Drº. Michel Platini (FCS/UFG)

Profº. Drº. Glauber de Lima (FCS/UFG)

RESUMO

Este trabalho investiga o impacto do Metaverso na Museologia, explorando como essa nova fronteira digital transforma a experiência museológica. Central para o estudo é a questão: “Como os museus podem se adaptar ao Metaverso para transformar suas práticas tradicionais em experiências imersivas e interativas, mantendo a autenticidade de suas coleções?”. A pesquisa adota uma abordagem multifacetada, combinando revisão teórica e análise de museus no Metaverso. Os resultados apontam para uma evolução natural na digitalização dos museus, onde o Metaverso se destaca como um meio inovador para alcançar públicos globais e democratizar o acesso cultural. A análise revela potenciais de interatividade e engajamento no Metaverso, realçando a importância da ergonomia, design de interação e usabilidade. Os desafios identificados incluem adaptar práticas museológicas tradicionais ao ambiente virtual e a garantia da autenticidade das coleções. O estudo conclui que o Metaverso oferece oportunidades significativas para a reinvenção dos museus, ampliando a acessibilidade, interatividade e educação cultural, embora requeira uma abordagem cuidadosa para navegar em seus desafios únicos. Esta pesquisa contribui para o campo da museologia digital, fornecendo insights valiosos para futuras inovações e práticas em museus digitais.

Palavras-chave: Metaverso; Museus; Museus Digitais

ABSTRACT

This work investigates the impact of the Metaverse on Museology, exploring how this new digital frontier transforms the museum experience. Central to the study is the question: "How can museums adapt to the Metaverse to transform their traditional practices into immersive and interactive experiences, while maintaining the authenticity of their collections?". The research adopts a multifaceted approach, combining theoretical review and analysis of museums in the Metaverse. The results point to a natural evolution in the digitization of museums, where the Metaverse stands out as an innovative means of reaching global audiences and democratizing cultural access. The analysis reveals potential for interactivity and engagement in the Metaverse, highlighting the importance of ergonomics, interaction design, and usability. The identified challenges include adapting traditional museum practices to the virtual environment and ensuring the authenticity of collections. The study concludes that the Metaverse offers significant opportunities for the reinvention of museums, expanding accessibility, interactivity, and cultural education, although it requires a careful approach to navigate its unique challenges. This research contributes to the field of digital museology, providing valuable insights for future innovations and practices in digital museums.

Keywords: Metaverse; Museums; Digital Museums

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO 1 – MUSEUS E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS.....	16
1.1 Os Museus na Era Digital.....	17
1.2 Definição e Características do Metaverso.....	18
1.3 Desafios e Oportunidades dos Museus no Metaverso	20
1.3.1 Desafios.....	21
1.3.2 Oportunidades	21
CAPÍTULO 2 – IMPACTOS DO METAVERSO NO MUSEUS.....	23
2.1 Potencialidades do Metaverso para a experiência museal	23
2.1.1 Ambientes Virtuais Imersivos.....	24
2.1.2 Personalização das interações	25
2.1.3 Ampliação do Alcance e Impacto.....	26
2.1.4 Colaboração e Cocriação	28
2.1.5 Acessibilidade e Inclusão.....	29
2.2 Desafios na criação e gestão de museus no Metaverso	30
2.2.1 Recursos técnicos para criação de um museu no Metaverso.....	32
2.2.2 Equipe técnica ideal para gerir um museu no metaverso	35
2.3 Democratização do acesso cultural através do Metaverso	38
CAPÍTULO 3 – EXPERIÊNCIAS MUSEAIS NO METAVERSO	41
3.1 Análise de Experiências museais no Metaverso	42
3.1.1 Análise Detalhada.....	48
3.1.1.1 Musee Dezentral	48
3.1.1.2 VOMA (Virtual Online Museum of Art)	51
3.1.1.3 Museum of Crypto Art.....	53

3.1.1.4 Avaliação da Interatividade do Usuário	55
3.2 Interatividade e engajamento do público nos museus do Metaverso	55
3.3 Preservação e Conservação de acervos no ambiente do Metaverso	57
CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Museu Dezentral - Entrada Principal.....	49
Figura 2 - Museu Dezentral - Uma das salas de exibição	50
Figura 3 - Museu Dezentral - Avatar diante de obras NFT expostas.....	50
Figura 4 - VOMA - Mapa do museu.....	52
Figura 5 - VOMA - Sala de exibição	52
Figura 6 - VOMA - Sala de exibição com informações sobre a exposição	52
Figura 7 - Museum of Crypto Art - Avatar em uma sala de exibição	53
Figura 8 - Museum of Crypto Art - Venda de NFT	54
Figura 9 - Museum of Crypto Art - Avatar percorrendo o museu.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Recursos técnicos para criação de um museu no Metaverso	33
Quadro 2 - Equipe técnica ideal para gerir um museu no Metaverso.....	37
Quadro 3 - Museus no Metaverso	45

INTRODUÇÃO

A transição para a era digital está remodelando várias áreas da vida social, econômica e cultural. Este processo evolutivo muda não só a maneira como nos comunicamos e interagimos, mas também a forma como nos conectamos com o mundo ao nosso redor. Um aspecto fundamental dessa mudança é o modo pelo qual arte e cultura são difundidas e experienciadas mediadas pelas tecnologias digitais. Estes intermediários tecnológicos transformam tanto o acesso a esses elementos culturais quanto a maneira como os absorvemos e interpretamos.

A ideia de digitalização da cultura não é nova e tem sido explorada por vários pensadores. Por exemplo, Benjamin (1936) em sua obra “A Obra de Arte na Era de Sua Reprodutibilidade Técnica”, discute como as tecnologias de reprodução alteram a natureza da arte e sua “aura”. Benjamin argumenta que a reprodutibilidade técnica, e por extensão a digitalização, desvincula a obra de arte de seu contexto original, alterando assim a experiência estética.

Além disso, a digitalização da cultura também foi explorada na ficção cinematográfica. O filme “Matrix” (1999), por exemplo, provoca reflexões sobre realidades simuladas e a interação entre o físico e o digital, criando um diálogo sobre como as realidades virtuais podem alterar nossa percepção da autenticidade e da experiência cultural.

A transição para o digital também está impulsionando a emergência de novos espaços de interação e experiência cultural, como o metaverso. Este termo, muitas vezes associado a uma visão futurista de um universo digital interconectado, evoca a ideia de um novo domínio para a exploração da arte e da cultura. O metaverso propõe um ambiente onde os indivíduos podem interagir uns com os outros e com conteúdos culturais de maneira imersiva e colaborativa, redefinindo assim as fronteiras entre o físico e o digital na experiência cultural.

Nesse contexto, surge um problema central que este trabalho pode resolver, que é como os museus podem se adaptar e inovar no ambiente virtual do metaverso, considerando os desafios e oportunidades que surgem com a transição digital. A pergunta-problema poderia ser formulada da seguinte

maneira: “Como os museus podem utilizar o metaverso para transformar suas práticas tradicionais e oferecer experiências imersivas e interativas, mantendo, ao mesmo tempo, a autenticidade e a integridade de suas coleções e exposições?” Para investigar essa questão, este trabalho se propõe a explorar e analisar as potencialidades e desafios que o metaverso oferece aos museus na era digital, focando na transformação das práticas museológicas tradicionais e na criação de novas experiências imersivas e interativas para o público.

As hipóteses deste trabalho são que a integração do metaverso no domínio dos museus representa uma evolução natural das tendências de digitalização e virtualização das experiências culturais, oferecendo novas formas de representação e interação que podem enriquecer a experiência cultural. O metaverso oferece uma oportunidade para os museus alcançarem públicos globais e oferecerem acesso a coleções e exposições de maneiras inovadoras, aumentando assim a democratização do acesso cultural. Além disso, a transição para o ambiente digital, incluindo o metaverso, pode proporcionar experiências de aprendizagem mais profundas e enriquecedoras para os visitantes, especialmente para a Geração Z, que pode se beneficiar de uma maior conexão emocional e engajamento através do uso de tecnologias interativas.

A relevância deste trabalho de conclusão de curso reside no fato de que inovação tecnológica tem sido um importante vetor para a transformação de diversas esferas da sociedade, e o domínio dos museus não é uma exceção. Com a emergência do metaverso, uma nova fronteira se apresenta na interseção entre tecnologia, cultura e educação. O caráter dinâmico e imersivo do metaverso tem o potencial de redefinir a experiência museológica, proporcionando uma nova dimensão de engajamento e interação. De acordo com estudos recentes, os museus são reconhecidos como espaços de aprendizagem e de experiências culturais que podem ser significativamente enriquecidos com a integração de tecnologias emergentes (Giannini; Bowen, 2021).

A transição para o ambiente digital é vista como um passo essencial para alcançar um público mais amplo e diversificado. O Conselho Internacional de Museus (ICOM) destaca que o futuro dos museus está intrinsecamente ligado à sua capacidade de se adaptar e inovar frente às novas tecnologias. (ICOM,

2021) Neste cenário, o metaverso emerge como uma plataforma promissora para proporcionar experiências imersivas e interativas, potencializando a maneira como os visitantes interagem com as coleções e o patrimônio cultural, sobretudo para Geração Z, conforme corroboram Longo; Faraci, 2023:

“Para os visitantes da Geração Z, pode-se melhorar o sentido de compreensão e conexão emocional. Usar tecnologias interativas de IA para iniciar conversas sobre o mundo da arte e encontrar artistas, especialistas e influenciadores pode aumentar o engajamento do usuário. Usar tecnologias baseadas em VR e AR para obras de arte e narrativas pode aumentar o sentido de integração entre educação e entretenimento. Usar o metaverso para museus pode aumentar a sensação de escapismo, permitindo que os membros da Geração Z explorem seus pensamentos e emoções mais íntimos. Avatares, gamificação, narrativa digital e criação de histórias digitais são fundamentais para despertar emoções fortes e gerar experiências memoráveis”. (Longo;Faraci, 2023, p. 151)

Além disso, o metaverso pode desempenhar um papel significativo na promoção da acessibilidade. Autores recentes argumentam que as tecnologias digitais têm o potencial de facilitar o acesso a coleções e exposições para pessoas que, por diversas razões, não podem visitar os museus fisicamente (Vaz;Freitas;Coelho, 2020). A preservação digital também é uma preocupação crescente no campo museológico. O metaverso pode oferecer novas metodologias para a documentação e preservação de artefatos culturais, contribuindo para a salvaguarda do patrimônio cultural em um formato digital duradouro (Gaffar, 2021).

Finalmente, o ambiente imersivo do metaverso pode proporcionar novas oportunidades educacionais. A natureza interativa e envolvente do metaverso permite que os visitantes explorem coleções de maneira mais profunda, promovendo uma experiência de aprendizagem enriquecedora (Kongpha;Chatwattana, 2023)

Metodologicamente, este trabalho está baseado em uma abordagem multifacetada, combinando revisão teórica e pesquisa empírica. Inicialmente, realizou-se uma revisão abrangente de museus engajados com o Metaverso, tanto diretamente quanto através da adoção de tecnologias e abordagens alinhadas com as dinâmicas desse ambiente. Para coletar dados sobre

instituições museológicas existentes no Metaverso, empregou-se uma estratégia de busca sistemática usando o motor de busca Google. Termos específicos foram aplicados tanto em português quanto em inglês para capturar um amplo espectro de entidades museais operantes no novo domínio digital.

Além da pesquisa online, o trabalho também incluiu um exame de 13 entidades museológicas identificadas, envolvendo visitas às páginas virtuais específicas de cada museu. Isso demonstra uma combinação de métodos quantitativos (busca sistemática) e qualitativos (análise de conteúdo das páginas visitadas) na metodologia. O trabalho também se baseia em teorias e conceitos estabelecidos na literatura, especialmente relacionados à ergonomia, design de interação e usabilidade. Referências a autores como Luis Agner, Donald Norman e Steve Krug são feitas para discutir a necessidade de espaços virtuais ergonômicos, uma navegação intuitiva e natural nos museus virtuais, e a simplificação da navegação para minimizar a carga cognitiva dos usuários.

Essa abordagem metodológica mista, que combina revisão teórica, pesquisa quantitativa e análise qualitativa, é adequada para explorar um fenômeno complexo e emergente como os museus no Metaverso. Ela permite uma compreensão abrangente não apenas das manifestações atuais dos museus no Metaverso, como identificado pelas buscas sistemáticas, mas também oferece insights sobre as teorias de design e interação que podem influenciar e melhorar essas experiências virtuais.

O desenvolvimento deste trabalho se desenrola em três capítulos. O primeiro capítulo explora a interseção entre museus e a era digital, abordando a transição dos museus tradicionais para espaços digitalmente aprimorados, a emergência da cibermuseologia, e a introdução de tecnologias como realidade virtual e aumentada. Discute-se também o Metaverso, sua natureza tridimensional e interativa, e o impacto dessa tecnologia nos museus em termos de educação, pesquisa e engajamento cultural.

O segundo capítulo concentra-se nas transformações que o Metaverso traz para o mundo dos museus. O foco principal é em como essa tecnologia imersiva pode enriquecer a experiência dos visitantes, permitindo interações mais personalizadas e imersivas. O capítulo também explora a expansão do alcance dos museus para um público global, removendo barreiras geográficas e

tornando a cultura mais acessível. Além disso, aborda os desafios e considerações na implementação e gestão de espaços de museus no Metaverso, ressaltando a importância da curadoria digital e da acessibilidade.

