

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC - SP

GILLES PEDROZA LEITE

A PROPOSTA DO METAVERSO COMO UMA NOVA FORMA SOCIAL

DOUTORADO EM TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E DO DESIGN DIGITAL

SÃO PAULO - SP

2023

Gilles Pedroza Leite

A PROPOSTA DO METAVERSO COMO UMA NOVA FORMA SOCIAL
COMO E PORQUE O METAVERSO É UMA GRANDE PROMESSA E UMA APOSTA

Tese apresentada à banca examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de DOUTOR em Tecnologias da Inteligência e Design Digital, área de concentração: Design em Inteligência Coletiva, sob a orientação do Prof. Dr. Marcus Bastos.

São Paulo - SP

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total desta tese de doutorado.

BANCA EXAMINADORA

DEDICATÓRIA

À minha amada esposa, Sarah Rocksane que foi minha fonte de apoio e motivação constante.
Seu amor, compreensão e carinho constante me ajudaram a superar todos os obstáculos e
desafios, seja acadêmico ou emocional.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que me ajudaram durante a realização deste trabalho.

Primeiramente, agradeço aos meus pais, Marcel Leite, Márcia Pedroza e meu irmão Yuri, por todo o amor, carinho e apoio incondicional ao longo da minha vida e também durante todo o período em que me dediquei a este estudo. Suas palavras de encorajamento e incentivo foram fundamentais para me manter motivado e determinado a superar todas as dificuldades.

Agradeço também ao meu orientador, Prof. Dr. Marcus Bastos, pela orientação cuidadosa, paciência e dedicação em todos os momentos. Seus conselhos e sugestões foram cruciais para a realização deste trabalho e para o desenvolvimento da minha carreira acadêmica.

Não posso deixar de agradecer à minha amada esposa, Sarah Rocksane Araújo, pela sua presença amorosa e apoio incondicional em todos os momentos da minha vida. Seu amor, compreensão e incentivo foram essenciais para me manter motivado e focado, especialmente durante as épocas mais difíceis da minha jornada.

Também gostaria de agradecer a PUC-SP, pela oportunidade de realizar este estudo e por todo o suporte oferecido durante o processo.

Por fim, agradeço aos membros da banca avaliadora, por dedicarem seu tempo e expertise na análise do meu trabalho e por seus comentários valiosos e sugestões construtivas.

EPÍGRAFE

"Tudo o que temos a fazer é decidir o que fazer com o tempo que nos é dado."

J.R.R. Tolkien

RESUMO

O trabalho a seguir pretende analisar as diversas modalidades e perspectivas relacionadas ao conceito de metaverso, com foco nas áreas de jogos, redes sociais, design e entretenimento. Pretende-se entender a evolução e características atuais do metaverso, que é uma extensão do universo virtual onde os participantes interagem por meio de avatares digitais, recriando experiências do mundo real. Embora o conceito do metaverso seja amplamente reconhecido e desperte interesse em pesquisadores e profissionais de várias áreas, suas aplicações técnicas e perspectivas de inovação e desenvolvimento ainda carecem de uma análise mais aprofundada. O estudo busca compreender as atuais limitações tecnológicas e traçar possíveis trajetórias de desenvolvimento para moldar seu futuro. O trabalho incluirá um estudo de caso da empresa Meta (antiga Facebook), que é uma referência no cenário tecnológico e midiático relacionado ao metaverso. A escolha da empresa como objeto de estudo permitirá uma compreensão mais ampla das práticas e estratégias adotadas nesse contexto.

PALAVRAS - CHAVES: metaverso, Design, Arte, Tecnologia, Inovação

ABSTRACT

The objective of this work is to analyze the different modalities and perspectives related to the concept of Metaverse, with a focus on the areas of gaming, social networks, design, and entertainment. The intention is to understand the evolution and current characteristics of the Metaverse, which is an extension of the virtual universe where participants interact through digital avatars, recreating real-world experiences. Although the concept of the Metaverse is widely recognized and sparks interest among researchers and professionals from various fields, its technical applications and prospects for innovation and development still lack a deeper analysis. The study seeks to comprehend the current technological limitations and outline potential development trajectories to shape its future. The work will include a case study of Meta (formerly known as Facebook), which is a prominent player in the technological and media scene related to the Metaverse. Choosing this company as the subject of study will enable a broader understanding of the practices and strategies adopted in this context.

KEYWORDS: Metaverse, Design, Art, Technology, Innovation.

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
CAPÍTULO I.....	18
INOVAÇÕES E TRANSFORMAÇÕES: DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS E COMPUTACIONAIS EM EVOLUÇÃO	18
CAPÍTULO II	47
EXPLORANDO AS DEFINIÇÕES E EXPECTATIVAS DO METAVERSO	47
POR UMA EPISTEMOLOGIA DO METAVERSO.....	48
MUDANÇAS DA DEFINIÇÃO E PARÂMETROS DO QUE É O METAVERSO	55
NFTS E O METAVERSO.....	61
PROCESSOS DE VIRTUALIZAÇÃO	61
CAPÍTULO III.....	67
REFLEXÕES SOBRE AS CAMADAS, A ESPACIALIDADE E OS FUNDAMENTOS META-FÍSICOS DO METAVERSO	67
SOBRE AS CAMADAS DO METAVERSO	69
CAMADA 1 - INFRAESTRUTURA.....	72
CAMADA 2 - INTERFACE	75
CAMADA 3 – DESCENTRALIZAÇÃO	78
CAMADA 4 - SPATIAL COMPUTING	80
CAMADA 5 - ECONOMIA CRIATIVA	83
CAMADA 6 – DESCOBERTA	84
CAMADA 7 – EXPERIÊNCIA	88
CAMADA 8: BIG TECHS, UMA PROPOSIÇÃO.....	91
CAPÍTULO IV	94
O CONCEITO DE METAVERSO NAS LINGUAGENS ARTÍSTICAS	94
NA LINGUAGEM CINEMATOGRAFICA.....	97
ANIMAÇÃO 2D & 3D	106
JOGOS DIGITAIS	113
O JOGAR NO METAVERSO	120
ARTE CONTEMPORÂNEA	124
CAPÍTULO V.....	132
UM META METAVERSO: ESTUDO DE CASO.....	132
HISTÓRIA DO FACEBOOK	134
REBRANDING: O LANÇAMENTO DA META	137
IMPACTO DO NOVO REPOSICIONAMENTO	145
HORIZON WORLDS: O METAVERSO DA META.....	152

PARÂMETROS DE ANÁLISE	154
ANÁLISE DA PROPOSTA DE METAVERSO DA EMPRESA META.....	155
CONSIDERAÇÕES FINAIS	162
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	172

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

*What is now proved was once only imagin'd.
William Blake (The Marriage of Heaven and Hell, 1790)*

Há uma série de fatores que influenciaram a escolha do tema deste estudo, muitos dos quais têm raízes profundas e se estendem por um longo período. No cerne de tudo isso, a motivação inicial, que talvez seja a única justificativa verdadeira para mergulhar em um assunto específico, é simplesmente a paixão. Desde os primeiros anos da minha vida até a adolescência, fui espectador privilegiado da evolução constante das plataformas de videogames e daquilo que hoje é considerado parte fundamental da cultura pop. Minha afinidade com videogames e tecnologias imersivas se origina em minha infância, onde pude experimentar em primeira mão a transição dos jogos de 8 bits para os títulos de última geração com gráficos espetaculares e jogabilidade cativante. O fascínio por essa metamorfose tecnológica e criativa foi, sem dúvida, um catalisador para explorar esse tema em maior profundidade.

À medida que os anos avançavam, testemunhei o nascimento e o florescimento de tecnologias imersivas que transformaram a maneira como interagimos com mundos virtuais. O advento da realidade virtual (VR) e da realidade aumentada (AR) revolucionou o panorama dos jogos e da experiência de entretenimento de uma forma que eu não poderia ter previsto na minha infância. Hoje, os videogames não são apenas uma forma de entretenimento, mas uma plataforma que transcende as barreiras da realidade, proporcionando experiências imersivas que desafiam a imaginação e conectam comunidades globais. À medida que mergulhamos mais fundo nesse estudo, exploraremos não apenas a evolução tecnológica e cultural dos videogames e das tecnologias imersivas, mas também seu impacto nas sociedades contemporâneas e as perspectivas emocionantes para o futuro.

Esse interesse se reflete sobretudo em minha formação; em 2010, comecei o curso de Tecnologia das Mídias Digitais na PUC-SP, escolhendo-o devido ao meu interesse em computação gráfica e multimídia. Ao longo da graduação, descobri inúmeras oportunidades profissionais e adquiri conhecimento e experiência prática na área de design digital. Durante o intercâmbio na Universidade Católica do Porto em Portugal, aprimorei minhas habilidades em modelagem e animação 3D assim como explorei a interação entre iluminação, *compositing*, *render*, *VFX* e texturização principalmente voltada para desenvolvimento de jogos digitais. Logo em seguida, ingressei no mestrado em Tecnologias da Inteligência e do Design Digital na PUC-SP com base nos resultados de minha monografia e meu interesse em ambientes virtuais, jogos digitais e computação gráfica. Minha pesquisa focou no desenvolvimento de

técnicas de produção e aprimoramento de efeitos tridimensionais em cinema e jogos digitais com *render* em tempo real por meio de modelagem fractal utilizando programação, assim como explorando sua relação com a imersão e o impacto na experiência do usuário.

Como um desdobramento de minhas pesquisas anteriores na área de computação gráfica e imersão em jogos digitais, iniciei meu doutorado no programa de Tecnologias da Inteligência e do Design Digital na PUC-SP, sob a orientação do Professor Marcus Bastos. No entanto, ao longo do programa, minha pesquisa passou por mudanças, em resposta às evoluções no campo das tecnologias imersivas, especialmente na realidade aumentada e virtual. Meu projeto agora se concentra em aprofundar a discussão sobre as várias modalidades de produção e perspectivas relacionadas ao conceito de metaverso. Isso inclui a análise do estado atual dessas tecnologias, as expectativas de inovação nas indústrias de jogos, redes sociais, design e entretenimento. Além disso, também exploraremos as transformações conceituais ao longo do tempo no metaverso, o aparato tecnológico existente e as estratégias contemporâneas de comunicação e marketing associadas a esse contexto.

A ideia central é compreender em profundidade a evolução e as características atuais do metaverso, um conceito que tem recebido crescente interesse e atenção por parte de pesquisadores e profissionais em diversas áreas, além de grande investimento por parte de empresários, startups e do mercado financeiro na totalidade. O metaverso pode ser entendido como uma extensão do universo virtual, no qual os participantes interagem por meio de avatares digitais, com potencial para recriar e/ou simular experiências do mundo real. No entanto, em que pese o amplo reconhecimento desse conceito, suas aplicações técnicas, bem como as perspectivas de inovação e desenvolvimento na indústria de jogos, redes sociais, design e entretenimento, carecem de um exame mais aprofundado.

Nesse sentido, buscar-se-á compreender as atuais limitações técnicas e tecnológicas do metaverso, assim como os potenciais trajetórias de desenvolvimento que poderão moldar sua evolução futura. Com o intuito de fundamentar essa análise, será apresentado um estudo de caso abordando o estado da arte do metaverso na empresa Meta, anteriormente conhecida como Facebook. A escolha dessa organização como objeto de estudo se justifica pela sua proeminência no cenário tecnológico e midiático, o que possibilita uma compreensão mais abrangente das práticas e estratégias adotadas no âmbito do metaverso. Espera-se que esta pesquisa contribua para o aprofundamento do entendimento acerca do metaverso e suas implicações nas indústrias de games, redes sociais, design e entretenimento. Ademais, almeja-se fornecer subsídios para reflexões sobre as perspectivas futuras e desafios que se delineiam nesse campo em constante evolução tecnológica. A abordagem acadêmica conferirá rigor

teórico e metodológico ao estudo, conferindo-lhe credibilidade e relevância para o avanço do conhecimento nesta área em expansão.

O primeiro capítulo desempenha um papel crucial, pois delinea a evolução tecnológica dos dispositivos que deram origem às categorias contemporâneas de metaverso ao longo do tempo. Além disso, é fundamental compreender os processos de interação com ambientes imersivos, como jogos, experiências digitais e tecnologias de realidade virtual e aumentada. Para abordar essas categorias, utilizamos a perspectiva de Spierling (2003) e Kücklich (2003), que consideram a apresentação da arte em meios digitais como perspectivas hermenêuticas contingentes, enraizadas na história e na cultura, destacando que o acesso à arte envolve um diálogo entre o usuário e a experiência artística. Como parte dos pré-requisitos para definir a experiência imersiva, o framework proposto por esses autores promove um gênero específico de narrativa interativa, que envolve a interação dos usuários com objetos e experiências virtuais sob várias perspectivas de interpretação da arte. A plataforma técnica, por sua vez, é projetada para acomodar diversos tipos de interações, abrangendo uma ampla gama de temas, com base em suas especificações tecnológicas, narrativas e estilísticas. Notavelmente, a maioria das definições disponíveis de Narrativa Interativa não se aprofunda na implementação de sistemas específicos, pois há diversas abordagens possíveis para criar histórias interativas.

No segundo capítulo realizamos uma análise profunda da origem do conceito de metaverso, explorando suas conexões não apenas com o desenvolvimento tecnológico abordado anteriormente, mas também com a evolução das formas de imersão e entretenimento encontradas nas artes, cinema e jogos. Estes elementos desempenham papéis fundamentais nos primeiros estágios do metaverso, desde sua concepção e produção até sua recepção, expansão e crescimento. Esta abordagem pretende compreender as diversas facetas que compõem essa realidade virtual, desde suas raízes conceituais até sua materialização prática, considerando as influências tecnológicas, estéticas e culturais que moldam esse fenômeno em ascensão. Essa análise crítica e contextualizada é crucial para uma compreensão mais abrangente do metaverso e de suas implicações no cenário contemporâneo das tecnologias de informação e comunicação. Ao abordar o metaverso em sua totalidade, desde sua concepção até sua disseminação, almejamos enriquecer o diálogo acadêmico e fornecer uma visão mais aprofundada sobre essa inovadora forma de experiência virtual.

No terceiro capítulo abordaremos de maneira abrangente os componentes fundamentais que compõem a construção de um metaverso complexo. Realizaremos uma investigação minuciosa sobre como esse ambiente virtual deve ser concebido, considerando tanto sua estrutura física quanto sua dimensão virtual, com destaque para as tecnologias já disponíveis

no mercado e os potenciais inovações futuras. Além disso, aprofundamos nossa análise das formas de interação com esse mundo virtual, visando criar uma transição fluida e contínua entre o mundo real e o virtual. Outro aspecto crítico dessa discussão diz respeito à comparação entre as abordagens centralizadas e descentralizadas do metaverso, e como essas diferentes estruturas impactam os usuários, especialmente em relação às economias criativas que surgem nesse espaço.

Destacaremos como a existência dessas economias está intrinsecamente ligada ao entendimento da espacialidade no metaverso e à sensação de pertencimento a esse ambiente virtual. Além disso, examinaremos a diversidade de inovações e experiências individuais possíveis dentro do metaverso, observando como cada indivíduo pode criar sua própria vivência nesse mundo virtual, seja ela repetitiva ou única. Por meio dessa investigação sistemática e detalhada, nossa intenção é aprofundar nosso entendimento dessa crescente realidade virtual e sua relevância na sociedade contemporânea. Esperamos contribuir para uma compreensão mais abrangente e crítica desse ambiente emergente e suas implicações nos campos da tecnologia, cultura, economia e experiência individual.

No quarto capítulo procedemos a uma análise exaustiva das múltiplas variações do conceito de metaverso no contexto das linguagens artísticas, com um foco particular nas áreas de artes visuais, cinema, animação 2D e 3D, jogos, entre outros. Investigamos como essas formas de expressão artística adquirem novas dimensões técnicas e estéticas com a introdução de ferramentas tecnológicas e imersivas, e discutimos as implicações resultantes na percepção e compreensão artísticas. Isso culmina na observação do surgimento de novas linguagens artísticas. A pesquisa aborda a interseção entre as tecnologias contemporâneas e o domínio artístico, destacando o impacto das novas tecnologias na criação e apreciação de obras de arte. Por exemplo, nas artes visuais identificamos novas oportunidades de criação e apresentação através do uso de técnicas digitais e mídias interativas. Esta análise se estende também aos campos dos jogos eletrônicos e da arte contemporânea, duas áreas onde o conceito de metaverso se entrelaça de maneira significativa. Jogos eletrônicos apresentam ambientes virtuais complexos, proporcionando experiências interativas e colaborativas aos jogadores. Por outro lado, a arte contemporânea adota tecnologias digitais e imersivas como instrumentos criativos, gerando obras que convidam o espectador a explorar novas dimensões sensoriais e cognitivas.

No quinto capítulo apresentaremos um estudo de caso através da análise da marca norte-americana Meta, um conglomerado de tecnologia e mídia, juntamente com seus produtos e estratégias de comunicação institucional. O foco está direcionado para os produtos lançados no

âmbito do projeto metaverso durante o período compreendido entre julho de 2022 e julho de 2023. O estudo é conduzido por meio da coleta de dados provenientes dos canais oficiais de comunicação digital da Meta, incluindo seu website, redes sociais e monitoramento da imprensa especializada. A Meta, anteriormente conhecida como Facebook, surgiu em 2004 como uma rede social restrita inicialmente aos estudantes da Universidade Harvard. Ao longo dos anos, expandiu sua base de usuários para abranger outras instituições de ensino e, posteriormente, o público com idade acima de 13 anos. Em 2009, tornou-se a rede social mais amplamente utilizada em escala global. No ano de 2011, o Facebook registrava 138,9 milhões de visitantes únicos mensais nos Estados Unidos, alcançando aproximadamente 41,6% da população do país.

A empresa passou por flutuações em seu crescimento, mas manteve sua posição como uma das plataformas de maior influência. Em 2012, realizou uma oferta pública inicial (IPO) com uma capitalização de mercado de US\$104 bilhões. Em 2016, a empresa conduziu com sucesso um voo inaugural do drone Aquila, como parte de seus esforços para fornecer acesso à internet em regiões carentes de conectividade. Este estudo procura analisar a proposta de avanço na interação proporcionada pelo metaverso *Horizon Worlds*, abrangendo desde sua estrutura visual até como foi apresentado ao público. Além disso, visa investigar as razões por trás da aparente falta de aceitação do produto e os fatores que levaram ao encerramento do departamento especializado em metaverso da Meta.

No decorrer da elaboração desta tese, que versa sobre a concepção do metaverso e suas repercussões tecnológicas em dispositivos eletrônicos, bem como em novas modalidades de imersão narrativa nas expressões artísticas, o propósito central era estabelecer uma conexão entre essas categorias. O intento consistia em traçar uma cronologia abrangente e mapear o desenvolvimento histórico do metaverso, assim como investigar suas teorias intrínsecas. Além disso, almejamos demonstrar como as interações entre o usuário e a narrativa constituem processos simbólicos intrinsecamente inovadores e dinâmicos.

Essas categorias, que há muito tempo têm sido objeto de debates teóricos em diversos domínios das artes, estão atualmente expandindo seus horizontes e encontrando novos terrenos férteis para a construção de significados e interpretações. Com a emergência dessa nova linguagem artística, que nos propomos a investigar detalhadamente, testemunhamos a evolução e a expansão desses conceitos, que agora se manifestam em contextos e plataformas inovadoras, criando oportunidades para uma riqueza renovada de interpretações e narrativas. A análise desta complexa interação, resultante da convergência de múltiplos elementos, desempenha um papel central nesta dissertação. O propósito subjacente é oferecer uma

modesta, porém valiosa contribuição à teoria geral dos jogos, bem como ao campo emergente do metaverso. Ao explorar as intrincadas dinâmicas que permeiam essa interação, almejamos não apenas ampliar nosso entendimento das interseções entre esses domínios, mas também enriquecer a literatura acadêmica que investiga os jogos e o metaverso, fornecendo *insights* que podem servir como base para futuras pesquisas e desenvolvimentos teóricos.