O terceiro e último capítulo oferece uma análise detalhada da emergência e evolução de museus no ambiente virtual do Metaverso. Investiga-se como as instituições museológicas estão se adaptando e inovando em face dos desafios e oportunidades do Metaverso, destacando exemplos específicos de museus virtuais e a importância da interatividade e do engajamento do público. Além disso, aborda-se a complexidade da preservação e conservação de acervos no ambiente digital do Metaverso, integrando conceitos tradicionais de conservação museológica com as peculiaridades do ambiente digital.

Iniciando esta jornada de exploração, a introdução deste estudo estabelece um terreno fértil para uma análise profunda sobre a intersecção entre museus e o ambiente virtual do metaverso. Ao se debruçar sobre como os museus podem navegar e se reinventar neste novo contexto digital, o trabalho propõe responder a questões essenciais surgidas nesta era de transição. As hipóteses apresentadas sugerem que a integração do metaverso no domínio dos museus é não apenas uma progressão natural das tendências de digitalização, mas também uma porta aberta para novas possibilidades de acesso, preservação e enriquecimento cultural. Com isso, este estudo se propõe a oferecer contribuições valiosas para o campo da museologia digital, proporcionando insights relevantes para profissionais, acadêmicos e entusiastas da cultura, iluminando o caminho para futuras inovações e práticas no universo dos museus digitais.

Para concluir, com este trabalho intitulado "Reimaginando o Potencial dos Museus: Inovações e Desafios no Metaverso", embarcamos em uma jornada de descoberta e reinvenção. Assim como a palavra "reimaginar" sugere, este trabalho busca desafiar as convenções estabelecidas no mundo dos museus, abrindo portas para possibilidades inexploradas no ambiente digital do metaverso. À medida que nos aprofundamos nas transformações culturais e tecnológicas que moldam nosso presente, estamos prestes a explorar como os museus podem se transformar, renovar suas práticas e conectar-se a um público global de maneiras jamais imaginadas. Este é um convite para repensar,

reinventar e, acima de tudo, reimaginar o papel dos museus em nossa sociedade digital.

CAPÍTULO 1 – MUSEUS E AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Em meio às vertiginosas transformações tecnológicas do século XXI, as instituições tradicionais, como os museus, são impelidas a adaptar-se, inovar e redefinir suas práticas e identidades. Este capítulo se aprofunda na complexa interseção entre museus e a emergente era digital, traçando um panorama das implicações desta simbiose e das oportunidades que se descortinam no horizonte digital.

O primeiro tópico, “Museus na Era Digital”, discute a profunda metamorfose dos museus diante da onda digital. Abordaremos a transição dos museus tradicionais para espaços digitalmente aprimorados, destacando a cibermuseologia – uma combinação da prática museológica com as tecnologias cibernéticas. Este segmento também revisitará as inovações como a digitalização de acervos e a introdução de tecnologias de realidade virtual e aumentada, esclarecendo como essas mudanças estão redefinindo a experiência museológica e democratizando o acesso ao patrimônio cultural.

Prosseguindo, o segundo tópico se concentra na definição e características do “Metaverso”. Aqui, o leitor será apresentado a este universo digital persistente, suas origens, evolução e seus principais componentes. O foco recai sobre a natureza tridimensional, interativa e persistente do Metaverso, bem como sobre sua potencialidade em redefinir as noções de interação, trabalho, e entretenimento no ciberespaço.

Finalmente, o terceiro tópico, “Desafios e Oportunidades dos Museus no Metaverso”, lança luz sobre as consequências da fusão entre os Museus e o Metaverso. A discussão delinea tanto os desafios inerentes à adaptação dos museus a este novo domínio, como as oportunidades sem precedentes que esse ambiente virtual apresenta para a educação, pesquisa e engajamento cultural.

À medida que o leitor se aventura por este capítulo, esperamos elucidar as múltiplas facetas da relação entre os museus e as novas tecnologias, traçando um panorama que não apenas esclareça o presente, mas também antecipe as potencialidades do futuro dos museus na era digital.

1.1 Os Museus na Era Digital

A transição dos museus para a era digital é um fenômeno marcado pela integração profunda e abrangente de tecnologias digitais nas práticas e operações museológicas. Esta transformação vai além da mera digitalização de acervos e envolve uma redefinição fundamental do papel dos museus na sociedade contemporânea. A “cadeia operatória” da Museologia, conforme discutido por Bruno (2008), que engloba o conjunto de operações técnicas e conceituais desde a entrada de um objeto no museu até sua exposição, agora inclui etapas digitais cruciais, refletindo uma mudança paradigmática na forma como os museus operam e interagem com seu público.

Neste contexto de evolução digital, surge o conceito de cibermuseologia. A cibermuseologia pode ser definida como a intersecção entre a Museologia e as tecnologias cibernéticas, focando na criação, gestão e disseminação de conteúdo museológico em ambientes digitais (Zorich, 2012). Ela não apenas aborda a digitalização de acervos, mas também a criação de experiências museológicas totalmente digitais, onde o espaço virtual se torna o principal meio de interação e aprendizado. (Magaldi, Brito, 2022). A cibermuseologia desafia os museus a repensar suas práticas tradicionais e a adaptar-se a um público cada vez mais conectado e digitalmente engajado (Magaldi et al., 2018)

A digitalização de acervos, um dos primeiros passos significativos nesta transição, não apenas preserva e protege o patrimônio cultural, mas também democratiza o acesso a ele, permitindo que pessoas de todo o mundo explorem coleções museológicas sem as barreiras da geografia.

Além disso, a introdução de tecnologias de realidade virtual e aumentada nos museus, como explorado por Menezes, Vianna e Matias (2019) tem proporcionado experiências imersivas e interativas que redefinem a relação dos visitantes com as exposições e coleções. Estas tecnologias permitem que os visitantes explorem e interajam com as coleções de maneiras inovadoras, aprofundando sua compreensão e apreciação do patrimônio cultural.

Em suma, a transição dos museus para a era digital é uma jornada complexa e contínua, marcada por inovações tecnológicas, redefinições

conceituais e a expansão e enriquecimento do papel dos museus na sociedade contemporânea. Olhando para o futuro, o metaverso se apresenta como o próximo horizonte para a evolução dos museus na era das tecnologias digitais

1.2 Definição e Características do Metaverso

O Metaverso, termo originário da ficção científica e particularmente do romance “Snow Crash” de Neal Stephenson, é um universo digital persistente, tridimensional e interconectado. Nele, usuários podem explorar, interagir e socializar em ambientes virtuais compartilhados, além de criar, personalizar e comercializar ativos digitais. Esta realidade digital vai além dos mundos virtuais tradicionais, proporcionando uma imersão mais profunda.

Com o advento da internet e das tecnologias de realidade virtual e aumentada, a ideia de um Metaverso começou a ganhar destaque. Edward Castronova (2001) em “Virtual Worlds: A First-Hand Account of Market and Society on the Cyberian Frontier”, estabeleceu as bases para a evolução deste conceito, explorando as implicações sociais e econômicas dos mundos virtuais.

O Metaverso é uma evolução dos mundos virtuais, representando um universo digital persistente, tridimensional e compartilhado, onde usuários podem interagir entre si e com objetos virtuais em tempo real. Diferente dos ambientes virtuais convencionais, o Metaverso é caracterizado por ser uma realidade contínua e em constante evolução, impulsionada pela colaboração e criação coletiva dos usuários. É uma extensão do espaço digital onde a interação é intensificada, abrindo novas possibilidades para a educação, comércio, entretenimento e até mesmo para a própria definição de identidade (Ai, 2021).

Para compreender o Metaverso, é crucial considerar seus conceitos fundamentais. Ball (2023) oferece uma definição mais detalhada e técnica do Metaverso, descrevendo-o como:

“Uma rede em enorme escala e interoperável de mundos 3D virtuais renderizados em tempo real *que podem ser experienciados de forma síncrona e persistente por um número efetivamente limitado de usuários com um sentimento individual de presença, continuidade de*

dados, como *identidade, história, direitos, objetos, comunicações e pagamentos.*” (Ball, 2023, p. 49)

Esta definição realça aspectos como:

Interconectividade: Transcende barreiras geográficas, permitindo que usuários globalmente compartilhem experiências virtuais.

Imersão: Oferece aos usuários a sensação de presença e engajamento no ambiente digital.

Persistência: Difere de ambientes virtuais temporários por ser contínuo e com uma economia e ecossistema próprios.

Economia Virtual: Possibilita transações comerciais, criação e venda de ativos digitais através de moedas virtuais.

Em complemento ao conceito de Ball ainda podemos entender o metaverso como a convergência da realidade física virtualmente aprimorada e do espaço virtual fisicamente persistente. Não é uma única entidade unificada, mas várias maneiras pelas quais a virtualização e as ferramentas e objetos da web 3D estão sendo incorporados em nosso ambiente. (Smart; Cascio; Paffendorf, s.d.)

A natureza contínua do Metaverso abre portas para inovações em áreas como educação, entretenimento, patrimônio cultural e negócios. A imersão, potencializada por dispositivos de realidade virtual, permite aos usuários explorarem e interagir de maneira significativa. Além disso, a capacidade de personalização e criação no Metaverso estimula a criatividade e engajamento dos usuários.

A economia virtual no Metaverso está gerando oportunidades de negócios inovadoras e novos modelos de emprego, redefinindo a percepção de trabalho e propriedade no ambiente digital.

A integração entre identidades online e offline no Metaverso é destacada, especialmente para a Geração Z. A imersão é aprimorada pelo desenvolvimento

de tecnologias como o aprendizado profundo, que proporciona ambientes virtuais mais realistas (Park; Kim, 2022).

No entanto, o Metaverso também apresenta desafios, como a regulamentação de um mundo virtual e as implicações no mundo real. A privacidade, segurança e questões de propriedade intelectual são áreas de preocupação (Yang *et al.*, 2023).

Sinteticamente, o Metaverso representa uma expansão da realidade digital, com potencial para redefinir a interação, trabalho e lazer no ambiente virtual. À medida que avançamos tecnologicamente, é vital entender e explorar suas dimensões, antecipando o futuro que ele pode oferecer.

1.3 Desafios e Oportunidades dos Museus no Metaverso

A evolução da tecnologia digital tem transformado inúmeras áreas da sociedade, e a Museologia não é exceção. Com o surgimento do Metaverso, uma representação coletiva de espaços virtuais interconectados, a forma como percebemos e interagimos com museus está passando por uma revolução. Este novo ambiente, que combina realidade virtual, realidade aumentada e a internet, oferece uma dimensão adicional à experiência museológica.

Historicamente, museus têm sido espaços físicos, onde objetos são expostos em um ambiente controlado e as narrativas são construídas através da disposição e interpretação desses objetos. A experiência é, em grande parte, tátil e visual, com o visitante caminhando fisicamente pelo espaço, observando e, ocasionalmente, interagindo com as exposições. No entanto, o Metaverso desafia essa noção tradicional, propondo um espaço onde a experiência não é apenas visual ou tátil, mas também imersiva e interativa em níveis anteriormente inimagináveis.

A imersão no Metaverso permite que os visitantes sejam mais do que meros observadores; eles podem se tornar participantes ativos, explorando, interagindo e até mesmo modificando o ambiente ao seu redor. Isso representa uma mudança fundamental na relação entre o visitante e o museu. Em vez de

ser um espaço estático, o museu no Metaverso é dinâmico, adaptável e em constante evolução.

No entanto, essa nova fronteira também traz consigo uma série de questões complexas. Como os museus podem garantir a autenticidade e a integridade de suas coleções em um ambiente tão maleável? Como equilibrar a liberdade de exploração e interação com a necessidade de preservação e educação? Estas são apenas algumas das questões que os profissionais da Museologia enfrentam ao considerar a integração no Metaverso e se apresentam como desafios e oportunidades.

1.3.1 Desafios

1. Adaptação de Museus Tradicionais: A transição de um espaço físico para um ambiente virtual requer uma reavaliação da forma como as coleções são apresentadas e interpretadas. Não se trata apenas de digitalizar objetos, mas de criar experiências significativas que aproveitem as capacidades únicas do ambiente virtual. Autores como Bertacchini e Morando (2013) destacam a necessidade de preservar a autenticidade e a integridade das coleções enquanto se adaptam a novos meios.

2. Criação de Narrativas Digitais Imersivas: No Metaverso, a narrativa não é linear. Os visitantes podem escolher seu próprio caminho, interagindo com objetos e informações de maneira não sequencial. Isso exige uma abordagem diferente na curadoria e na apresentação. Prado *et al.* (2017) enfatiza a importância de contar histórias de maneira envolvente em ambientes digitais.

3. Questões de Acessibilidade e Inclusão: Enquanto o Metaverso pode oferecer acesso a pessoas de todo o mundo, também pode excluir aqueles sem as habilidades ou tecnologia necessárias. É essencial considerar a acessibilidade digital ao projetar museus virtuais.

1.3.2 Oportunidades

1. Espaços de Educação e Pesquisa: O Metaverso oferece oportunidades sem precedentes para a educação. Museus virtuais podem se tornar centros de

aprendizado global, onde visitantes de diferentes culturas e origens podem interagir e aprender juntos. Mello (2013) vê o potencial dos museus virtuais como ferramentas educacionais poderosas, especialmente para públicos mais jovens.

2. Alcance Global: Museus no Metaverso têm o potencial de alcançar um público global, rompendo barreiras geográficas e tornando as coleções acessíveis a pessoas de todo o mundo.

3. Interatividade e Engajamento: A natureza imersiva do Metaverso permite níveis de interatividade que são impossíveis em museus físicos. Isso pode levar a um engajamento mais profundo e a uma compreensão mais rica do material exposto.

Em conclusão, a integração da Museologia no Metaverso é uma jornada repleta de desafios, mas também de imensas oportunidades. À medida que a tecnologia avança e o Metaverso se torna uma parte cada vez mais integrada de nossas vidas, os museus têm a chance de se reinventar, oferecendo experiências educacionais e culturais inovadoras para públicos de todo o mundo.

CAPÍTULO 2 – IMPACTOS DO METAVERSO NO MUSEUS

O Capítulo 2 explora o potencial transformador do Metaverso no campo museológico. Esta seção do trabalho aborda como o Metaverso oferece grandes oportunidades para enriquecer a experiência museal. Os tópicos discutidos incluem a criação de ambientes virtuais imersivos, que permitem aos visitantes experimentarem o patrimônio cultural e artístico de maneiras inovadoras, ultrapassando as limitações físicas tradicionais.

A introdução aborda a personalização das interações dentro dos museus virtuais, destacando como a inteligência artificial e as tecnologias de realidade virtual permitem experiências únicas e adaptadas a cada visitante. A discussão se estende para o impacto do Metaverso em ampliar o alcance e a influência dos museus, democratizando o acesso à cultura e à educação, independentemente das barreiras geográficas.

Outro aspecto importante discutido é a colaboração e cocriação no Metaverso, transformando os visitantes de meros espectadores para cocriadores ativos no processo de curadoria e criação de conteúdo. O capítulo também aborda os desafios técnicos e conceituais na criação e gestão de museus no Metaverso, incluindo questões de curadoria digital, preservação e autenticidade, além de refletir sobre a necessidade de uma equipe multidisciplinar para gerir eficientemente um museu virtual.

Finalmente, o capítulo analisa a democratização do acesso cultural através do Metaverso, destacando tanto as oportunidades quanto os desafios associados à integração dessa tecnologia inovadora no campo da museologia. O foco recai sobre a necessidade de abordar questões de interoperabilidade, acessibilidade e inclusão para garantir que os espaços virtuais sejam verdadeiramente acolhedores e acessíveis a todos.

2.1 Potencialidades do Metaverso para a experiência museal

O Metaverso, como um universo digital paralelo, tem se mostrado uma ferramenta revolucionária em diversos campos, incluindo o de museus. As potencialidades do Metaverso para a experiência museal são vastas e

promissoras, abrindo portas para novas formas de interação, aprendizado e apreciação artística e cultural. A seguir apontaremos alguns cenários em que o Metaverso pode de fato potencializar a ação dos museus.

2.1.1 Ambientes Virtuais Imersivos

No universo da museologia, a emergência do Metaverso como uma plataforma para ambientes virtuais imersivos inaugura um paradigma na forma como interagimos e experienciamos o patrimônio cultural e artístico. Segundo Dolci, “A ideia de educar o público por meio de uma experiência virtual imersiva pode abrir novas oportunidades no mundo pós-pandêmico, oferecendo novas maneiras de experimentar o patrimônio cultural e atuar no mundo da arte.” (Dolci, 2020, p. 138). A imersão, neste contexto, transcende a mera presença física, engajando os visitantes em uma experiência sensorial e cognitiva profunda mediada por tecnologias de realidade virtual e aumentada.

Em vista disso, essa inovação tem o potencial de transformar a educação patrimonial, permitindo que os museus não só preservem e apresentem suas coleções, mas também contem as histórias por trás de cada artefato de maneira viva e interativa.

Vislumbrando uma aplicação prática deste conceito podemos sugerir um exemplo considerando o Museu de Arte de Goiânia (MAG). O Metaverso pode ser utilizado para criar réplicas digitais dos estúdios dos artistas, onde os visitantes podem explorar o processo criativo e o contexto cultural das obras. Esta abordagem imersiva enriquece a narrativa museológica, permitindo uma compreensão mais holística e envolvente da arte. A imersão aqui é reforçada pela presença virtual, onde a sensação de "estar lá" é tão convincente que as fronteiras entre o real e o virtual começam a se dissolver.

A interatividade é outro aspecto crucial da experiência imersiva no Metaverso. Segundo Dolci 2020, no contexto de exposições, a centralidade do objeto exibido em experiências interativas e imersivas desempenha um papel crucial na criação de uma conexão renovada entre o visitante e o espaço expositivo. Essas abordagens não apenas ampliam as narrativas artísticas para além das fronteiras físicas dos museus, mas também intensificam a percepção

e a compreensão dos visitantes sobre as dinâmicas e experiências culturais dentro das instituições de arte. Em um ambiente virtual, os visitantes de museus podem não apenas observar, mas também participar ativamente das exposições. Evocando novamente uma aplicação prática da nossa discussão, podemos usar como exemplo o Museu Pedro Ludovico Teixeira na cidade de Goiânia, onde poderiam ser oferecidas simulações interativas que permitem aos visitantes experimentarem aspectos da vida e do trabalho de Ludovico, proporcionando uma compreensão crítica mais profunda de sua contribuição para a história de Goiás.

Além disso, a imersão no Metaverso abre caminhos para uma maior acessibilidade e inclusão. Museus como o Memorial do Cerrado, vinculado à PUC Goiás, podem aproveitar essa tecnologia para oferecer experiências culturais a pessoas que enfrentam barreiras de acesso físico, como aquelas com deficiência ou que vivem em áreas remotas. A capacidade de personalizar a experiência imersiva para atender a necessidades específicas assegura que a riqueza cultural de Goiás seja compartilhada de forma mais democrática e abrangente.

A discussão sobre a imersão no Metaverso e sua aplicação nos museus, é, portanto, uma reflexão sobre como as tecnologias digitais podem ser utilizadas para aprimorar a experiência museal, tornando-a mais interativa, educativa e inclusiva. À medida que avançamos na integração dessas tecnologias, é imperativo considerar como elas podem ser empregadas de maneira responsável e acessível, garantindo que a cultura e a história sejam preservadas e valorizadas em todas as suas dimensões.

2.1.2 Personalização das interações

A integração do Metaverso aos museus, conforme discutido por Falk e Dierking em "The Museum Experience Revisited" (2012), abre caminho para uma personalização sem precedentes das experiências museais. Esta personalização, impulsionada pela inteligência artificial e tecnologias de realidade virtual, permite que cada visita a um museu virtual seja única, adaptada aos interesses e preferências individuais do visitante.

A inteligência artificial (IA) desempenha um papel crucial na personalização das experiências no Metaverso. Por exemplo, um sistema de IA pode analisar as interações passadas do visitante com diferentes exposições e obras de arte para recomendar novos conteúdos e rotas de visita. Dessa maneira, isso poderia significar guiar um visitante através de uma jornada personalizada que ressoa com seus interesses artísticos específicos.

No Metaverso, os visitantes podem criar avatares personalizados, que não apenas melhoram a sensação de presença, mas também permitem uma interação social mais rica. Em um museu virtual, como uma versão digital do Museu do Ipiranga, os visitantes podem interagir uns com os outros, compartilhando impressões e discutindo as obras de arte em tempo real, enriquecendo a experiência educacional e social (Kidd, 2016).

A personalização no Metaverso também pode atender a diferentes estilos de aprendizagem. Por exemplo, para aqueles que preferem aprendizado visual ou auditivo, os museus podem oferecer experiências imersivas que combinam elementos visuais e sonoros para contar determinada narrativa, adaptando-se às preferências de cada visitante.

A personalização no Metaverso tem um grande potencial educacional. Em um contexto escolar, visitas virtuais a museus podem ser adaptadas para complementar o currículo educacional. Por exemplo, estudantes estudando a história do Brasil podem ter uma experiência imersiva no Museu Nacional, com foco em artefatos e exposições que se alinham diretamente com o que estão aprendendo em sala de aula.

2.1.3 Ampliação do Alcance e Impacto

O Metaverso, como uma nova fronteira digital, está revolucionando a forma como os museus ampliam seu alcance e impacto. Esta expansão não se limita a aumentar o número de visitantes, mas também enriquece a experiência museal e democratiza o acesso à cultura e à educação, esta última tema será aprofundado no capítulo 2 deste trabalho.

A globalização da experiência museal é evidenciada pela eliminação das barreiras geográficas, permitindo que pessoas de todo o mundo acessem virtualmente coleções e exposições, como observado com os museus na região de Sorocaba, Brasil. O Museu de Arte Contemporânea de Sorocaba e o Museu Marcos Amaro introduziram obras que existem apenas na realidade virtual, permitindo que as pessoas visitem essas exposições sem sair de casa, em um mundo virtual ilimitado (Tv Tem, 2022). Essa tendência é refletida em escala global por instituições como o Guggenheim, o Metropolitan Museum of Arts e o Louvre, que oferecem tours virtuais com diferentes graus de sofisticação. (Damodaran, 2023)

Além disso, o Metaverso apresenta soluções para superar as limitações financeiras enfrentadas por museus menores. A elasticidade virtual do Metaverso permite que eles expandam sua cobertura espacial, suplementando espaços físicos limitados com vastos espaços virtuais imersivos. Museus maiores também se beneficiam ao criar usos alternativos para suas áreas reservadas no Metaverso. (Ibidem, 2023)

Na educação, o Metaverso permite que museus desenvolvam programas imersivos para crianças, transformando-os em centros de educação não formal. A tokenização¹ desses serviços educacionais no Metaverso pode ajudar os museus a mobilizarem recursos financeiros para sua manutenção. (Damodaran, 2023)

Por fim, o Metaverso oferece novas capacidades para os trabalhadores dos museus, reforçando a segurança no emprego através de habilidades requalificadas e aumentando a diversidade de ofertas dos museus.

¹ A tokenização é o processo de converter os direitos de um ativo em um token digital que pode ser movido, registrado ou armazenado em um sistema de blockchain. Esses tokens podem representar uma variedade de ativos tangíveis e intangíveis. A tokenização torna possível criar uma representação digital segura de ativos reais, proporcionando liquidez, transparência e a possibilidade de fracionamento desses ativos. (<https://www.infomoney.com.br/columnistas/blog-do-cunha/tokenizacao-nao-e-digitalizacao/>. Acesso: em 30 nov 2023)

2.1.4 Colaboração e Cocriação

A introdução do Metaverso no universo museológico está redefinindo a interação entre os visitantes e as coleções dos museus. Esta nova era digital, marcada pela transformação no campo das artes e do entretenimento, como destacado pela Polygonal Mind, não se limita a transformar a maneira como as pessoas experienciam a cultura, mas também amplia o papel do público de meros espectadores para cocriadores ativos no processo de curadoria e criação de conteúdo. (López, 2023).

Neste cenário inovador, os museus podem se tornar espaços onde a colaboração não é apenas possível, mas incentivada. Inspirado pelas ideias de Nina Simon em "The Participatory Museum" (2010), o Metaverso permite que museus de todos os tipos, independentemente da tipologia, convidem seus visitantes a participar ativamente, reforçando a visão de Simon sobre os museus como espaços para a construção de relacionamentos e diálogos

Além disso, a cocriação no Metaverso tem um forte potencial educativo e de engajamento comunitário. Como Tula Giannini e Jonathan Bowen salientam em "From Reality to Digitality in the Age of COVID-19" (2021), museus com foco em ciência e tecnologia podem aproveitar essas novas tecnologias para desenvolver projetos interativos de cocriação, respondendo às necessidades e expectativas de seus públicos no contexto de uma cultura digital em rápida evolução.

A natureza global do Metaverso também facilita colaborações internacionais, permitindo que museus de diferentes culturas trabalhem juntos em projetos conjuntos. Ross Parry, em "Museums in a Digital Age" (2010), ressalta a importância dessa interconexão global, destacando a influência profunda dos meios digitais no setor de patrimônio cultural.

No entanto, a cocriação no Metaverso não está isenta de desafios, gerenciar e preservar o patrimônio cultural digital apresenta adversidades únicas, especialmente quando se trata de conteúdo colaborativo. Museus enfrentarão o desafio de desenvolver estratégias eficazes para gerenciar contribuições do público, garantindo que o conteúdo seja apropriado, inclusivo e representativo da diversidade cultural.

Essa nova era do Metaverso, portanto, não apenas oferece oportunidades empolgantes para a inovação e a participação no campo da museologia, mas também exige uma reflexão cuidadosa e estratégias adaptativas para navegar em seus desafios únicos.