CAPÍTULO I
INOVAÇÕES E TRANSFORMAÇÕES:
DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS E COMPUTACIONAIS EM EVOLUÇÃO

*Meus olhos são pequenos para ver
o mundo que se esvai em sujo e sangue,
outro mundo que brota, qual nelumbo
mas vêm, pasmam, baixam deslumbrados*
(*"Visão 1944", em A Rosa do povo de Carlos Drummond de Andrade*)

Em 29 de março de 2018, aconteceu a estreia do trigésimo-quinto filme de Steven Spielberg, *Ready Player Number 1* (no Brasil lançado como *Jogador Número 1*), filme que narra um futuro distópico onde o metaverso não apenas se sobrepõe à realidade factual, mas também é apresentado como um refúgio para a dureza e as desolações frutos dos problemas sociais e econômicos que, por vezes, não nos parecem ficcionais. A narrativa se passa no ano de 2045 e acompanha a história de Wade Watts, um adolescente órfão que vive em uma das áreas mais pobres do mundo, e que, como a maioria dos civis dentro da narrativa, busca refúgio e entretenimento no OASIS, realidade virtual criada por James Halliday. No filme, Wade e seu grupo de amigos têm como missão uma caça ao tesouro deixada pelo criador do OASIS, onde o prêmio final é a propriedade e o controle do OASIS. Ao final da narrativa, Wade além de ganhar a caça ao tesouro, leva o espectador a questionar as relações entre o virtual e o real e como esta impacta as relações sociais e iconoclastas.



Figura 1- Concept Art do Filme Ready Player Number 1 de Ulrich Zeidler, Gaele Seguillon

O filme, lançado apenas alguns meses antes do primeiro kit de desenvolvimento dos óculos de realidade virtual da empresa *Oculus*, posteriormente comprada pelo Facebook (atual Meta), serve como ponto de partida para refletir sobre as expectativas que existem hoje acerca das possibilidades que existem sobre o metaverso. Ferramenta de desenvolvimento tecnológico, plataforma de treinamentos em diversas áreas ou, ainda, um espaço de experimentação artística, o metaverso se apresenta ainda como uma miragem fantástica. Neste capítulo apresentaremos um panorama quanto a história do desenvolvimento, do estado de avanço desta tecnologia assim como as expectativas que as cercam. Dentro da construção de uma arqueologia da imersão, este trabalho contribuirá na medida que desenhemos uma linha do tempo do desenvolvimento tecnológico dos dispositivos que dão origem às categorias contemporâneas de metaverso. É necessário, ainda, uma compreensão quanto aos processos de interação com ambientes imersivos, como jogos, experiências digitais e tecnologias de realidade virtual e aumentada.

Para a compreensão dessas categorias, utilizaremos a perspectiva de Spierling (2003) e Kücklich (2003), onde a apresentação de arte nos meios e plataformas digitais, representam perspectivas contingentes, hermenêuticas, histórica e culturalmente ancoradas, e o acesso à arte pressupõe o diálogo entre expectador-usuário e o objeto-experiência.

Estabelecido como um conjunto de pré-requisitos no processo de definição da experiência imersiva, o *framework*¹ estabelecido pelos autores, prevê um gênero específico de narrativa interativa: a conversa interativa dos espectadores/usuários da arte com objetos e experiências virtuais sobre várias perspectivas de interpretação da arte. A plataforma técnica, no entanto, é projetada a fim de permitir todo tipo de interação sobre qualquer assunto, com base em cada uma de suas especificações tecnológicas, narrativas e estilísticas. A maioria das definições de narrativa interativa disponíveis não entram em detalhes sobre que tipo de sistemas deve ser concretizados. Na verdade, existem muitas possibilidades para realizar algum tipo de histórias interativas. De acordo com Christian Roth, pesquisador da Universidade Vrije de Amsterdam;

Se a Narrativa Interativa é uma tecnologia de entretenimento, assim como os videogames e os filmes, o seu principal propósito é entreter o utilizador. Da mesma forma, embora existam jogos sérios com o objetivo de transmitir uma mensagem de aprendizagem sobre o mundo real, a maioria dos jogos tem como objetivo entreter. E, embora existam documentários e filmes destinados à aprendizagem, a maioria dos filmes visa proporcionar experiências de entretenimento. O primeiro sistema completo de Narrativa Interativa, *Façade*, é um drama interativo que foi concebido como uma prova de conceito de uma aplicação de Narrativa Interativa divertida (Mateas & Stern, 2003). O objetivo do drama é entreter: "Desde o início, tem sido o negócio do teatro entreter as pessoas" (Brecht, 1974). No cerne, qualquer aplicação

¹ Metodologia de desenvolvimento de projetos, estabelecendo estratégias e ações para solucionar um problema.

de Narrativa Interativa tem de ser divertida se quiser envolver os utilizadores, especialmente se um dos objetivos for transmitir uma mensagem ou conhecimento. Isso é verdade tanto para uma atração de Narrativa Interativa envolvente num museu, como para uma aplicação de Narrativa Interativa para aprendizagem de crianças, ou uma experiência de Narrativa Interativa focada unicamente no entretenimento, à semelhança de Hollywood. (Roth, 20015, p.33)

Podemos estabelecer, ainda, a compreensão destes objetos (experiências virtuais imersivas) e suas interações com o expectador-usuário como sistemas afetivos segundo a visão de Anable (2008), abrangendo uma fusão de estética, narrativa, código, imagem, som, *hardware*, conceitos internos, interação com outros usuários-espectadores, contexto histórico-social e significados culturais.

O afeto é compreendido como um termo culturalmente situado, relacionado à construção de gênero de corpos e objetos na cultura da mídia em massa. Ele representa aspectos emocionais, sentimentos e envolvimento corporal que circulam entre as pessoas e as coisas, muitas vezes registrados apenas na interface. Devemos considerar o impacto do afeto em nossa percepção e preferências, pois ele desempenha um papel fundamental na formação do que gostamos ou não. A autora baseia-se nas ideias de Silvan Tomkins, psicólogo e autor da teoria do afeto, Raymond Williams, estudioso da cultura, Elizabeth Wilson, professora de Estudos de Mulheres, e outros. Anable (2008) não vê, por exemplo, os jogos digitais como um novo meio, mas como um conceito fundamentado histórica, tecnológica e culturalmente²

O IMPACTO DE DIFERENTES TECNOLOGIAS

A necessidade e o desejo de expressão de narrativas antecedem a disciplina da história da arte e da literatura na formação das sociedades. O desejo de comunicar e a utilização de técnicas e de elementos que causam uma compreensão, imersão ou ainda um arrebatamento foram temas de tratados e estudos que nos remetem às civilizações gregas e romanas no período da antiguidade clássica. Segundo Platão, o ser humano vive confinado ao mundo dos fenômenos sensoriais, embora seja possível despertar o Eros dentro de si, inicialmente direcionado apenas à beleza visível nos corpos (Eros aqui é compreendido como um deus, uma vez que o autor afirma que "Eros é um magnífico deus não apenas para os seres humanos, mas também para os deuses, pois seu domínio se estende a todos os seres do cosmos." De acordo com Irley Franco, para Fedro: "Eros é um deus antigo e, portanto, mais sábio, cósmico e uma força primordial que confere coesão interna ao cosmos, sustentando sua beleza e harmonia".

² "Playing with Feelings: Video Games and Affect" (2008) Aubrey Anable.

Seu discurso tem o objetivo de elevar moralmente o Eros, porém não deixa clara sua essência nem suas diferentes formas.).

À medida que o indivíduo desenvolve seu senso estético, ele passa a acreditar que a beleza em um corpo é a mesma em todos os corpos. Conforme Platão argumenta, quando o indivíduo começa a reconhecer a beleza também nas almas e nas instituições, ele se prepara para atingir um nível elevado de sublimação que engloba as ciências (Franco, 2006). É nesse ponto que o indivíduo pode alcançar a máxima contemplação do belo, e é quando este passa a emular o belo na sua produção técnica, não apenas nos processos de simular e imitar a realidade concreta, mas com o intuito de causar naquele para quem a obra se apresenta, uma elevação dos sentidos e da percepção do que é apresentado, e é aqui que o belo reside na apresentação e na compreensão pura das ideias, que só pode ser contemplada por aqueles que se purificam, liberando-se do apego ao mundo sensorial, e que adquiriram a capacidade de apreciar algo universal e absoluto por meio da obra ou artefato contemplado. De acordo com o autor;

[...] então todas as ações humanas são movidas por *Eros*. Mas, embora todos os homens desejem ser felizes, ou terem para si o que é bom, somente um Eros é para Sócrates o verdadeiro: o que deseja o seu verdadeiro objeto, a beleza. Para buscar o conhecimento, portanto, é preciso não somente supor que haja algo a ser conhecido, algo que ainda não nos pertence, mas, mais do que isso, é preciso saber que algo é esse que se busca conhecer. (Franco, 2006, p.155)

É necessário, ainda, a compreensão do termo arte, uma vez que a palavra "arte" deriva do termo latino "Ars", correspondente ao grego "Téchné", que pode ser compreendido como técnica, indicando toda e qualquer atividade humana sujeita a regras para a criação de algo. Em latim, artesão, artífice ou artista são chamados de "Artifex", que pode ser compreendido como aquele que faz com habilidade, e "Opficis", que faz referência a àquele que exerce um ofício; e o resultado de sua ação é chamado de "Opus" no singular e "Opera" no plural, que se traduz como "obra" e continua a ser utilizada até hoje em diversas linguagens artísticas como a música erudita. Portanto, a arte ou a técnica são compreendidas como atividades reguladas e voltadas para a produção de uma obra.

No sentido amplo, "Ars" ou "Téchné" expressam a habilidade e destreza para inventar meios de superar uma dificuldade ou obstáculo imposto pela natureza. No sentido estrito, denota o aprendizado e a prática de um ofício que possui regras, procedimentos e instrumentos próprios. "Ars" ou "Téchné" eram denotados como conhecimento prático, portanto, a arte ou a técnica se definem em contraposição ao que ocorre por acaso, ao que é espontâneo, não intencional, e ao que é natural, dessa forma podemos compreender que o ápice da contemplação do belo consiste no conjunto de práticas e técnicas desenvolvidas para a criação de um objeto

que nos oferece a possibilidade de contemplação da própria essência do belo, que confere à obra, por meio de sua construção técnica e intencional, um reflexo de beleza.

Quando observamos o tratado *A Poética* de Aristóteles, podemos perceber a necessidade de criar categorias quanto ao processo de criação (poética) e ao processo de assimilação destas categorias no momento de apresentação ao público. Tanto a reflexão aristotélica quanto a reflexão platônica sobre a poesia têm como núcleo o conceito de *mimésis*. Aristóteles concorda com Platão quanto à essência da arte como imitação. No entanto, os dois filósofos possuem posições opostas em relação ao estatuto epistemológico da *mimésis*: enquanto para Platão ela indica a distância entre a arte e a verdade (a ideia), resultando em sua impotência e colocando-a no domínio da opinião (*doxa*), Aristóteles, ao eliminar a transcendência da Ideia e retirar, como consequência, o valor ontológico da noção de imitação, considera-a, pelo contrário, uma fonte de conhecimento verdadeiro. Essa inversão fundamental é o pressuposto indispensável que leva o aluno a desenvolver uma teoria que contradiz radicalmente seu mestre, embora não se preocupe em criticar explicitamente sua concepção.