2.1.5 Acessibilidade e Inclusão

A capacidade do Metaverso de ultrapassar limitações físicas é uma de suas maiores vantagens. Museus e galerias, anteriormente limitados por sua localização geográfica, podem agora expandir para o mundo virtual, adotando tecnologias como a realidade estendida (XR) e museus virtuais (VM) para engajar com diferentes expectativas geracionais e apoiar a inclusão e populações neuro diversas. (Hutson; Hutson, 2023)

Essas tecnologias não só permitem a eliminação da necessidade de deslocamento físico, mas também oferecem novas formas de interação com a arte e a história. A criação de museus virtuais completos e réplicas digitais de museus e locais do patrimônio mundial da UNESCO são cada vez mais comuns. Essas experiências virtuais podem ser usadas para preparar visitantes neuro diversos antes de visitarem um museu físico, combinando abordagens existentes, como histórias sociais e mapas sensoriais, com experiências XR para apoiar esses visitantes e suas famílias. (Ibid, 2023)

Além disso, pesquisadores da Universidade de Oxford e do University College London analisaram as tecnologias emergentes do Metaverso e suas implicações para artistas fisicamente deficientes. Eles desenvolveram um quadro inovador que destaca a inclusão no Metaverso, usando tecnologias emergentes como Realidade Virtual e Aumentada, em conjunto com a Internet das Coisas, para incorporar as necessidades de criativos deficientes. Este estudo ressalta que a verdadeira inclusão no Metaverso não é apenas conceder acesso, mas reconhecer e valorizar as experiências únicas daqueles com deficiências, garantindo que essa fronteira digital seja tão diversa e acolhedora quanto o mundo em que vivemos. (Randaliev *et al.*, 2023)

O estudo também aponta que, apesar dos avanços tecnológicos monumentais alcançados, a inclusão no Metaverso continua sendo uma área que necessita de atenção. Pesquisas realizadas entre 2016 e 2023 revelaram

disparidades cruciais nas medidas de inclusão atuais no Metaverso descentralizado, como a falta de incentivos financeiros para a interoperabilidade, impedindo a adoção generalizada de soluções de acessibilidade em várias plataformas do Metaverso. (Ibid., 2023)

Ainda no mesmo artigo, Randaliev *et al.* (2023) ressalta que para garantir que o Metaverso reflita e atenda uma população diversa que são seus potenciais usuários é preciso enfatizar a importância de focar nas necessidades e experiências únicas de usuários e artistas deficientes. Recomendações-chave incluem: design liderado pelo usuário, parcerias colaborativas, compromissos claros de financiamento, engajamento da comunidade e diversificação das fontes de financiamento.

Portanto, o Metaverso representa uma oportunidade notável para tornar os museus mais acessíveis e inclusivos. No entanto, é necessária uma abordagem cuidadosa para garantir que esses espaços virtuais sejam verdadeiramente acolhedores e acessíveis a todos, refletindo um compromisso genuíno com a diversidade e a inclusão no cerne da museologia moderna.

2.2 Desafios na criação e gestão de museus no Metaverso

A criação e gestão de museus no Metaverso apresentam desafios técnicos e conceituais significativos que requerem uma abordagem cuidadosa e inovadora, sendo acompanhadas de desafios multifacetados, dentre os quais:

Curadoria Digital: A curadoria é um ciclo de ações que transformam objetos de seu uso cotidiano e social para um status simbólico no museu, um processo conhecido como musealização (Bruno, 2008). Em museus tradicionais, a curadoria envolve a seleção de artefatos, a organização de exposições e a interpretação de contextos históricos e culturais. No Metaverso, essa prática é ampliada e complexificada. A curadoria digital não se limita à seleção de objetos, mas também à criação de ambientes imersivos e narrativas interativas. Por exemplo, um museu virtual pode permitir que os visitantes “entrem” em uma pintura, explorando cada detalhe em um ambiente tridimensional. No entanto, essa imersão traz consigo desafios éticos: até que ponto a reinterpretação de uma obra de arte respeita a visão original do artista? (Gao *et al.*, 2022)

Além disso, a curadoria digital enfrenta o desafio da efemeridade. Enquanto um objeto físico, como uma escultura, tem uma presença tangível, um objeto digital pode ser facilmente duplicado, modificado ou excluído. Isso levanta questões sobre autenticidade e direitos autorais. Como os curadores podem garantir que uma obra de arte digital seja apresentada conforme a intenção original do artista? E como eles podem proteger os direitos dos artistas em um ambiente onde a reprodução é tão fácil?

Preservação e Autenticidade: A preservação de acervos sempre foi uma preocupação central na museologia. No entanto, no Metaverso, essa preocupação assume uma nova dimensão. Enquanto museus físicos enfrentam desafios como deterioração e desgaste, museus virtuais enfrentam obsolescência tecnológica, corrupção de dados e vulnerabilidades de segurança. Por exemplo, uma obra de arte digital criada usando um software específico pode se tornar inacessível se esse software se tornar obsoleto.

A tecnologia blockchain² surge como uma solução promissora para garantir a autenticidade das obras. Ao criar um “registro” imutável de cada obra, a blockchain pode verificar sua proveniência e garantir que não tenha sido alterada. Museus como o “Virtual Uffizi” em Florença estão explorando essa tecnologia para autenticar suas coleções digitais. (Bankless Publishing, 2022).

Experiência Museal Virtual: O Metaverso oferece uma oportunidade de reimaginar a experiência museal. Em vez de serem observadores passivos, os visitantes podem se tornar participantes ativos, interagindo com as exposições de maneiras inovadoras. No entanto, isso também traz desafios. Como os museus podem garantir que essa interatividade não distraia ou deturpe a mensagem central da exposição? E como eles podem criar experiências que

² Blockchain é um livro de registros, compartilhado e imutável, que facilita o processo de gravação de transações e rastreamento de ativos em uma rede de negócios. Um ativo pode ser tangível (uma casa, um carro, dinheiro, terras) ou intangível (propriedade intelectual, patentes, direitos autorais e marcas). Praticamente qualquer item de valor pode ser rastreado e negociado em uma rede de blockchain, o que reduz os riscos e os custos para todos os envolvidos. Fonte: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/blockchain>, Acesso em: 30 nov. 2023

sejam acessíveis a todos, independentemente de sua familiaridade com a tecnologia?

Um exemplo interessante é o "Museu do Futuro" em Dubai, que combina realidade aumentada, hologramas e interatividade para criar uma experiência verdadeiramente imersiva. No entanto, eles também enfrentaram críticas por potencialmente "gamificar" a história, tornando-a mais um entretenimento do que uma experiência educacional (Qaiyum, 2022).

2.2.1 Recursos técnicos para criação de um museu no Metaverso

A infraestrutura técnica necessária para criar um museu no Metaverso é vasta. Além da capacidade de servidor e das ferramentas de modelagem 3D, os museus também precisam considerar aspectos como acessibilidade, segurança de dados e integração com outras plataformas. A equipe por trás de tais projetos precisa ser multidisciplinar, combinando competência em tecnologia, design, história da arte e educação. Vamos explorar os componentes técnicos essenciais para essa empreitada no quadro de instrumentos e ferramentas tecnológicas a seguir:

Quadro 1 - Recursos técnicos para criação de um museu no Metaverso

Instrumentos e Ferramentas	Descrição
Plataforma e Infraestrutura de Servidor	A escolha da plataforma é crucial. Seja uma solução personalizada ou uma plataforma existente como Unreal Engine, Unity ou A-Frame, é necessário garantir que ela suporte interações complexas e possa ser escalada conforme o museu cresce. A infraestrutura do servidor deve ser de alta capacidade, com redundância para garantir disponibilidade contínua. Servidores em nuvem, como AWS, Google Cloud ou Azure, são frequentemente escolhidos devido à sua escalabilidade e confiabilidade.
Bancos de Dados e Gerenciamento de Conteúdo	Para gerenciar as informações sobre o acervo do museu, é necessário um sistema de gerenciamento de conteúdo (CMS) robusto, além de um banco de dados que armazene os detalhes de cada item da coleção.
Desenvolvimento 3D	Para criar exposições virtuais e objetos 3D, é necessário software de modelagem 3D, como o Blender, Autodesk Maya ou ZBrush. Essas ferramentas permitem criar representações digitais de artefatos e ambientes.

<p>Programação e Scripting</p>	<p>Importante ter programadores que possam escrever código para criar interações e funcionalidades dentro do museu virtual. Linguagens como JavaScript, UnityScript, ou C# podem ser utilizadas, dependendo da plataforma escolhida.</p>
<p>Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA)</p>	<p>Para oferecer uma experiência imersiva, é possível integrar dispositivos de RV ou RA, como Oculus Rift, HTC Vive, HoloLens ou smartphones com aplicativos de AR.</p>
<p>Segurança Digital</p>	<p>Dado que os museus virtuais podem abrigar acervos valiosos, a segurança cibernética é crucial. Ferramentas de segurança como firewalls, autenticação de dois fatores e monitoramento constante são necessárias para proteger contra ameaças virtuais.</p>
<p>Blockchain e Autenticidade</p>	<p>A tecnologia blockchain pode ser usada para garantir a autenticidade dos itens do museu virtual, criando registros imutáveis de sua proveniência e história.</p>

Sistemas de Gerenciamento de Acervos Digitais	Estes sistemas são cruciais para catalogar, armazenar e recuperar informações sobre cada item do acervo. Eles devem ser integrados à plataforma do Metaverso para permitir a interação dos visitantes com as informações do acervo. Soluções como Tainacan, CollectiveAccess ou PastPerfect podem ser adaptadas para esse fim.
---	--

Fonte: O autor (2023)

2.2.2 Equipe técnica ideal para gerir um museu no metaverso

A integração de um museólogo profissional no processo de criação e gestão de um museu no metaverso é vital devido à sua compreensão da cadeia operatória da museologia e também pela sua perspectiva crítica em relação ao patrimônio exibido nesse novo ambiente.

Em primeiro lugar, o museólogo traz um conhecimento especializado sobre como organizar e apresentar coleções de maneira educativa e envolvente. No metaverso, onde as possibilidades de exibição são ampliadas, o museólogo cria experiências imersivas que transcendem as limitações físicas dos museus tradicionais. Essas experiências não apenas melhoram a acessibilidade e o alcance do museu, mas também enriquecem a experiência educativa e cultural dos visitantes virtuais.

Além disso, o museólogo possui habilidades únicas em pesquisa e interpretação histórica, fundamentais para assegurar a autenticidade e precisão do conteúdo apresentado. No metaverso, onde a desinformação pode proliferar, a presença de um profissional capacitado para verificar e contextualizar as informações é imprescindível, garantindo exposições não só visualmente atraentes, mas também historicamente corretas e culturalmente sensíveis.

A experiência do museólogo em gestão de museus tradicionais é inestimável para a administração e sustentabilidade de um museu no metaverso. Eles compreendem as nuances de conservação de artefatos, a importância da educação patrimonial e a necessidade de envolver diversas comunidades, habilidades transferíveis para o espaço digital, abordando desafios únicos como segurança cibernética e manutenção da interatividade.

No metaverso, o museólogo enfrenta o desafio adicional de contextualizar e relacionar artefatos históricos com narrativas contemporâneas. Eles exploram tecnologias emergentes para criar exposições que dialoguem com questões atuais, tornando a história relevante e atraente para um público amplo e diversificado. Essa habilidade é crucial em um ambiente que busca equilibrar educação e entretenimento.

A inclusão e acessibilidade são também fundamentais no museu virtual, e o museólogo é essencial para projetar exposições acessíveis a pessoas de diferentes habilidades e culturas. Eles adaptam o conteúdo para formatos inclusivos, criando um espaço acolhedor e representativo de diferentes grupos culturais.

Por fim, a perspectiva crítica do museólogo quanto ao patrimônio exibido no metaverso é crucial. Eles compreendem as implicações de exibir artefatos culturais em um espaço digital e navegam nas complexidades relacionadas aos direitos autorais, representação cultural e preservação digital. Essa visão crítica é essencial para garantir que o museu no metaverso respeite os direitos e a integridade das obras e povos representados, mantendo um compromisso ético com a preservação e divulgação do patrimônio cultural de maneira responsável.

Apesar das inúmeras habilidades e competências que os museólogos trazem para a criação e gestão de museus no metaverso, existe uma lacuna significativa em sua formação no Brasil, especialmente em relação à tecnologia da informação. Por exemplo, o currículo do curso de Museologia da Universidade Federal de Goiás, assim como em outras instituições do país, mostra uma carência notável de conteúdos focados em tecnologia digital e suas aplicações no campo da museologia. Isso representa um desafio considerável, visto que o

metaverso é uma plataforma eminentemente tecnológica, que exige um entendimento sólido de ferramentas digitais e tendências emergentes em TI para a criação de experiências virtuais imersivas e interativas.

Essa deficiência na formação tecnológica dos museólogos no Brasil pode limitar sua capacidade de explorar plenamente o potencial do metaverso. Enquanto suas habilidades em curadoria, pesquisa histórica e gestão de museus são fundamentais, a falta de uma base sólida em tecnologia da informação pode impedir a plena realização de exposições digitais inovadoras e a gestão eficaz de um museu virtual. Isso levanta questões sobre a necessidade de reformular os currículos de formação em museologia, integrando disciplinas que abordem as competências digitais necessárias para operar no ambiente cada vez mais tecnológico do metaverso. A inclusão de tópicos como realidade virtual, programação, segurança cibernética e preservação digital no currículo dos museólogos não só enriqueceria sua formação, mas também ampliaria suas capacidades para atuar de forma eficiente e inovadora no cenário virtual emergente

Quadro 2 - Equipe técnica ideal para gerir um museu no Metaverso

Profissional	Características
Museólogo	Responsável por gerenciar a equipe e garantir que os processos museológicos sejam seguidos no ambiente virtual.
Arquiteto de Mundo Virtual	Para criar representações virtuais de obras de arte, artefatos e ambientes.
Desenvolvedores e Programadores	Para escrever código que permita interações e funcionalidades no museu virtual.