A criação e a fundamentação de um estado da arte pelas civilizações do período conhecido posteriormente como clássico foram a base dos estudos e tratados de artes oriundos da era posteriormente conhecida como renascimento, que marca um período de avanço técnico na produção e na representação pictórica da época, não apenas na inovação de criação de pigmentos, mas também a invenção da perspectiva, de estudos de luz e cor. Neste período, a beleza tornou-se associada à arte e à técnica, cujo conceito estético surgiu principalmente nas belas-artes. Pintores, escultores e arquitetos orientaram seu trabalho com base na relação entre um conceito de beleza cândida e castidade cristã. É importante destacar que, nesse período, o conceito de beleza tornou-se intrinsecamente ligado a uma mudança na percepção dos corpos, visto que os corpos e a expressão da beleza passaram a ser vistos como fonte de pecado. Essa percepção do corpo como origem do pecado contrasta com uma visão do corpo glorificado, especialmente por meio da representação pictórica de Jesus Cristo, que inspirou inúmeras obras de arte nesse período (Eco, 2004).

Diante de uma missão da igreja católica de evangelização das sociedades da época e visto que há um entrave da compreensão dos ensinamentos da igreja, pois estes eram em latim, a língua oficial do clero da época, e a população do período não era alfabetizada, havia a necessidade da transmissão das histórias e dos valores cristãos às populações, trabalho este feito pelos artesãos e artífices deste período por meio de afrescos, pinturas, vitrais, esculturas, entre outros, com o intuito de elevar os espíritos e a causar o arrebatamento e a compreensão daqueles que as contemplam. A necessidade de desenvolvimento de técnicas que auxiliem os

artesãos deste período a atingirem certos parâmetros de verossimilhança não apenas com relação ao que existe no mundo concreto, mas no sentido de criar coesão, sentido e conexão entre os elementos apresentados e o público que usufrui das obras contribuiu para o avanço tecnológico registrado. Filippo Brunelleschi desempenhou um papel fundamental ao estabelecer as bases da perspectiva renascentista, posteriormente descrita por Leon Battista Alberti (1404-1472) no tratado *Da Pintura* (1435)³.

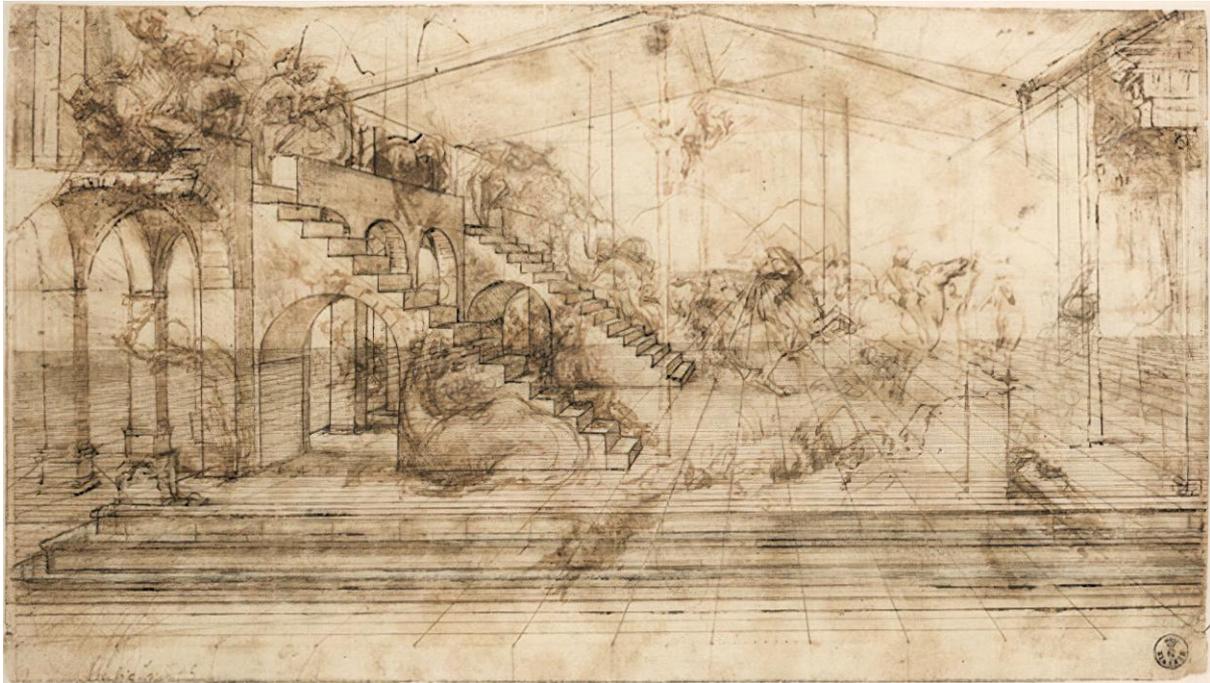


Figura 2 - Estudo preparatório para o fundo da Adoração dos Magos, 1481, de Leonardo da Vinci

A partir desse momento, a representação do espaço pictórico passou a ser realizada levando em consideração essa concepção matemática de organização e distribuição das figuras no espaço. Masaccio é amplamente reconhecido como um dos pintores que aplicaram de forma exemplar a nova ciência da perspectiva à arte da representação, criando obras convincentes que transmitiam a ilusão de terceira dimensão em uma superfície bidimensional. O historiador e linguista holandês Johan Huizinga, um dos principais pesquisadores e teóricos sobre esse período, que compreende os séculos XIV e XV como o "último sopro da civilização medieval", em uma tentativa de evitar reduzir a Idade Média a uma simples gestação da cultura moderna. Ele destaca o declínio e a tensão de uma civilização rica, em vez do surgimento do período histórico seguinte. Esse olhar permite compreender a transição da Idade Média para o

³ PLUMB, J.H. *The Italian Renaissance*. 1º ed. Boston: Mariner Books, Harper Collins, 2001.

Renascimento como um processo complexo, marcado por retomadas, fraturas e convergências simultâneas. De acordo com o autor em *O elemento estético das representações históricas*, conferência de 1905 apresentada na universidade de Groningen na Holanda, as linguagens artísticas permitem uma percepção da dimensão da tessitura histórica e da construção das narrativas das relações sociais do período;

Não se trata de inferir da arte uma imagem do passado como fenômeno considerado separadamente, ou de ver na arte a única chave para entender o rumo do espírito do tempo, e sim de ver refletidas nas artes imagens obtidas de um estudo multiforme da tradição, ou de vê-las iluminadas pela arte. Enquanto indaga o passado em todas as suas expressões, o historiador deve observar a arte do passado e deve ler sua literatura para aumentar a clareza da representação. Deve, e nada o impede, de introduzir-se na natureza, e caminhar pelas campinas e colinas até que seja capaz de ver, também no passado, o sol resplandecer[...]. (Huizinga, 1905, p. 106)

Entre 1500 e 1520, aproximadamente, as aspirações dos pintores desde Giotto foram alcançadas, atingindo os ideais de equilíbrio, harmonia e perfeição, ao mesmo tempo, em que respeitavam e atualizavam os padrões do belo clássico. Esse período curto é conhecido como "Alta Renascença", e o estilo dessa época é exemplificado nas obras de Leonardo da Vinci, Michelangelo e Rafael⁴. Esses artistas elevaram as conquistas das gerações anteriores a um nível considerado até hoje primoroso. A técnica do *sfumare* de Leonardo da Vinci, a suave transição de tons e cores distintas, foi responsável por modelar as figuras de uma maneira que supera os contornos esculturais presentes nas obras dos artistas anteriores. Com o *sfumare*, Leonardo foi capaz de suavizar os contornos rígidos característicos da pintura do início do século XV⁵.

Na França, em 1826, Joseph Nicéphore Niépce capturou a icônica imagem da vista através da janela do sótão de sua casa de campo e inaugurou a invenção da fotografia. Essa imagem se tornou um marco na história, sendo reconhecida como a primeira imagem fixada. O processo envolveu o uso de uma placa de estanho sensibilizada com betume branco da Judéia. Essa conquista trouxe grande reconhecimento a Niépce, principalmente porque a França era considerada o epicentro mundial das artes e tecnologias nesse período. Durante o mesmo período, o cientista francês Hercules Florence conduziu experimentos fotoquímicos em Campinas, resultando em imagens que ele nomeou de "photographie" (fotografia) em 1833⁶.

⁴ Idem.

⁵ Idem.

⁶ KOSSOY, Boris. Hercules Florence: A descoberta isolada da fotografia no Brasil. 1º ed. São Paulo: EDUSP, 2021.

Essa descoberta ocorreu praticamente na mesma época em que Joseph Nicéphore Niépce e Louis Jacques Mandé Daguerre, na França, e William Henry Fox Talbot, na Inglaterra⁷.



Figura 3 - Câmera Fotográfica Chambre 13x18 MAZO Paris

É importante ressaltar aqui que a invenção da fotografia e a estereoscopia estão relacionadas de forma significativa, uma vez que ambas surgiram no mesmo período e compartilham dos mesmos princípios técnicos e conceituais. A fotografia, como apontada anteriormente, foi inventada oficialmente em 1839, e revolucionou como as imagens eram capturadas e preservadas, permitindo que a realidade fosse registrada de maneira precisa e duradoura. A estereoscopia, por sua vez, é uma técnica que cria a ilusão de profundidade tridimensional em imagens bidimensionais. Ela se baseia no princípio de que nossos olhos captam ligeiras diferenças de perspectiva devido à distância entre eles, o que nos permite perceber a profundidade em nosso campo de visão. A estereoscopia utiliza essa percepção visual para criar a sensação de tridimensionalidade nas imagens.

A estereoscopia consiste na propriedade de vermos uma imagem de dois pontos de vista ligeiramente distantes um do outro, e nossos olhos assim o fazem, automaticamente, uma vez que cada olho recebe uma imagem distinta. É devido a esta diferença de enquadramento, ou perspectiva binocular, que o observador sintetiza em seu cérebro as duas imagens, e reconfigura o espaço que observa, podendo perceber relevo, distância e volume. Este fenômeno é cotidiano em nossa visão (maioria dos humanos), e pode ser também simulado com imagens estáticas ou em movimento, para experimentarmos tal sensação. A experiência ilusória faz-nos supor estarmos diante de um objeto real, sólido, sem de fato estar, uma vez que se trata de uma representação numa superfície bidimensional. A própria palavra estereoscopia já carrega em sua

⁷ Idem.

etimologia esse sentido (stereos = do grego, sólido, firme; cópia = do latim, traslado, reprodução). (Maschio, 2008, p.17)

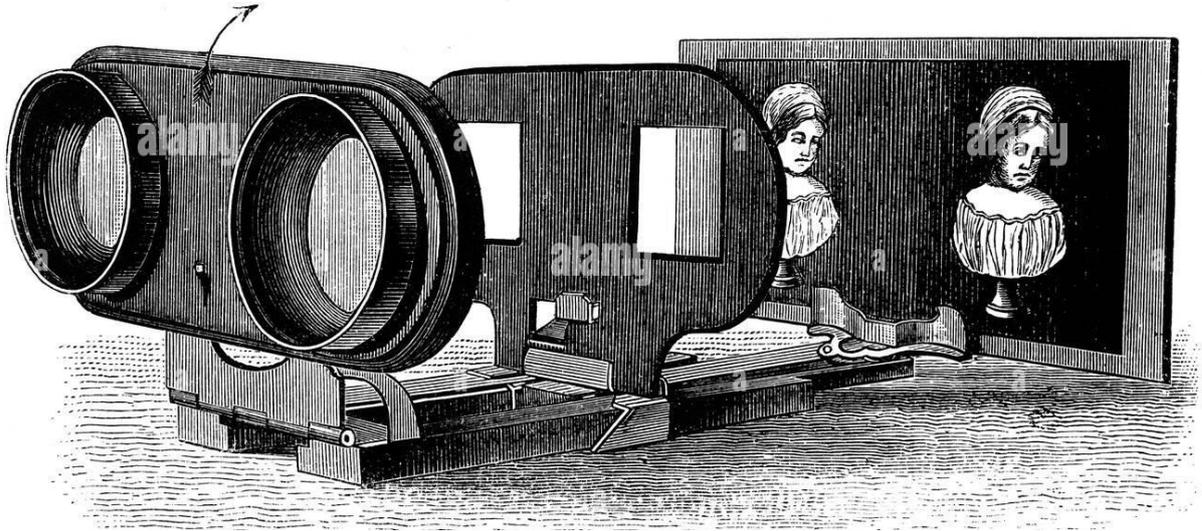


Figura 4 - Representação de um Estereoscópio de Wheatstone

Durante o período vitoriano, entre 1825 e 1835, na cidade de Londres, o inventor Charles Wheatstone foi um dos pioneiros no desenvolvimento do estereoscópio. Esses dispositivos fizeram parte de uma série de invenções denominadas "brinquedos filosóficos", criados para experimentar fenômenos naturais de forma experimental, em vez de simplesmente observá-los na natureza. Esses brinquedos eram assim chamados porque possibilitaram entretenimento ao público, além de permitirem experimentos científicos. Entre eles, destacavam-se o taumatrópio, o fenacistoscópio, o estroboscópio, o anortoscópio, o estereoscópio, o taquistoscópio e o cronoscópio. O estereoscópio funciona de maneira simples; dois espelhos são posicionados em ângulos de noventa graus, colocados diante de cada olho do observador, permitindo que ele visualize fotografias ou desenhos de um par estéreo que estão localizados paralelamente e a noventa graus do seu campo de visão, um à esquerda e outro à direita. Na era da experimentação visual, o estereoscópio desempenhou um papel importante, talvez mais do que qualquer outro instrumento. Trata-se de um dispositivo óptico simples que apresenta imagens com pequenas diferenças para cada olho. Se essas imagens possuírem as disparidades horizontais adequadas, é possível uma sensação de profundidade.

Em 1851, o escocês Sir David Brewster aprimorou o estereoscópio de Wheatstone, combinando-o com as atualizações da fotografia, resultando nas primeiras câmeras fotográficas binoculares. Ele substituiu os espelhos originais por lentes, gerando estereoscópios mais bem-sucedidos, pois permitiam capturar ou visualizar imagens em terceira dimensão em cartões. O cientista passa então a produzir estereoscópios compactos com visores de aumento, com

objetivo de fundir pares de daguerreótipos capturados por câmeras de artifício lateral, que possuíam uma distância de cerca de 2 e 1/2 polegadas entre as exposições. Após várias tentativas, ele finalmente desenvolveu seu conhecido dispositivo em forma de caixa, que apresentava duas lentes de aumento descentralizadas na parte superior e uma abertura na parte inferior para a inserção do daguerreótipo. Posteriormente, ele aprimorou o aparelho adicionando uma portinhola dobrável na frente, permitindo a entrada de luz e a impressão em papel.



Figura 5 - Visor estereoscópico portátil do tipo Brewster, J. Fleury - Hermagis, 1870

A razão por trás das lentes descentralizadas, com duas objetivas afastadas de 2 e 1/2 polegadas uma da outra, era possibilitar a visualização da imagem no impresso, ligeiramente maior que a separação entre os olhos. Embora os conceitos básicos da visão estereoscópica fossem conhecidos há mais de dois mil anos, nenhum artista havia sido capaz de representar, em desenhos ou pinturas, a pequena diferença de perspectiva percebida devido à distância aproximada de 2 e 1/2 polegadas entre os dois olhos humanos. De acordo com o pesquisador Alexandre Maschio;

Decorre daí que, apesar de a enunciação de imagens representando espaços tridimensionais digitalmente gerados não depender de tecnologias derivadas da câmera obscura, também os modelos digitais tendem a ser visualizados conforme o código da perspectiva central. Não é à toa, portanto, que os algoritmos de visualização se referem à localização do ponto de vista para enunciação em termos do posicionamento de uma suposta 'câmera virtual'. Ou seja, a geometria está presente até mesmo nestes sistemas digitais. (Maschio, 2008, p. 30)

O cinema como inovação tecnológica narrativa data de cerca de 1890 de autoria dos inventores franceses, os irmãos Pierre e Auguste Lumière. A partir da invenção do cinematógrafo, um precursor da filmadora, impulsionado por uma manivela e utilizando negativos perfurados. Sua primeira exibição, "*La Sortie de l'usine Lumière à Lyon*", ocorreu em 22 de março de 1895, marcando o início de um novo rumo na indústria do entretenimento. Os filmes iniciais retratam cenas cotidianas e conquistaram um público fascinado pela tecnologia "moderna". O cinema inicialmente utilizado apenas para fins documentais, registrando eventos via uma câmera estática.

No entanto, dois pioneiros do cinema, Alice Guy-Blaché e Georges Méliès, exploraram as possibilidades narrativas e técnicas dessa nova forma de expressão. Alice Guy-Blaché, a primeira cineasta mulher, criou quase mil obras cinematográficas e foi responsável por realizar o primeiro filme narrativo, "*A Fada dos Repolhos*" (1896), baseado em um conto popular. Trabalhando na fábrica de cinema Gaumont, onde os irmãos Lumière demonstraram seu invento, Alice Guy ficou fascinada pela câmera e começou a experimentar técnicas como dupla exposição, ajuste de velocidade da câmera e o uso de cores e som em seus filmes, buscando efeitos interessantes para contar suas histórias⁸. Na coletânea de textos "*Qu'est-ce que le cinema*", André Bazin, um dos percursos da teoria cinematográfica, coloca em perspectiva as inovações técnicas do momento de inauguração dessa linguagem artística em relação às demais linguagens do período;

A fotografia ao redimir o barroco, liberou as artes plásticas de sua obsessão pela semelhança. Pois a pintura se esforçava, no fundo, em vão, por nos iludir, e esta ilusão bastava à arte, enquanto a fotografia e o próprio cinema são descobertos que satisfazem definitivamente, por sua própria essência, a obsessão de realismo. Por mais hábil que fosse o pintor, a sua obra era sempre hipotecada por uma inevitável subjetividade. Diante da imagem uma dúvida persistia, por sua presença do homem. Assim, o fenômeno essencial na passagem da pintura barroca à fotografia não reside no mero aperfeiçoamento material (a fotografia ainda continuaria por muito tempo inferior à pintura na imitação das cores), mas num fato psicológico: a satisfação completa do nosso afã de ilusão por uma reprodução mecânica da qual o homem se achava excluído. A solução não estava no resultado, mas na gênese. (Bazin, 1991, p-21)

O cinema, como uma inovação técnica de destaque, tem desempenhado um papel fundamental na transformação das formas de consumo e produção de narrativas imersivas. Através da combinação de elementos visuais, sonoros e narrativos, o cinema possibilita a criação de uma experiência sensorial única para o espectador. Por meio do uso de técnicas cinematográficas como a montagem, a cinematografia e o design de som, as narrativas

⁸ MARTIN, Marcel. A linguagem cinematográfica. 1º ed. São Paulo: Brasiliense, 2009

cinematográficas são capazes de envolver o público em uma imersão profunda e cativante. Além disso, o cinema trouxe consigo a capacidade de representar visualmente histórias complexas e abstratas, tornando-as mais acessíveis e compreensíveis para um público diversificado. Esta ganha o status de linguagem artística na década de 1950 diante de um profundo embate de realizadores cinematográficos, filósofos, acadêmicos e críticos de arte, que tentam de alguma forma estabelecer parâmetros técnicos e estéticos de apreciação e validação das produções do período, de acordo com o historiador do cinema Marcel Martin, a cinematografia constrói o status de linguagem artística graças a uma série de elementos que busca emprestada de outras linguagens artísticas, mas vai além graças a uma escrita própria de cada realizador, que o autor denomina sob a alcunha de *estilo*, dotado de simbolismo, organização e sistemas de expressão própria. Mais do que apenas uma representação da realidade, o cinema se constroi em seu próprio tempo, o tempo da narrativa;