Curadores Digitais	Profissionais com conhecimento em museologia digital e curadoria de acervos virtuais, que selecionam e organizam os itens da coleção.
Gerentes de Conteúdo	Para gerenciar informações sobre o acervo e atualizar o museu virtual regularmente.
Especialistas em Segurança Cibernética	Para proteger o museu virtual contra ameaças cibernéticas.
Especialistas em Blockchain	Se a autenticidade dos itens for uma prioridade, especialistas em blockchain podem ser necessários para implementar essa tecnologia.
Especialistas em Experiência do Usuário (UX) e Design de Interface (UI):	Para garantir que a experiência do visitante no museu virtual seja intuitiva e atraente.

Fonte: O autor (2023)

2.3 Democratização do acesso cultural através do Metaverso

O metaverso tem o potencial de democratizar o acesso à cultura, visto que pode ultrapassar as barreiras geográficas e físicas que tradicionalmente limitam o acesso a museus e instituições de arte. O Metaverso, como plataforma emergente que utiliza tecnologias como a realidade estendida (XR) e museus virtuais (VM), demonstra um enorme potencial na democratização do acesso à cultura. Ele transcende as limitações geográficas e físicas que historicamente restringiram o acesso a museus e instituições culturais. Essa promessa é particularmente atraente, uma vez que muitas instituições culturais têm sido limitadas por barreiras geográficas. (Rongta, 2023)

Além disso, “artefatos de patrimônio cultural contêm uma riqueza de informações que merecem ser interpretadas e apresentadas ao público de maneira dinâmica e interativa, algo que o metaverso tem capacidade de proporcionar”. (Xr Applications...).

A digitalização das coleções e a criação de ambientes virtuais imersivos são maneiras pelas quais os museus estão procurando não apenas digitalizar suas coleções, mas também torná-las acessíveis em ambientes virtuais (Cuseum, 2022). Isso aponta para uma mudança significativa em direção à inclusão digital na curadoria de exposições de museus, com potencial para ampliar o alcance do público-alvo (Lee;Lee, 2022).

No entanto, existem desafios significativos que podem limitar a democratização do acesso cultural através do metaverso. A interoperabilidade entre plataformas do metaverso é um grande desafio, assim como a HTML atua como um framework unificador para a internet, algo similar é necessário para facilitar a movimentação dos usuários entre os diferentes metaversos e dispositivos. A utilidade e a facilidade de uso para os consumidores também são pontos cruciais, uma vez que o metaverso atualmente requer ferramentas AR/VR que são caras e não tão fáceis de configurar, limitando o acesso a um segmento menor de consumidores, potencialmente mais afluentes e tecnologicamente experientes (Enalj, 2022).

Outro ponto é a necessidade de valor para as empresas; para que o metaverso tenha sucesso, as empresas precisam gerar valor a partir dele. Isso significa que, para os museus, em particular, há uma necessidade de explorar esta nova plataforma, pelo menos, como um novo canal de entrega e interação, algo semelhante à maneira como as empresas usam a web e mídias sociais para engajar com ou entregar seus produtos aos clientes (Enalj, 2022). Este processo de experimentação e exploração pode ser dificultado para museus que não têm pessoal especializado em novas tecnologias, destacando a importância de investimento em treinamento e desenvolvimento de competências digitais dentro dessas instituições.

Dessa forma, apesar das promessas de acessibilidade e inclusão, o metaverso ainda representa uma barreira potencial para aqueles sem acesso à internet e para museus sem recursos ou habilidades para engajar-se plenamente com essas novas tecnologias.

CAPÍTULO 3 – EXPERIÊNCIAS MUSEAIS NO METAVERSO

O Capítulo 3 intitulado “Experiências Museais no Metaverso” oferece uma análise multifacetada sobre a emergência e evolução de museus no ambiente virtual do metaverso. Esta seção do trabalho se dedica a investigar como instituições museológicas estão se adaptando e inovando em face dos desafios e oportunidades apresentadas por esta nova esfera digital.

O capítulo inicia com uma revisão abrangente de museus que estão engajados com o metaverso, tanto diretamente quanto através da adoção de tecnologias e abordagens que se alinham com as dinâmicas desse ambiente. A metodologia empregada inclui uma busca sistemática por instituições museológicas no metaverso, utilizando motores de busca e uma variedade de termos em diferentes idiomas. A análise revela uma predominância de fontes secundárias, como artigos jornalísticos e postagens em blogs, que discutem as implicações e características das manifestações museais no metaverso.

O capítulo também apresenta uma análise detalhada de três instituições específicas: Musee Dezentral, VOMA (Virtual Online Museum of Art) e Museum of Crypto Art. Cada uma destas instituições é investigada para detalhar suas características principais, pontos fortes e áreas de melhoria. Além disso, o capítulo aborda a interatividade e o engajamento do público em museus no metaverso, enfatizando a importância da cocriação e da participação ativa dos visitantes nas experiências museológicas virtuais.

Por fim, o capítulo se propõe a realizar uma ligeira investigação na questão da preservação e conservação de acervos no ambiente do metaverso. Aqui, é discutida a complexidade de integrar conceitos tradicionais de conservação de museus com as peculiaridades do ambiente digital. O texto aborda estratégias de digitalização, gestão de metadados, preservação digital, e a importância de garantir a autenticidade e integridade cultural dos objetos no metaverso.

3.1 Análise de Experiências museais no Metaverso

Esta seção visa realizar um levantamento de experiências museológicas já implementadas no contexto do metaverso. Para isso, será feita uma revisão abrangente de museus que, de maneira direta ou indireta, estão engajados com elementos e práticas características desse novo ambiente digital. O levantamento contempla tanto as instituições plenamente inseridas no metaverso quanto aquelas que, mesmo não estando integralmente neste domínio, adotam abordagens ou tecnologias que se alinham ou interseccionam com as dinâmicas e os paradigmas do metaverso. Esta abordagem visa fornecer uma compreensão aprofundada sobre como o campo museológico está se adaptando e inovando frente aos desafios e às oportunidades apresentadas por esta emergente esfera virtual.

A metodologia empregada para a identificação de instituições museológicas existentes no metaverso envolveu uma estratégia de busca sistemática utilizando o motor de busca Google. A pesquisa foi realizada mediante a aplicação de termos de busca específicos, tanto em língua portuguesa ("museus no metaverso", "museus presentes no metaverso") quanto em língua inglesa ("museums in the metaverse", "museums present in the metaverse"), com o intuito de capturar o espectro mais amplo possível de entidades museais operantes nesse novo domínio digital.

A análise preliminar dos resultados obtidos revelou uma predominância de fontes secundárias, consistindo principalmente em artigos jornalísticos e postagens em blogs, tanto de natureza privada quanto institucional. Estes documentos discutiam frequentemente as implicações e características da manifestação museal no ambiente virtual, oferecendo, ocasionalmente, exemplos concretos de tais instituições.

Para enriquecer a investigação e propiciar um conhecimento detalhado sobre o tema, procedeu-se a um exame de 13 entidades museológicas identificadas. Esta fase envolveu a visita às páginas virtuais específicas de cada museu, quando disponíveis, ou a busca em outras fontes digitais que pudessem fornecer descrições detalhadas, bem como informações sobre as plataformas

digitais utilizadas por essas instituições para hospedar seus espaços no metaverso.

Para uma análise mais aprofundada definiu-se 3 instituições, a saber: Musee Dezentral, VOMA (Virtual Online Museum of Art) e Museum of Crypto Art, que serão investigadas com a proposta de detalhar suas características principais, bem como estabelecer pontos fortes e pontos de melhoria.

No entanto, a pesquisa encontrou obstáculos significativos, haja vista a escassez de informações precisas relacionadas ao acesso e à navegação dos museus no metaverso. A falta de detalhamento sobre os procedimentos de acesso impediu a realização de uma análise mais aprofundada e sistemática, limitando a capacidade de fornecer uma descrição destas instituições virtuais. Tal lacuna na informação disponível aponta para uma área emergente de estudo, necessitando de investigações futuras para uma compreensão integral das práticas museológicas no metaverso.

Também é importante destacar que ao explorar a criação de museus no metaverso, encontramos uma interseção entre a arte, a tecnologia e o design de interação, onde os princípios estabelecidos por autores como Luis Agner, Donald Norman e Steve Krug se tornam incrivelmente pertinentes. A ergonomia de Agner, como discutida em "Ergodesign e Arquitetura de Informação: Trabalhando com o Usuário" (2018), sugere a necessidade de espaços virtuais que não sejam apenas esteticamente agradáveis, mas também ergonomicamente otimizados. Esta abordagem é crucial no metaverso, onde museus virtuais devem oferecer experiências imersivas sem causar desconforto ou desorientação aos visitantes.

Incorporando os insights de Norman de "O Design do Dia-a-Dia" (2002), a experiência de navegar por um museu no metaverso deve ser intuitiva e natural, replicando a familiaridade e a facilidade da experiência física. O uso de

signifiers³ e affordances⁴ podem guiar os visitantes de forma lógica e prazerosa, tornando a exploração de galerias e exposições artísticas uma jornada agradável e enriquecedora. Este foco no design centrado no usuário garante que a interação com arte e cultura no metaverso seja acessível e envolvente para todos.

Além disso, a ênfase de Steve Krug em "Não Me Faça Pensar" (2014), sobre a usabilidade na web, fornece diretrizes valiosas para a simplificação da navegação em museus virtuais. A ideia é minimizar a carga cognitiva dos usuários, tornando os elementos facilmente reconhecíveis e as informações sobre os artefatos claras e concisas. Esta abordagem não apenas melhora a experiência geral do usuário, mas também torna a apreciação da arte e do patrimônio mais focada e menos intimidadora.

A junção dessas filosofias de design cria uma base sólida para o desenvolvimento de museus no metaverso. Ao combinar a ergonomia de Agner, a interação intuitiva de Norman e a usabilidade enfatizada por Krug, podemos projetar espaços virtuais que transcendem a mera replicação digital. Esses museus emergem como experiências imersivas e inovadoras, ampliando as fronteiras do acesso à cultura e à educação. Esse design integrado e centrado no usuário promete não apenas revolucionar a forma como interagimos com o campo amplo dos museus, mas também como nos engajamos com experiências culturais em um mundo cada vez mais digital.

³ O termo refere-se a qualquer sinal ou marca, qualquer indicador que comunique o comportamento apropriado de um objeto a alguém. Fonte: <https://encurtador.com.br/girM1> Acesso em : 30 nov. 2023

⁴ Affordance é uma relação entre um objeto e uma pessoa (no caso, um agente que interage com esse objeto). É o relacionamento entre as propriedades do objeto e as capacidades do agente de determinar intuitivamente, ou baseado em experiências anteriores, como o objeto pode ser usado, sem necessidade de explicações, rótulos ou instruções. Fonte : <https://brasil.uxdesign.cc/affordance-o-%C3%B3vio-do-%C3%B3vio-e91761f4403b> Acesso em : 30 nov. 2023

Quadro 3 - Museus no Metaverso

Instituição	Descrição	Plataforma
The Metropolitan Museum of Art ⁵	O "Replica" é uma iniciativa do Metropolitan Museum of Art e da Verizon que combina arte e tecnologia ao permitir que visitantes do museu digitalizem obras de arte e as importem para o jogo Roblox usando realidade aumentada. Lançado com um aplicativo para dispositivos móveis, o projeto transforma peças da coleção do Met em itens virtuais para avatares no Roblox, proporcionando uma experiência educativa e interativa que estende o engajamento com a arte para o ambiente digital.	Roblox
State Hermitage Museum ⁶	O State Hermitage Museum está avançando para o digital ao criar uma versão virtual de si mesmo e de suas obras no metaverso. O projeto visa estabelecer um "gêmeo digital" do museu no metaverso, transformando sua vasta coleção em NFTs. Com isso, o Hermitage, que é o maior museu em espaço de galeria e abriga mais de 3 milhões de obras, busca oferecer uma experiência imersiva e proteger seu acervo no ciberespaço.	Não especifica

⁵ <https://www.verizon.com/about/news/metropolitan-museum-art-verizon-new-ar-app-experience-replica>

⁶ https://www.hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/panorama/virtual_visit/panoramas-m-2/?lng=pt

National Museum of Korea ⁷	<p>O Museu Nacional da Coreia lançou uma experiência no metaverso chamada "Peaceful Hill (feat. Pensive Bodhisattva)", disponível na plataforma de realidade virtual Zepeto, a maior da Ásia. Este mundo virtual apresenta duas estátuas representativas de Bodhisattvas Pensativos do museu, situadas em um ambiente natural e pacífico, repleto de luz. Diferente de seu espaço físico habitual, os visitantes podem explorar livremente o mapa, iluminar as estátuas ao encontrar gemas ocultas, tirar selfies em uma caverna misteriosa, escalar árvores, meditar sentados em rochas e conversar com amigos em campos gramados.</p>	Zepeto
The British Museum ⁸	<p>A parceria entre o British Museum e a plataforma de jogos online The Sandbox visa integrar a vasta coleção de história, arte e cultura humana do museu no Metaverso. Utilizando espaços virtuais interativos baseados em Ethereum e tokens não fungíveis (NFTs), a colaboração busca tornar os cerca de oito milhões de artefatos do museu acessíveis globalmente de maneira inovadora. Este projeto permitirá que um público mais amplo explore as coleções culturais sem a necessidade de visitas presenciais, democratizando o acesso ao acervo histórico desde a fundação do museu em 1753.</p>	The Sandbox