[...] Enquanto fragmento da realidade exterior, ela se oferece ao presente de nossa percepção e se inscreve no presente de nossa consciência: a defasagem temporal faz-se apenas pela intervenção do julgamento, o único capaz de colocar os acontecimentos como passados em relação a nós ou determinar vários planos temporais na ação do filme. Temos a prova imediata quando entramos no cinema com a sessão começou: se a ação que se apresenta aos nossos olhos constitui uma volta ao passado em relação a ação principal, evidentemente não a percebemos como tal, e disso resulta certa dificuldade na compreensão. Toda imagem fílmica, portanto, está no presente: o pretérito perfeito, o imperfeito, eventualmente o futuro, são apenas o produto de nosso julgamento colocado diante de certos meios de expressão cinematográficos cuja significação aprendemos a ler. (Martin, 2011, p.23-24)

Essa inovação técnica tem influenciado diretamente as formas de produção, distribuição e consumo de narrativas, proporcionando aos espectadores uma experiência audiovisual rica e envolvente, ao mesmo tempo, em que estimula a criatividade e a experimentação por parte dos cineastas. Um dos grandes responsáveis pela inovação técnica presente no que seria conhecido como cinema é o trabalho de Eadweard J. Muybridge, fotógrafo inglês que foi pioneiro na fotografia de movimento no século XIX. Ele é considerado uma figura fundamental na história cinematográfica e visual. Muybridge se destacou graças a uma série de experimentos fotográficos chamada "O Cavalo em Movimento", realizada em 1878. Muybridge captou fotos sucessivas de um cavalo galopando usando várias câmeras sincronizadas. Essas fotografias demonstraram como os cavalos se moviam pela primeira vez, desafiando as ideias tradicionais da época. Sua pesquisa foi fundamental para a compreensão da anatomia do movimento e teve um impacto direto na criação de técnicas de animação e produção cinematográfica.

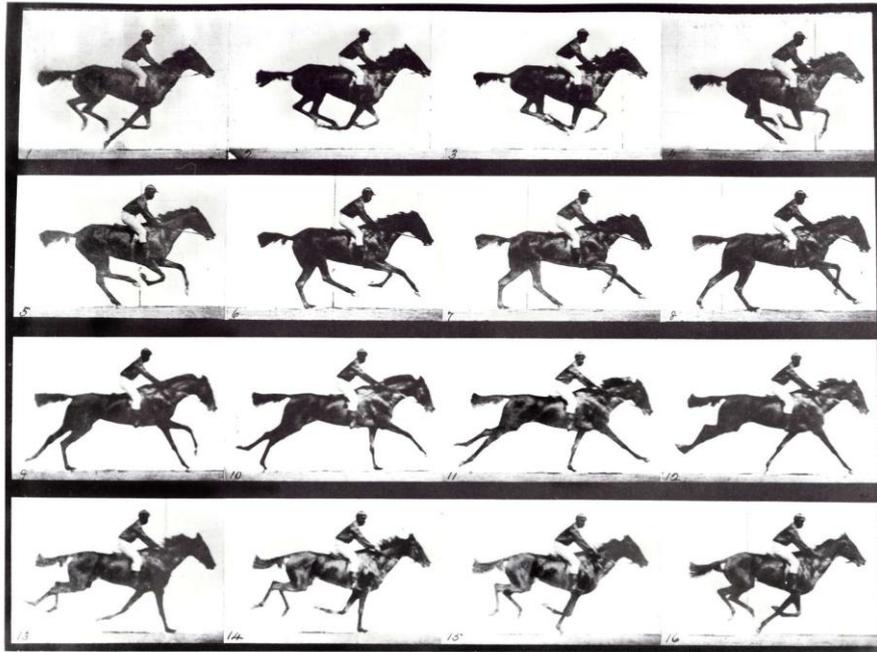


Figura 6 - Muybridge, Eadweard. *Animal locomotion - 16 frames of racehorse "Annie G." galloping (1887)*

Seu trabalho foi um marco no campo da representação visual do movimento, estabelecendo as bases científicas para a criação de imagens em movimento. Sua invenção teve um impacto direto na evolução da cinematografia, permitindo que futuros cineastas criassem a aparência de movimento contínuo por meio da projeção contínua de imagens em alta velocidade. Outra inovação tecnológica que representa um marco no desenvolvimento das narrativas imersivas data de 1939, o *View Master*. O *View-Master* era um dispositivo de visualização estereoscópica que permitia aos usuários verem imagens tridimensionais. Ele funcionava de maneira relativamente simples, ele possuía um visor semelhante a binóculos e um disco circular com pares de imagens estereoscópicas. Cada par de imagens era composto por duas fotografias tiradas de pontos de vista ligeiramente diferentes. Essa diferença de ângulo proporciona a percepção de profundidade e tridimensionalidade.

Para utilizá-lo, o usuário inseria um disco de imagem no visor e o segurava contra a luz. Cada olho veria uma imagem diferente ao olhar pelo visor. O cérebro do usuário combinava essas duas imagens, criando a ilusão de profundidade e fazendo com que a imagem parecesse "saltar" ou ficar "vívida". Além disso, cada disco continha uma sequência de imagens que eram ordenadas de forma sequencial, permitindo ao usuário avançar para a próxima imagem girando o disco. Isso proporciona uma experiência imersiva de visualização no qual o usuário experimenta a sensação de continuidade e sequência da narrativa imagética.

O desenvolvimento destes aparatos tecnológicos foram a base da chamada "Era de Ouro" do cinema, período na história cinematográfica em que a tecnologia 3D experimentou um aumento significativo em popularidade e uso. Embora tenha havido alguns exemplos anteriores de filmes em 3D, esse período está geralmente associado à década de 1950, momento histórico no qual se iniciam as primeiras discussões acerca do estabelecimento do cinema como linguagem artística, como apontado anteriormente. Marcado por avanços tecnológicos no campo da projeção estereoscópica, o que resultou em um renovado interesse pelo cinema tridimensional. Filmes como "*Bwana Devil*" (1952) do norte-americana Arch Oboler, "*House of Wax*" (1953) do húngaro André De Toth e "*Dial M for Murder*" (1954) do britânico Alfred Hitchcock, foram sucessos econômicos iniciais.



Figura 7 - 3D View Master *The Normaleye* (1939)

Durante o auge do cinema da década de 1950, os filmes eram exibidos usando um dispositivo com "projeção dupla". Duas cópias do filme são exibidas simultaneamente, cada uma com uma lente polarizadora. Os espectadores usam óculos com lentes corretamente polarizadas, o que cria uma sensação de profundidade ao permitir que cada olho veja uma imagem ligeiramente deslocada. Os filmes desse período exploram efeitos visuais e uma sensação de imersão no espaço tridimensional. Para criar a sensação de estar dentro do filme, os produtores frequentemente usavam objetos que pareciam se estender em direção ao espectador ou cenas de ação intensas.

No entanto, devido a restrições técnicas, como a necessidade de projeção precisa e o desconforto causado pelos óculos polarizados, a popularidade do cinema 3D diminuiu ao longo da década seguinte. Além disso, muitos dos filmes feitos nesse período eram de qualidade questionável e exploravam o 3D como uma jogada de marketing. Próximo à virada do século XX, o cinema e a fotografia estavam passando por um período de descoberta e experimentação em termos de experiências interativas. Embora a tecnologia disponível fosse limitada em comparação aos dias atuais, há avanços significativos no campo da interatividade. O "Nickelodeon" era um tipo popular de experiência interativa nos filmes e os fotógrafos usavam técnicas como fotomontagem e empilhamento de imagens para criar composições. Além disso, surgiram câmeras estereoscópicas, que capturavam simultaneamente duas imagens e, por meio de um visualizador especial, permitiam que os usuários visualizassem uma imagem em três dimensões.

Na fotografia, a experiência interativa se manifestava de várias maneiras diferentes. Os fotógrafos têm utilizado encontros interativos de várias maneiras. Eles experimentaram técnicas de fotomontagem e empilhamento de imagens para criar composições surrealistas e fantásticas. Embora essas experiências interativas do início do século XX no cinema e na fotografia possam parecer primitivas em comparação com as tecnologias modernas, foram inovadoras e abriram caminho para o desenvolvimento de experiências mais complexas no futuro. O desejo de conectar e fascinar o público por meio da interatividade evoluiu ao longo do tempo, impulsionando a constante inovação na indústria do entretenimento.

Em conjunção com o desenvolvimento da indústria de entretenimento deste período e sua importância na evolução dos aparatos imersivos, é necessário ainda ressaltar o desenvolvimento de tecnologias de simulações militares como um passo para a construção da tecnologia que temos hoje. Em 1941, o Comandante Luís de Florez, da Marinha dos Estados Unidos, trabalhou na criação da Divisão de Dispositivos Especiais do Bureau de Aeronáutica, predecessora da atual Divisão de Sistemas de Treinamento do Centro de Guerra Aérea Naval em Orlando, Flórida. Sob a liderança de Florez, a Marinha decidiu construir o simulador eletrônico para aeronaves, o PBM-3. O dispositivo foi concluído em 1943 pelos Laboratórios Bell Telephone e consistia em uma réplica da cabine dianteira e do cockpit do PBM, com controles, instrumentação e um dispositivo de computação eletrônica para resolver as equações de voo que simulavam as características aerodinâmicas da aeronave PBM-3.

Com base nessa experiência com o uso de computadores analógicos para simuladores de voo, a Curtis-Wright Corporation projetou e desenvolveu um simulador de voo por instrumentos para a aeronave AT-6. A utilização e o desenvolvimento de modelos

computacionais marcam este período, uma vez que o desenvolvimento militar, tanto da marinha como da aeronáutica, ainda utilizava de mão de obra de matemáticos, físicos e engenheiros e era quase que por completo, manual. Os cálculos manuais e o uso de mapas ou mesas de areia eram úteis, mas trabalhosos e lentos. Os cálculos computacionais expandiram significativamente a complexidade dos cenários abordados. O uso dessas novas simulações por computador proporcionou o desenvolvimento de novos algoritmos que incorporam outros aspectos das operações militares, tornando as representações mais realistas. O analista humano pode se concentrar nos aspectos gerais do estudo de simulação, enquanto o computador lida com os detalhes subjacentes. De acordo com O.J. Miller do Departamento de Ciências Operacionais do Instituto de Tecnologia da Força Aérea dos Estados Unidos:

Com o tempo, as simulações tornaram-se mais complexas, mas também mais abrangentes. Esses modelos mais abrangentes exigiam mais recursos, mas tinham como objetivo fornecer respostas melhores. Quanto mais abrangente o modelo, mais complexo o código de computador envolvido, o que geralmente significava a necessidade de mais recursos de computação. Além disso, quanto mais abrangente o modelo, mais dados eram necessários para alimentá-lo. Às vezes, obter os dados para algum modelo de simulação exigia a execução de outros modelos de simulação. Por exemplo, em nossas análises em nível de campanha, podemos precisar de dados de taxas de perda para a adjudicação dos componentes de combate aéreo do cenário em nível de campanha. Esses dados são obtidos executando estudos de simulação usando um modelo específico de combate aéreo programado com os cenários de combate aéreo da análise da campanha. Esse modelo de combate aéreo pode exigir informações sobre a probabilidade de destruição de um armamento específico disparado contra um alvo específico, e isso é obtido executando um modelo mais detalhado do armamento específico contra o alvo específico, com os resultados compilados em tabelas no modelo de combate aéreo. Quanto mais complexo o modelo, mais difícil era compreendê-lo, o que poderia ser um problema quando os resultados da simulação não concordavam com a "experiência operacional". Portanto, os modeladores precisavam se tornar mais especializados, concentrando-se em modelos individuais, para preencher a lacuna de conhecimento e experiência entre operadores e analistas. (Miller, 2017, p.19)

O *Sensorama* foi apresentado inicialmente como um dispositivo de entretenimento inovador e uma experiência sensorial imersiva em 1955. Morton Heilig, um cineasta, inventor e visionário americano que viveu de 1926 a 1997, é conhecido por contribuir significativamente para experiências imersivas e sensoriais. Ele foi um dos pioneiros na criação de tecnologia de realidade virtual e entretenimento multis sensorial. O dispositivo consiste em uma máquina que combina elementos audiovisuais para produzir uma experiência tridimensional imersiva.

Um painel de controle com protetores oculares, alto-falante estéreo, uma unidade de ventilação que imita o vento, um dispositivo vibratório que transmite sensações táteis e até mesmo um difusor de fragrância para adicionar um toque adicional à experiência olfativa fazem parte do maquinário. Ao usar o *Sensorama*, o espectador coloca seu rosto no visor e assiste com um pequeno filme estereoscópico que sincroniza a ação na tela com efeitos de vento,

vibração e cheiro. O objetivo desta combinação de estímulos sensoriais é fazer com que o espectador se envolva completamente na cena, resultando em uma experiência multissensorial.

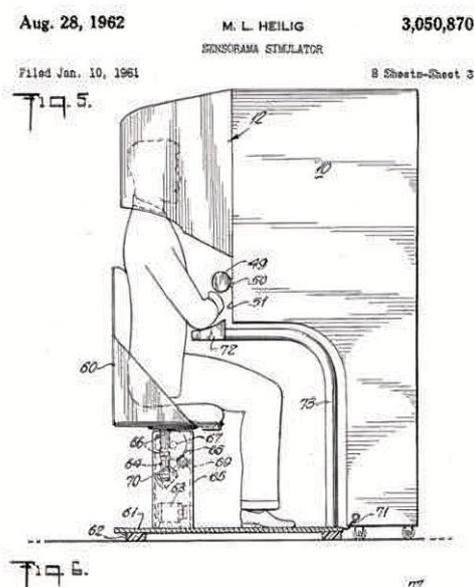


Figura 8 - Sensorama (1963) sistema de imersão virtual

O ano de 1963 marcou um marco importante na história do desenvolvimento tecnológico e da computação, com uma série de importantes avanços e desenvolvimentos no campo. Embora a conexão direta com o cinema tenha se tornado mais evidente nos tempos posteriores, como na era digital, os avanços na tecnologia da computação tiveram um impacto significativo na indústria cinematográfica em termos de tempo. Os computadores começaram a ser usados em efeitos visuais e pós-produção de filmes na década de 1960. Os cineastas passaram a utilizar programas de computador para criar e alterar imagens, adicionando elementos visuais difíceis ou impossíveis de obter com métodos tradicionais com o surgimento da computação gráfica. Os primeiros computadores, como o IBM 7090, foram usados para fazer gráficos básicos e processar dados complexos em filmes.

Com o advento da computação gráfica, os cineastas passaram a utilizar programas de computador para criar e manipular imagens, adicionando elementos visuais difíceis ou impossíveis de serem alcançados pelos meios tradicionais. Os primeiros sistemas de computador, como o computador IBM 7090, foram usados para processar dados complexos e criar gráficos básicos em filmes. Porém, foi a partir das décadas seguintes, com o rápido desenvolvimento da informática, que a computação gráfica ganhou importância e permitiu o surgimento de efeitos visuais revolucionários.



Figura 9 - IBM 7090, segunda geração do computador de mainframe para tubos IBM 709 anterior, projetado para "aplicações científicas e tecnológicas em larga escala".

Na década de 1980, filmes como "*Tron*" (1982) e "*The Last Starfighter*" (1984) foram pioneiros no uso generalizado de efeitos visuais gerados por computador. Esses filmes demonstraram o potencial dos computadores na criação de ambientes virtuais impressionantes e efeitos especiais, dando início a uma nova era do cinema. Nos anos seguintes, a computação gráfica e os avanços tecnológicos permitiram a criação de personagens digitais, simulações realistas, ambientes virtuais complexos e a perfeita integração de elementos computacionais com cenas reais. Filmes como "*Jurassic Park*" (1993), "*The Matrix*" (1999) e a série "*Star Wars*" apresentaram avanços inovadores em computação gráfica, tornando-se o padrão em computação gráfica. Hoje, os computadores são essenciais em todas as etapas da produção cinematográfica, desde a pré-produção até a pós-produção. Eles são usados para criar e editar efeitos visuais, animação, simulação de física, renderização de cena, composição digital, correção de cores e muito mais. A computação gráfica e a tecnologia de computador tornaram-se uma parte fundamental da indústria cinematográfica, permitindo que visões criativas sejam realizadas e a criação de experiências visuais impressionantes.

O final dos anos 1960 é marcado pela *Espada de Dâmocles*. Desenvolvida em 1966 por Ivan Sutherland, nascido em 16 de maio de 1938, é um renomado cientista da computação e pioneiro no campo da computação gráfica. Ele é conhecido por suas contribuições revolucionárias no desenvolvimento de interfaces gráficas interativas e sistemas de computação visual, é considerado um dos primeiros dispositivos de exibição de realidade virtual da história. Embora não tenha conexão direta com a estereoscópica, seu

desenvolvimento e conceito influenciam indiretamente o desenvolvimento da estereoscopia e a criação de experiências tridimensionais ao vivo.

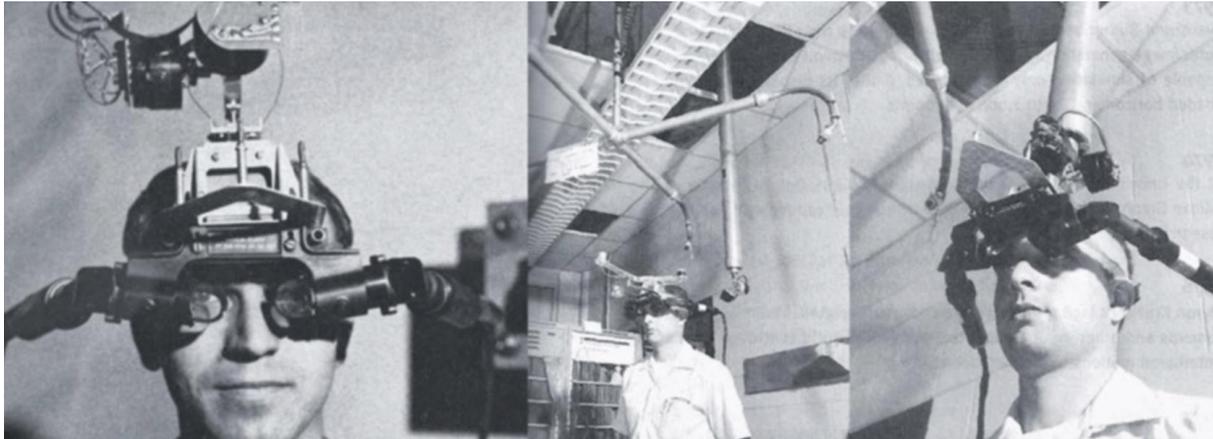


Figura 10 - O professor Ivan Sutherland com "A espada de Dâmocles (1968)

A Espada de Dâmocles tem seu nome devido à Lenda da Espada de Dâmocles, é um mito da Grécia antiga que ilustra a incerteza e o perigo iminente que acompanham o poder. A história diz que Dâmocles era um cortesão do tirano Dionísio, que tinha ciúmes da riqueza e do poder de seu senhor. Respondendo a esse desejo, Dionísio convidou Dâmocles para trocar de lugar por ele por um dia, permitindo que se sentasse no trono e desfrutasse de toda a riqueza e privilégios que o acompanhavam. No entanto, enquanto estava desfrutando de seu novo status, ele notou que havia uma espada afiada pendurada em sua cabeça por um fio de cabelo. Esta espada representa o perigo constante e iminente para aqueles que detêm o poder e a autoridade. Dâmocles sentiu-se assustado e vulnerável, percebendo que a qualquer momento a espada poderia cair e soar a sentença de morte. O mito da Espada de Dâmocles é frequentemente usada como uma metáfora para destacar a fragilidade da felicidade e os riscos que acompanham o poder. Isso nos lembra que, mesmo quando desejamos o status e os privilégios dos outros, devemos estar cientes dos perigos e responsabilidades que os acompanham. A mitologia também enfatiza a transitoriedade da sorte e a importância de aproveitar o presente, pois a qualquer momento uma espada perigosa pode nos atingir.