⁷ https://www.museum.go.kr/site/eng/content/digital_realistic_6

⁸ <https://sandboxgame.medium.com/the-british-museum-is-bringing-history-to-the-sandbox-54003eae9fc7>

The Vordum Museum ⁹	Jake Vordun, um usuário do Second Life, criou um museu no metaverso que apresenta importantes obras da história da arte. Esse espaço virtual permite que os visitantes conheçam culturas e civilizações antigas através de obras de artistas notáveis. O museu também conta com um café e uma loja de souvenirs. No interior, o Museu Vordun simula a experiência de um museu tradicional, com esculturas e exposições interativas. Uma das principais atrações é a exposição sobre o Titanic, que oferece uma imersão na história do navio e no relato das vidas perdidas na tragédia	Second Life
Musee Dezentral ¹⁰	Este museu foi criado para que artistas e colecionadores exibam seus trabalhos de maneiras novas e imersivas	Decentraland
Museum of Crypto Art ¹¹	Explora a interseção entre arte e blockchain	Decentraland
VOMA (Virtual Online Museum of Art) ¹²	Oferece um programa desafiador de exposições em grupo, mostras individuais, eventos e colaborações, proporcionando espaços virtuais imersivos e experiências multissensoriais	Decentraland

⁹ <https://modemworld.me/2016/07/17/the-vordun-a-new-art-experience-in-second-life/>

¹⁰ <https://musee-dezentral.com/>

¹¹ <https://museumofcryptoart.com/>

¹² <https://www.voma.space/>

Italy's National Museum of Cinema	O museu de Turim explorou a realidade virtual dentro do metaverso para interagir com os visitantes e descobrir suas experiências	Não especificada
Sotheby's Digital Gallery ¹³	A Sotheby's tem uma galeria digital em Decentraland, um mundo virtual baseado em blockchain, onde podem exibir e interagir com arte e ativos digitais	Decentraland
iii Museum ¹⁴	A Fundação Mohammed Afkhami criou o iii Museu para dar aos artistas iranianos uma voz virtual, amplificando a sua intenção, mensagem e voz no espaço de exposição	Não especificada
Museu.xyz ¹⁵	Museu.xyz é um museu que existe inteiramente no metaverso e está criando oportunidades para artistas brasileiros. O museu pretende que todas as mostras do mundo físico também sejam apresentadas no metaverso	Não especificada
MEROE Museums ¹⁶	O Museu MEROE no Second Life oferece vislumbres de áreas culturais negras muitas vezes esquecidas, apresentando vários gêneros musicais, incluindo o funk brasileiro	Second Life

Fonte: O autor (2023)

3.1.1 Análise Detalhada

3.1.1.1 Musee Dezentral

Aspectos Técnicos e Conceituais:

- Usa tecnologia 3D de ponta para criar experiências imersivas baseadas em navegador.

¹³ <https://metaverse.sothebys.com/>

¹⁴ <https://iii.art/>

¹⁵ <https://museu.xyz/>

¹⁶ <https://meroemuseum.com/>

- Propõe um modelo descentralizado, onde a posse de um NFT permite ao usuário ajudar a curar e participar ativamente na experiência do museu.

Pontos Fortes:

- A inovação tecnológica proporciona ambientes virtuais envolventes.
- A descentralização oferece uma abordagem única na curadoria e experiência artística.
- A interatividade é intensificada pela participação do usuário na curadoria através de NFTs.

Pontos de Melhoria:

- A experiência pode ser limitada pela necessidade de tecnologia de ponta e por barreiras à acessibilidade.
- A descentralização pode levar a inconsistências na qualidade e coesão das exposições.



Figura 1 - Museu Dezentral - Entrada Principal

Fonte: <https://musee-dezentral.com/museum>



Figura 2 - Museu Dezentral - Uma das salas de exibição

Fonte: <https://musee-dezentral.com/museum>



Figura 3 - Museu Dezentral - Avatar diante de obras NFT expostas

Fonte: <https://musee-dezentral.com/museum>

3.1.1.2 VOMA (Virtual Online Museum of Art)

Aspectos Técnicos e Conceituais:

- Oferece uma experiência imersiva e fotorrealista em 3D, acessível a qualquer pessoa com uma conexão à internet.
- Foi criado com a colaboração de especialistas globais, incluindo arquitetos, designers de CGI, especialistas em jogos e curadores.

Pontos Fortes

- Acessibilidade global permite a pessoas de todo o mundo experienciar a arte.
- A qualidade visual fotorrealista em 3D fornece uma experiência tangível e envolvente.
- Uma abordagem colaborativa na curadoria envolve uma diversidade de perspectivas.

Pontos de Melhoria

- Requer atualizações e manutenções contínuas para manter a experiência relevante.
- Desafio de equilibrar inovações digitais com a manutenção de práticas de museus tradicionais.



Figura 4 - VOMA - Mapa do museu

Fonte: <https://visit.voma.space/>

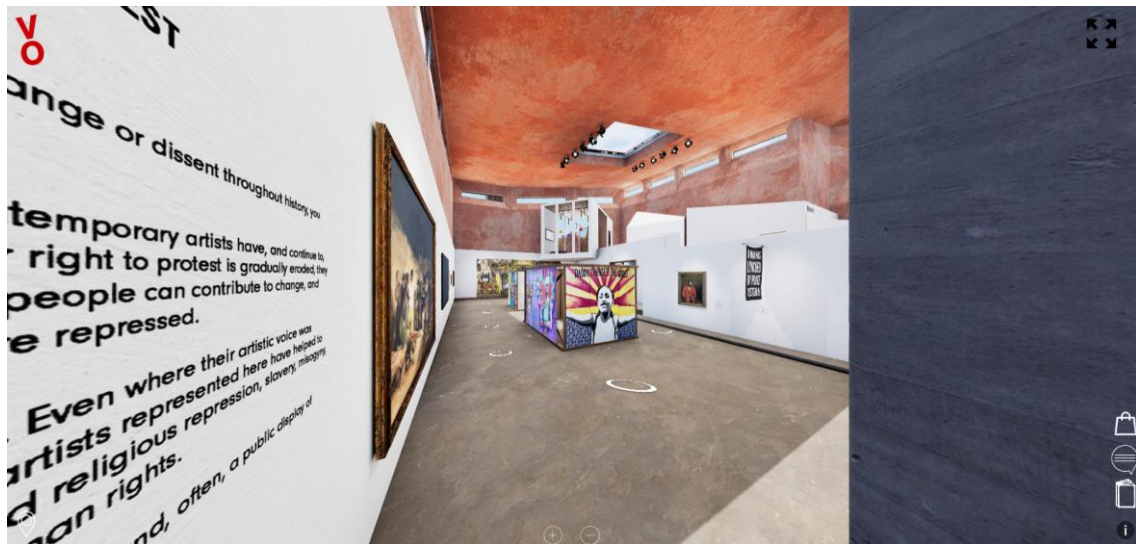


Figura 5 - VOMA - Sala de exibição

Fonte: <https://visit.voma.space/>



Figura 6 - VOMA - Sala de exibição com informações sobre a exposição

Fonte: <https://visit.voma.space/>

3.1.1.3 Museum of Crypto Art

Aspectos Técnicos e Conceituais:

- Especializado em arte digital e NFTs, hospedado em uma plataforma multiplayer baseada na web.
- O Mocaverse é uma aplicação que hospeda exposições de arte e eventos comunitários, fomentando a conexão da arte cripto com o metaverso.

Pontos Fortes:

- Foco específico em arte cripto, refletindo tendências atuais e emergentes.
- Plataforma interativa promove interações em tempo real e eventos comunitários.
- Facilidade de acesso através de uma plataforma baseada na web.

Pontos de Melhoria:

- Pode não apelar para públicos que não estão interessados em arte cripto.
- Manutenção de uma plataforma multiplayer na web exige esforços técnicos contínuos.
- Desafio de manter o engajamento do usuário em um campo de rápida evolução.



Figura 7 - Museum of Crypto Art - Avatar em uma sala de exibição

Fonte: <https://somniaespace.com/parcel/3402?elv=-0.68>

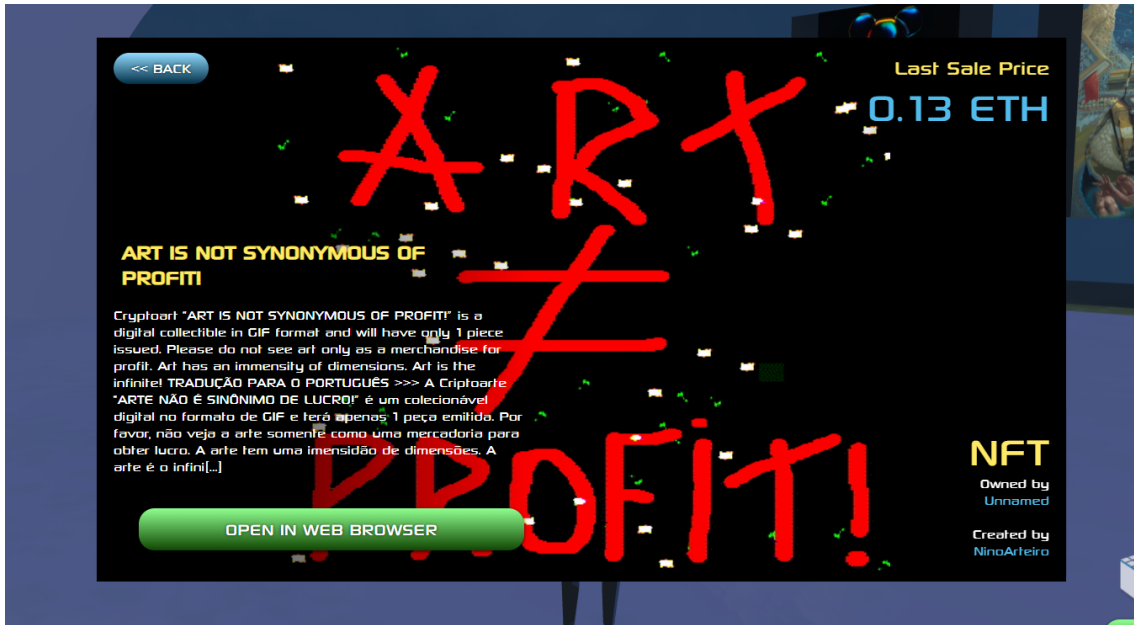


Figura 8 - Museum of Crypto Art - Venda de NFT

Fonte: <https://somniaespace.com/parcel/3402?elv=-0.68>

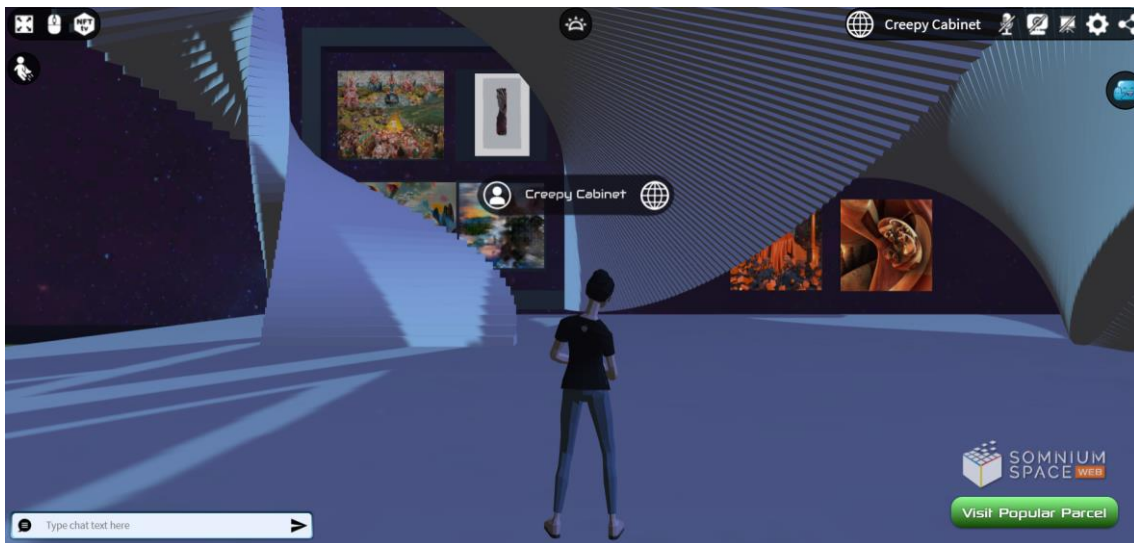


Figura 9 - Museum of Crypto Art - Avatar percorrendo o museu

Fonte: <https://somniaespace.com/parcel/3402?elv=-0.68>

3.1.1.4 Avaliação da Interatividade do Usuário

Musee Dezentral: Participação ativa na curadoria através da posse de NFTs.

VOMA: Acessibilidade global com uma experiência imersiva e fotorrealista.

Museum of Crypto Art: Fomenta a interação em tempo real e hospeda eventos comunitários.

Esses museus no metaverso, cada um com sua abordagem única, demonstram o potencial deste novo espaço para transformar nossa relação com a arte. Enquanto Musee Dezentral e Museum of Crypto Art exploram o uso de NFTs e arte cripto, o VOMA se concentra em trazer uma experiência artística fotorrealista para um público global. Todos eles enfrentam desafios em termos de manutenção tecnológica, acessibilidade e garantia de experiências consistentes e envolventes. A interatividade do usuário é um aspecto central, redefinindo a maneira como interagimos com arte e cultura no ambiente digital.

3.2 Interatividade e engajamento do público nos museus do Metaverso

A interatividade e o engajamento do público em museus no Metaverso representam um avanço significativo na maneira como experienciamos o patrimônio cultural. No contexto do Metaverso, a interatividade não se limita à mera observação, mas se estende à participação ativa e cocriação, alinhada às teorias contemporâneas de museologia participativa. Esta abordagem reflete uma mudança paradigmática, deslocando o foco de uma experiência passiva de contemplação para uma ativa de engajamento.

A teoria da "Comunicação Museológica", que sublinha a interação entre o visitante e o espaço museológico, encontra no Metaverso um novo campo para expansão. Aqui, a relação comunicativa é reforçada pela imersão digital, permitindo aos visitantes não apenas receber informações, mas também contribuir ativamente para o conteúdo exibido.

Instituições como o V&A com a exposição "Curious Alice" e o Louvre com "Mona Lisa: Beyond the Glass" exemplificam como a realidade virtual superou o ceticismo tradicionalista no espaço artístico e cultural, tornando-se uma prática comum. À medida que a realidade estendida ganha mais apoio como uma ferramenta para engajamento cultural, o Metaverso emerge como a próxima fronteira para exposições inovadoras. (Cuseum, 2022)

Além disso, a teoria da "Presença" (Slater; McCarthy; Maringelli, 1998 ; Steuer, 1992) em realidades virtuais ganha relevância no Metaverso. Esse tipo de interação imersiva é fundamental para uma compreensão mais profunda e envolvente do conteúdo museológico.

A cocriação, fundamental na experiência do Metaverso, permite aos visitantes participarem ativamente na criação de novas narrativas museológicas. Isso é exemplificado pelo Museu de Arte de São Paulo (Masp) com sua iniciativa #maspdesenhoemcasa, que convida o público a interagir e cocriar conteúdo, transformando a experiência museológica em um processo colaborativo (Silva, 2021). Este exemplo demonstra como as estratégias de cocriação podem enriquecer a experiência cultural, promovendo uma maior conexão entre o museu e seu público.

Por fim, o exemplo do projeto "Museums in the Metaverse" da Universidade de Glasgow ilustra como o Metaverso pode ser um espaço para a expansão ilimitada da experiência museológica. O projeto oferece aos visitantes a oportunidade de explorar vastos ativos culturais e permite que curadores, tanto experientes quanto novatos, criem conteúdos inovadores, ultrapassando as limitações físicas dos museus tradicionais. (University Of Glasgow, 2023)

Em resumo, os museus no Metaverso redefinem a experiência museológica, incorporando interatividade, imersão e cocriação de maneira que transforma a relação entre o museu e seu público. Essas novas abordagens, apoiadas por teorias relevantes, não só ampliam o acesso e a inclusão, mas também enriquecem a forma como interagimos e compreendemos nosso patrimônio cultural.

3.3 Preservação e Conservação de acervos no ambiente do Metaverso

A preservação e conservação de acervos no Metaverso é uma tarefa complexa que requer uma abordagem cuidadosamente planejada. Ao abordar teoricamente esse desafio, é fundamental integrar conceitos da conservação tradicional de museus com as peculiaridades desse novo ambiente digital. A base teórica para a preservação de acervos museológicos enraíza-se em princípios estabelecidos por teóricos como Ruskin, Violet-le-Duc, Boito e Brandi, que discutiram a importância de manter a integridade física e cultural dos objetos. (Granato; Campos, 2013)

No contexto do Metaverso, esses princípios podem ser recontextualizados para abordar desafios únicos desse ambiente, como a autenticidade digital e a manutenção da integridade cultural dos acervos em um formato inteiramente digital. A conservação no Metaverso envolve não apenas a preservação física de objetos, mas também a manutenção de suas representações digitais e contextos culturais associados. Assim, é relevante considerar as diversas teorias de conservação e restauro, como a Teoria do Restauro Científico, que enfatiza a conservação sobre a restauração, preservando a autenticidade e valor histórico dos objetos. (Granato; Campos, 2013)

Esses conceitos são essenciais ao transferir acervos para o ambiente digital, onde a autenticidade e a história cultural dos objetos devem ser meticulosamente preservadas. Portanto, a preservação e conservação de acervos no Metaverso exige uma abordagem que equilibre a manutenção da integridade e autenticidade cultural dos objetos com as possibilidades técnicas e criativas do ambiente digital. Isso implica na criação de estratégias digitais robustas, ancoradas em teorias e práticas estabelecidas na conservação museológica, mas adaptadas para atender aos desafios e oportunidades do Metaverso.

Uma parte crucial dessa abordagem envolve estratégias de digitalização, que abrangem a transição para formatos digitais, tanto de objetos nascidos digitais quanto de itens digitalizados. Alison Bullock (1993) discute a

preservação de informações digitais e os desafios e status atuais dessas estratégias. Santos e Flores (2014) abordam estratégias para preservação digital, organizadas por suas prioridades na preservação dos três níveis dos objetos digitais: nível físico, nível lógico e nível conceitual.

Além disso, a digitalização de coleções permite que os acervos adquiram uma "vida paralela" digital no Metaverso, onde os objetos digitais têm limites mais fluidos, possibilitando múltiplas iterações e transformações em diferentes contextos. A gestão de metadados também é essencial para a preservação digital a longo prazo, com o padrão PREMIS desempenhando um papel crucial ao fornecer informações cruciais sobre a proveniência, contexto de criação e manutenção dos documentos digitais ao longo do tempo. (Digital Preservation Coalition, 2023)

Para objetos virtuais que existem apenas no ambiente digital, como os encontrados no Metaverso, é vital garantir sua autenticidade digital, utilizando tecnologias como blockchain e criptografia. A criação de repositórios digitais seguros, metadados detalhados, estratégias de emulação e diretrizes específicas são partes integrantes da conservação desses objetos. (Formenton; Gracioso, 2020)

Um exemplo prático de conservação de um objeto virtual no Metaverso envolveria o armazenamento em um repositório digital seguro, a criação de um registro detalhado de metadados, o uso de blockchain para registrar a autenticidade e propriedade, e o desenvolvimento de estratégias para emular ou atualizar o software, ou plataforma original. Essas estratégias refletem a necessidade de adaptar princípios tradicionais de conservação ao ambiente digital do Metaverso, garantindo que o patrimônio cultural e histórico seja preservado de forma eficaz e autêntica neste novo domínio.

Em conclusão, a preservação e conservação de acervos no Metaverso representam um desafio essencial para a manutenção da integridade cultural e histórica em um ambiente digital em constante evolução. Integrando princípios tradicionais de conservação museológica com estratégias adaptadas às peculiaridades do Metaverso, é possível garantir a autenticidade, acessibilidade

e usabilidade contínua dos objetos digitais. A combinação de digitalização, gestão de metadados, preservação digital e estratégias específicas para objetos virtuais é fundamental para esse processo. Com uma abordagem equilibrada que valoriza a herança cultural e técnica, juntamente com a criatividade e inovação digital, podemos assegurar que as gerações futuras tenham acesso a um patrimônio cultural rico e autêntico no vasto universo do Metaverso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir este trabalho, é essencial refletir sobre a evolução dos museus na era digital e o surgimento do metaverso como um novo domínio para a exploração da arte e da cultura. Este estudo investigou a intersecção entre museus e tecnologias digitais, enfatizando a transição dos museus tradicionais para espaços digitalmente aprimorados, o impacto do metaverso na experiência museal, e a integração de conceitos de conservação tradicionais com as peculiaridades do ambiente digital. Esta análise abrangente foi conduzida por meio de uma metodologia que combinou revisão teórica com pesquisa empírica, incluindo a análise de 13 entidades museológicas no metaverso, para oferecer insights sobre a interação, engajamento do público, e desafios de preservação no metaverso.

Refletindo sobre os objetivos propostos, este trabalho alcançou suas metas ao investigar como as instituições museológicas estão se adaptando e inovando no ambiente virtual do metaverso. Foi realizado um levantamento de experiências museológicas no metaverso, analisando-as do ponto de vista técnico e considerando os desafios na gestão de museus digitais e a democratização do acesso cultural. Essa abordagem multifacetada permitiu não apenas compreender as manifestações atuais dos museus no metaverso, mas também avaliar as teorias de design e interação que podem influenciar e melhorar essas experiências virtuais.

A hipótese central do trabalho, que propõe uma transformação significativa nos museus devido à incorporação do metaverso, é confirmada pela análise. Os resultados demonstram que o metaverso oferece novas possibilidades para a experiência museal, desafiando as práticas tradicionais e abrindo caminho para experiências imersivas e interativas. Contudo, essas inovações trazem consigo desafios significativos, especialmente em termos de autenticidade, preservação e curadoria digital, que exigem atenção contínua.

Ao responder ao problema de pesquisa central, este estudo confirma que o metaverso tem o potencial de redefinir profundamente a experiência museal. A pesquisa mostrou que os museus podem alcançar um público mais amplo e

oferecer experiências mais ricas e interativas através do metaverso, contribuindo significativamente para a democratização do acesso à cultura.

Por fim, as considerações finais sugerem direções para futuras pesquisas. Enquanto este trabalho abriu novos caminhos para entender a relação entre museus e metaverso, há espaço para explorar mais profundamente as questões de acessibilidade e inclusão no metaverso. Futuras pesquisas podem se concentrar em como superar as barreiras tecnológicas e financeiras para garantir que essas experiências culturais inovadoras sejam acessíveis a todos. Além disso, estudos adicionais poderiam investigar mais a fundo a preservação e autenticidade de acervos em ambientes digitais, um aspecto crítico para a integridade e relevância contínua dos museus na era digital.

Outro aspecto crucial que merece ser examinado é o impacto econômico do metaverso nos museus, pois a transição para espaços digitais não apenas redefine a experiência cultural, mas também tem implicações significativas na sustentabilidade financeira e nos modelos de negócios dos museus. Futuras investigações poderiam avaliar como o metaverso pode gerar novas fontes de receita, influenciar o financiamento cultural e alterar o panorama econômico para instituições museológicas. Estudar essas dinâmicas econômicas ajudaria a compreender melhor como os museus podem se adaptar e prosperar na nova era digital, equilibrando inovação tecnológica com viabilidade financeira.

Em conclusão, enquanto navegamos pelas correntes promissoras do metaverso, não podemos ignorar as ondas desafiadoras que enfrentamos e enfrentaremos nesse oceano digital. O metaverso, apesar de seu potencial revolucionário, traz consigo um labirinto de desafios técnicos, éticos e culturais. A complexidade da preservação digital, as preocupações com a autenticidade e integridade das obras, e as questões de acessibilidade e inclusão digital são apenas a ponta do iceberg. Além disso, a questão da privacidade dos dados e a segurança online emergem como desafios críticos, especialmente quando consideramos o crescente envolvimento dos museus em espaços virtuais onde a interação do usuário é central.

Esses desafios não devem ser vistos como barreiras intransponíveis, mas como oportunidades para inovação e crescimento. Eles nos convidam a refletir, questionar e, finalmente, encontrar soluções criativas que moldem um

metaverso que seja não apenas tecnicamente avançado, mas também culturalmente responsável e acessível a todos.

Portanto, ao concluir esta jornada acadêmica, reconhecemos que, apesar da empolgação e das promessas do metaverso, ainda há muito a ser explorado e desafiado. Estamos diante de um horizonte vibrante, repleto de possibilidades e desafios, um convite para continuar a jornada com um espírito de curiosidade e determinação. Ao abraçarmos este novo universo de museus digitais, estamos não apenas preservando e celebrando nosso passado e presente, mas também construindo um futuro no qual a arte, a cultura e a tecnologia se entrelaçam de maneiras que ainda estamos começando a compreender e apreciar. Este trabalho, portanto, é apenas o começo de uma exploração contínua, uma jornada empolgante e desafiadora no vasto e inexplorado território do metaverso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ai, Tiany. Metaverse Theory. **SSRN Eletronic Journal**, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/351556712_Metaverse_Theory. Acesso em: 7 ago. 2023.

AGNER, Luiz. **Ergodesign e Arquitetura de Informação**: Trabalhando com o Usuário. 4º ed. Rio de Janeiro: Senac Rio, 2018. 240 p.

BALL, Mathew. **A Revolução do Metaverso**: como o mundo virtual mudará para sempre a realidade. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2023. 358 p.

BANKLESS PUBLISHING. **Uffizi Gallery Explores Masterpieces as NFTs | Decentralized Arts**. Banklessdao. 2022. Disponível em: <https://banklessdao.substack.com/p/uffizi-gallery-explores-masterpieces>. Acesso em: 9 nov. 2023.

BERTACCHINI, Enrico; MORANDO, Federico. **The Future of Museums in the Digital Age**: New Models of Access and Use of Digital Collections . International Journal of Arts Manahement, v. 15, n. 2, p. 60-72, 2013. Disponível em: https://iris.unito.it/retrieve/handle/2318/105581/58394/bertacchini_morando_ija_m_paper-revised-final_reading.pdf. Acesso em: 4 out. 2023.

BRUNO, Cristina. Museus, identidades e patrimônio cultural. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 7, p. 145-151, 2008.

BRUNO, Maria Cristina Oliveira. Definição de Curadoria: os caminhos do enquadramento, tratamento e extroversão da herança patrimonial. In: Julião, Letícia; Bittencourt, José Neves. (Org.). **Caderno de Diretrizes Museológicas 2**. 1ed. Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Cultura de Minas Gerais, 2008, v., p. 14-33.

BULLOCK, Alison. **Preservation of digital information**: issues and current status. Network Notes, National Library of Canada, Ottawa, n. 60, Apr. 1999.

Disponível em: <http://epe.lacbac.gc.ca/100/202/301/netnotes/netnotes-h/notes60.htm> Acesso em: 24 nov. 2023

CASTRONOVA, Edward. **Virtual Worlds: A First-Hand Account of Market and Society on the Cyberian Frontier**. Indiana University, 2001. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=294828. Acesso em: 30 nov. 2023.

CUSEUM. **Will museums & cultural institutions find a place in the metaverse?**. Cuseum. 2022. Disponível em: <https://cuseum.com/blog/2022/3/7/will-museums-cultural-institutions-find-a-place-in-the-metaverse#:~:text=As%20museums%20seek%20ways%20not,based%20exhibitions>. Acesso em: 9 nov. 2023.

DAMODARAN, A. **How metaverse can change the economics of museums**. Forbes India. 2023. Disponível em: <https://www.forbesindia.com/article/iim-bangalore/how-metaverse-can-change-the-economics-of-museums/82829/1>. Acesso em: 30 nov. 2023.

DIGITAL PRESERVATION COALITION. Metadata and documentation. In: DIGITAL Preservation Handbook. Glasgow: Digital Preservation Coalition, 2023. Disponível em: <https://www.dpconline.org/handbook/organisational-activities>. Acesso em: 24 nov. 2023.

DOLCI, Noemi. On Immersion and Interactivity: Museum gaming en the Covid era . In: ROSELLINI, Anna; RICCI, Clarissa . **Year Book 2019/2023: Arts Museology and Curatorship**. CollegArti, 2023. Disponível em: https://amsacta.unibo.it/7326/1/AMaC_Yearbook_23_06.pdf#page=134. Acesso em: 7 nov. 2023.

ELNAJ, Saeed. **The Challenges And Opportunities With The Metaverse**. Forbes. 2022. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/05/17/the-challenges-and-opportunities-with-the-metaverse/?sh=2404f741495f>. Acesso em: 9 nov. 2023.

FALK, John H; DIERKING, Lynn D. **The Museum Experience Revisited**. Routledge, 2012. 416 p.

FORMENTON, Danilo; GRACIOSO, Luciana de Souza. Preservação Digital desafios, requisitos, estratégias e produção científica. **RDBCI**, v. 18, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rdbci/a/Fyqn4LTqnHgb3fVPdTHdYjC/#>. Acesso em: 24 nov. 2023.

GAFFAR, Ashraf Abdel-Moneim. Metaverse in Heritage Conservation Evaluation “Using Fully Immersive Virtual Reality Techniques to Evaluate Preservation Quality”. **International Journal of Architecture, Arts and Applicatio**, v. 7, n. 4, p. 97-106, 2021. Disponível em: <https://www.sciencepublishinggroup.com/article/10.11648.j.ijaaa.20210704.11>. Acesso em: 13 dez. 2023.

GAO, Ze et al. Computer & Media Arte at The Age of Metaverse an NFTY. In: **COMPUTER ART CONGRESS**, n. 7. 2022. Anais eletrônicos [...]. Europa, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/371306607_Digital_Art_In_The_Age_Of_Metaverse_And_Nft_Content_And_Creation. Acesso em: 9 nov. 2023.

GIANNINI, Tula; BOWEN, Johnatan P. Museums and Digital Culture: From Reality to Digitality in the Age of COVID-19. **Heritage**, v. 5, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2571-9408/5/1/11>. Acesso em: 30 nov. 2023.

GRANATO, Marcus; CAMPOS, Guadalupe do Nascimento. Teorias da conservação e desafios relacionados aos acervos científicos. **Midas**, v. 1, 2013. Disponível em: <https://journals.openedition.org/midas/131#quotation>. Acesso em: 24 nov. 2023.

HUANG, Jie; SUN, Pingjin; ZHANG, Weijie. Analysis of the Future Prospects for the Metaverse. **Atlantis Press**, v. 648, p. 1899-1904, 2022. Disponível em: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icfied-22/125971939>. Acesso em: 7 ago. 2023.

HUTSON, James; HUTSON, Piper. Museums and the Metaverse : Emerging Technologies to Promote Inclusivity and Engagement. *In*: ZUPACAN, Ladislav.

Application of Modern Trends in Museums. 2023. Disponível em: <https://www.intechopen.com/chapters/85995>. Acesso em: 9 nov. 2023.

ICOM. **2021 ICOM Annual Report: A Year to Recover and Reimagine.** ICOM Museum. 2022. Disponível em: <https://icom.museum/en/news/2021-icom-annual-report-a-year-to-recover-and-reimagine/>. Acesso em: 17 out. 2023.

KIDD, Jenny. **Museums in the New Mediascape.** Routledge, 2016. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315596532/museums-new-mediascape-jenny-kidd>. Acesso em: 30 nov. 2023.

KONGPHA, Rattanakul; CHATWATTANA, Pinantta. The Virtual Interactive Learning Model using Imagineering Process via Metaverse. **Higher Education Studies**, v. 13, n. 1, 2023. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1381905>. Acesso em: 21 nov. 2023.

LEE, Hyun-Kyung; LEE, Soobin Park. A proposal of virtual museum metaverse content for the MZ generation. **Digital Creativity**, v. 33, n. 2, p. 79-95, abr 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/14626268.2022.2063903?scroll=top&needAccess=true>. Acesso em: 9 nov. 2023.

LONGO, Maria Cristina ; FARACI, Rosario. Next-Generation Museum: A Metaverse Journey into the Culture. **Sinergie**, v. 41, n. 1, p. 147-176, 04 2023. Disponível em: <https://ojs.sijm.it/index.php/sinergie/article/view/1172>. Acesso em: 17 out. 2023.

LÓPEZ, Marina. **Why Museums Bring Their Content Into The Metaverse.** Polygonal Mind. 2023. Disponível em: <https://www.polygonalmind.com/blog/why-museums-bring-their-content-into-the-metaverse#:~:text=The%20Metaverse%20is%20revolutionizing%20arts,for%20creators%20and%20audiences%20alike>. Acesso em: 30 nov. 2023.

MAGALDI, Monique B.; BRULON, Bruno; SANCHES, Marcela. Cibernuseologia: as diferentes definições de museus eletrônicos e a sua relação com o virtual. In: MAGALDI, Monique B.; BRIOO, Clóvis Carvalho (Org.). **Museus & museologia:**

desafios de um campo interdisciplinar. Brasília: FCIUnB, 2018. p. 135-155. Disponível em :<http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/33198> . Acesso em : 03. Out. 2023

MANOVICH, Lev. **The Language of New Media**. Massachussets: The Mit Press, 2001. 356 p.

MELLO, Janaina Cardoso. Museus e Ciberespaço: Novas Linguagens da Comunicação na Era Digital. **Cultura História e Patrimônio**, v. 1, n. 2, p. 6-29, 2013. Disponível em: https://publicacoes.unifal-mg.edu.br/revistas/index.php/cultura_historica_patrimonio/article/view/01_art_v1n2. Acesso em: 4 out. 2023.

MENEZES, Graciela Sardo; VIANNA, William Barbos; MATIAS, Marcio. O uso de Realidade Aumentada no contexto dos museus: o portfólio brasileiro de teses e dissertações até 2017. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 246-268, set/dez 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/86096/53011>. Acesso em: 03 out. 2023.

NORMAN, Donald A. **O design do dia a dia**. Tradução Ana Deiró. 2 ed. Rio de Janeiro: Rocco, 2002. 272 p. Tradução de: *The Design of Everyday Things*.

Park, Sam-Min; Kim, Young-Gab. A Metaverse: A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges. **IEEE Access**, p. 4209-4251, 2022. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9667507>. Acesso em: 7 ago. 2023.

PARRY, Ross. **Recording the Museum: Digital Heritage and the Technologies of Change**. Nee York: Routledge, 2010. 496 p.

PRADO, Ana Lucia et al. Narrativas Digitais: Conceitos e Contextos de Letramento. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 12, n. 2, p. 1156-1176, ago 2017. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/10286/6679>. Acesso em: 5 out. 2023.

QAIYUM, Samia. **Is Dubai's Museum of the Future Worth All the Hype?**. Inside Hook. 2022. Disponível em: <https://www.insidehook.com/travel/museum-future-dubai>. Acesso em: 9 nov. 2023.

RADANLIEV, Petar *et al.* Accessibility and inclusiveness of new information and communication technologies for disabled users and content creators in the Metaverse. **Disability And Rehabilitation: Assistive Technology**, 2023. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17483107.2023.2241882>. Acesso em: 30 nov. 2023.

ROONGTA, Manya. **The digital canvas: mpact of the Metaverse on art and culture.** Financial Express. 2023. Disponível em: <https://www.financialexpress.com/business/digital-transformation-the-digital-canvas-impact-of-the-metaverse-on-art-and-culture-3224272/>. Acesso em: 9 nov. 2023.

SANTOS, Henrique Machado dos; FLORES, Daniel. As estratégias de emulação como fundamento para a preservação de objetos digitais interativos: a garantia de acesso fidedigno em longo prazo. **Informação Arquivística**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 95-116, jan./jun. 2014. Disponível em: <http://www.aaerj.org.br/ojs/index.php/informacaoarquivistica/article/view/79/34> Acesso em: 24 nov 2023.

SILVA, André Fabrício. Pandemia, museu e virtualidade: a experiência museológica no “novo normal” e a ressignificação museal no ambiente virtual. **Museus - Anais dos museus paulistas**, n. 29, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/anaismp/a/rBXwZLHBk9TxRfXd9FyDjzS/?lang=pt>. Acesso em: 23 nov. 2023.

SIMON, Nina. **The Participatory Museum**. Santa Cruz: Museum 2.0, 2010. 388 p. Disponível em: <https://participatorymuseum.org/read/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

SLATER, Mel; MCCARTHY, John; MARINGELLI, Francesco. The Influence of Body Movement on Subjective Presence in Virtual Environments. **Human**

Factors and Ergonomics Society, v. 40, n. 3, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/13438867_The_Influence_of_Body_Movement_on_Subjective_Presence_in_Virtual_Environments. Acesso em: 23 nov. 2023.

SMART, Jhon; CASCIO, Jamais; PAFFENDORF, Jerry. **Metaverse Roadmap**. s.l, s.d.

Stephenson, Neal. **Snow Crash: A Novel**. Spectra, f. 241, 2003. 482 p.

STEUER, Jonatahn. Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. **Journal of Communication**, v. 42, n. 4, 4 dez 1992. Disponível em: <https://academic.oup.com/joc/article-abstract/42/4/73/4210117?redirectedFrom=fulltext&login=false>. Acesso em: 23 nov. 2023.

STEVE, Krug. **Não me faça pensar**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2014. 212 p.

TV TEM. **Museus digitais contam com exposições do metaverso na região de Sorocaba**. G1. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2022/05/15/museus-digitais-contam-com-exposicoes-do-metaverso-na-regiao-de-sorocaba.ghtml>. Acesso em: 30 nov. 2023.

UNIVERSITY OF GLASGOW. **Museums In The Metaverse To Let You Build Your Own Virtual Collection**. Gla.ac.uk. 2023. Disponível em: https://www.gla.ac.uk/news/headline_1012014_en.html. Acesso em: 23 nov. 2023.

VAZ, Roberto; FREITAS, Diamantino ; COELHO, Antônio. Blind and Visually Impaired Visitors' Experiences in Museums: Increasing Accessibility through Assistive Technologies. **The International Journal of the Inclusive Museum** , v. 13, n. 1, 2020. Disponível em: https://www.academia.edu/download/89489911/Blind_and_visually_impaired_visitors_experiences_in_museums.pdf. Acesso em: 19 dez. 2023.

XR APPLICATIONS and Metaverse in Museum and Cultural Heritage. **Frontiers**. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/research-topics/59969/xr-applications-and-metaverse-in-museum-and-cultural-heritage#overview>. Acesso em: 30 nov. 2023.

Yang, Ryan. The Human-Centric Metaverse: A Survey. **W W W 23 Companion**, Texas, v. 04, 2023. Disponível em: <https://www.atlantispress.com/proceedings/icfied-22/125971939>. Acesso em: 7 ago. 2023.

Zorich, D. M. (2012). **Transitioning to a digital world**: Art history, its research centers, and digital scholarship. A report to the Samuel H. Kress Foundation and the Roy Rosenzweig Center for History and New Media, George Mason University. Disponível em: <https://www.kressfoundation.org/Resources/Sponsored-Research/Research-Items/Transitioning-to-a-Digital-World> . Acesso em: 03 out.2023