A espada de Dâmocles de Ivan Sutherland é um dispositivo grande e complexo, composto por um fone de ouvido de realidade virtual suspenso no teto por cabos, com uma tela CRT (tubo de raios catódicos) acoplada ao fone de ouvido. Exibição gráfica simples, permitindo que os usuários vejam objetos virtuais em um ambiente virtual rudimentar. Embora a Espada de Dâmocles não visse diretamente a engenharia estereoscópica, ela lançou as bases para o desenvolvimento de tecnologias e técnicas de exibição tridimensional. O conceito de imersão e visualização em ambientes virtuais tem estimulado novas pesquisas no campo da

estereoscópica e 3D. A imagem estereoscópica ou tridimensional procura criar a ilusão de profundidade usando várias técnicas, como óculos 3D, imagens estereoscópicas ou hologramas. O desenvolvimento da engenharia estereoscópica seguiu o da realidade virtual, com cada campo contribuindo para as descobertas e inovações do outro. À medida que a tecnologia evolui, os métodos de exibição estereoscópica também evoluem, permitindo experiências mais imersivas

Durante a década de 1980, a Universidade de Utah continuou a desempenhar um papel importante no desenvolvimento da computação gráfica, consolidando a reputação da escola como centro líder de pesquisa e educação na área. Durante esta década, pesquisadores acadêmicos e estudantes fizeram importantes contribuições para o desenvolvimento da computação gráfica. Um dos principais destaques dessa época foi o desenvolvimento de um algoritmo de renderização conhecido como "*Sweep Line Algorithm*". Esse algoritmo, desenvolvido por estudantes da Universidade de Utah como James F. Blinn, Ed Catmull e Alvy Ray Smith, permite a geração de imagens em tempo real, revolucionando as indústrias de vídeo games e entretenimento. O algoritmo *Scanline* foi amplamente adotado e continua sendo um dos pilares da renderização em CG⁹ até hoje. *Surface Design Systems* (SDS) é uma ferramenta de modelagem 3D que representou um avanço tecnológico significativo. Foi desenvolvido por Tom DeFanti e seus colegas. É uma ferramenta crucial para designers gráficos e designers em geral, pois o SDS facilita o desenvolvimento e a manipulação de modelos tridimensionais de maneira fácil e dinâmica.

Na década de 1980, a Universidade de Utah também era conhecida por seu excelente trabalho no campo da visualização científica. Técnicas de ponta para visualizar dados científicos complexos foram desenvolvidas por pesquisadores como Charles D. Hansen, que permitem a visualização e a compreensão visual de dados em tempo real. Disciplinas como medicina, geologia e física foram muito apreciadas por esses métodos. Além disso, a universidade continua a atrair alunos talentosos e professores renomados de computação gráfica, criando um ambiente propício à pesquisa e desenvolvimento de ponta. Há vários cursos de graduação e pós-graduação disponíveis em vários campos, incluindo animação, renderização, realidade virtual e simulação, para citar alguns.

Um computador chamado Apple Lisa II foi lançado pela Apple Inc. em 1983 para substituir o primeiro Lisa e marca a virada no desenvolvimento computacional. Um dos primeiros computadores pessoais a usar uma interface gráfica do usuário (GUI) que incluía um

⁹ Computação gráfica.

mouse, janelas e ícones foi o Lisa II, lançado em 1983. Os usuários não precisam mais digitar comandos complicados em um prompt de texto, pois a interface gráfica do Lisa II permite que os usuários se envolvam com o computador de uma maneira mais intuitiva e intuitiva. O novo método adotado tornou mais simples o uso de computadores e os disponibilizou para um número maior de pessoas. Além disso, o Lisa II foi o primeiro computador a incluir amplas capacidades gráficas, como a capacidade de mostrar gráficos com alta resolução e suporte para cores. Isso abriu as portas para o desenvolvimento de programas gráficos mais complicados e tornou mais simples para os usuários finais gerarem, alterar e organizar imagens, gráficos e layouts.

O Lisa II teve um impacto significativo no desenvolvimento da computação gráfica, como visto por sua influência nas versões posteriores do sistema operacional Macintosh. Essas versões posteriores do Macintosh também utilizaram uma interface gráfica focada no usuário e contribuíram para a popularização das capacidades gráficas dos computadores pessoais. A interface gráfica do usuário (GUI) que foi introduzida pela primeira vez pelo Lisa II estabeleceu um novo padrão na indústria e continua a ter um impacto na forma como os computadores interagem com seus usuários.



Figura 11 - Apple Lisa (1983)

Outro momento decisivo no desenvolvimento das tecnologias imersivas é o momento em que a marca japonesa Nintendo fez uma de suas primeiras incursões no campo da realidade virtual em 1985 com o lançamento do *Virtual Boy*. Apesar de sua tecnologia e design serem diferentes dos sistemas VR contemporâneos, o *Virtual Boy* foi um sucesso. O *Virtual Boy* é um *gadget* portátil que o jogador posiciona sobre um suporte. Para visualizar o jogo, o jogador deve posicionar seus olhos de forma que olhem através de orifícios especializados no

dispositivo. O painel mostra imagens estereoscópicas para dar a sensação de profundidade. Essas imagens são exibidas usando gráficos em vermelho e preto.

Ainda que considerada uma inovação no período, o *Virtual Boy* foi atormentado por inúmeras dificuldades. Devido a ergonomia desconfortável do sistema, o jogador tem que se curvar para ver o que está na tela. Além disso, sua aceitação comercial foi prejudicada pela falta de opções de personalização de cores e pela impossibilidade de reproduzir títulos populares da Nintendo. Apesar de ter sido um fracasso comercial, o *Virtual Boy* deixou uma marca indelével na indústria de jogos. Isso demonstra o potencial da realidade virtual como uma espécie de imersão em jogos, abrindo caminho para um maior desenvolvimento da tecnologia relacionada à RV. Quando se trata do desenvolvimento de tecnologias imersivas e de realidade virtual, o console serve como uma lição significativa para a indústria na totalidade, pois destaca a importância do conforto do usuário, da qualidade do jogo e de toda a experiência do usuário.



Figura 12 - Nintendo Virtual Boy (1995)

O primeiro sistema de visualização 3D disponível comercialmente, CAVE (*Computer Abstraction Layer for Visualization*), foi lançado em 1992. CAVE, ou Ambiente Virtual de Acesso Confinado, foi criado por uma equipe liderada por Thomas A. DeFanti, um físico nascido em 1948, em da Universidade de Illinois em Chicago. Ele preenche uma sala do teto ao chão com projeções de alta definição para uma sobrecarga sensorial total. Para adaptar a

visão do mundo virtual aos movimentos do usuário, o sistema emprega óculos estereoscópicos e rastreamento de localização.

A capacidade do CAVE de facilitar interações naturais com ambientes virtuais representa uma de suas principais inovações. Dispositivos de entrada como dados e luvas de controle de movimento permitem que os usuários se movam livremente pelo espaço e interagem com ambientes e itens virtuais. Este nível de envolvimento contribui para uma experiência única e tem usos abrangentes em áreas como design, engenharia, arquitetura, educação e simulação. É um divisor de águas no desenvolvimento de sistemas VR/AR¹⁰, comprovando a utilidade dos encontros virtuais em muitos contextos diferentes.

Além disso, suas interações naturais e abordagem de design de várias salas encorajaram a criação de sistemas e tecnologias subsequentes, como os teatros imersivos de hoje e os óculos de realidade virtual. Em 1985, Jaron Lanier fundou a *VPL Research*, tornando-a uma das primeiras empresas a se concentrar exclusivamente no desenvolvimento da tecnologia de realidade virtual (VR). Na década de 1990, o VPL desempenhou um papel significativo na promoção da realidade virtual como um meio de interação e experiência imersiva.

Várias tecnologias importantes de realidade virtual foram desenvolvidas primeiro na VPL. Um exemplo notável é o desenvolvimento da interface "luva de dados", que permite aos usuários manipularem seus ambientes virtuais com gestos manuais. Essas luvas podem detectar movimentos e posições dos dedos e depois traduzi-los em comandos para uso no ambiente virtual. O desenvolvimento de óculos de realidade virtual (ou "óculos de realidade virtual" ou "óculos VR"), que projetam imagens estereoscópicas nos olhos do usuário, também foi um fator significativo. Esses óculos possuem telas e sensores que acompanham o movimento da cabeça do usuário para proporcionar uma visão de 360 graus do ambiente virtual.

É necessário ainda apontar a importância do desenvolvimento do VRML, que permitiu o aprimoramento e avanço dessas tecnologias. VRML, que corresponde ao acrônimo de "*Virtual Reality Modelling Language*" em inglês, é uma linguagem essencial e versátil na esfera da Realidade Virtual. Essa linguagem serve como uma poderosa ferramenta para descrever de maneira precisa e detalhadas objetos e ambientes tridimensionais interativos. Seu principal objetivo é criar experiências imersivas e envolventes na internet, especificamente direcionadas para a *World Wide Web*, a rede global de informações que conecta pessoas em todo o mundo. Por meio desta linguagem é possível criar representações virtuais de objetos, cenários, e até mesmo mundos inteiros, dotando-os de profundidade, texturas, movimento e interatividade.

¹⁰ Realidade virtual e realidade aumentada respectivamente.

Isso significa que os usuários da web podem explorar ambientes virtuais em 3D, interagir com objetos e, em alguns casos, até mesmo participar de experiências de realidade virtual diretamente no navegador. De acordo com o engenheiro e pesquisador americano-australiano Mark Pesce, “o poder do VRML reside na sua capacidade de fazer uma ponte entre dois métodos básicos de comunicação humana, a imaginação cerebral e a sensação visceral” (PESCE, 1995).

Muitos indivíduos consideram a inovação de dispositivos para acessar o metaverso como uma área empolgante de desenvolvimento. Isso frequentemente evoca visões de dispositivos de realidade aumentada e realidade virtual de alta potência e portáteis. Embora esses dispositivos não sejam estritamente necessários para a experiência do metaverso, eles são frequentemente percebidos como a forma mais ideal de imersão nos mundos virtuais, um ponto de vista compartilhado por executivos de empresas de tecnologia, apesar da suposta demanda do consumidor não ter se concretizado em vendas significativas.

A Microsoft iniciou o desenvolvimento de seu *headset* de realidade aumentada HoloLens e sua plataforma em 2010, lançando o primeiro dispositivo em 2016 e o segundo em 2019. Apesar de terem passado cinco anos no mercado, foram enviadas menos de meio milhão de unidades. No entanto, a Microsoft continua investindo nessa divisão, e o CEO Satya Nadella destaca o dispositivo para investidores e clientes, especialmente no contexto das ambições da empresa relacionadas ao metaverso. Enquanto isso, o *Google Glass*, o dispositivo de realidade aumentada da Google, obteve inicialmente uma reputação negativa após seu lançamento em 2013, mas a empresa continua a apoiá-lo. Em 2017, a Google lançou uma versão atualizada chamada *Google Glass Enterprise Edition*, seguida de outra em 2019. Desde junho de 2020, a Google investiu entre 1 e 2 bilhões de dólares na aquisição de startups de óculos de realidade aumentada, como a North e a Raxium.

Os empreendimentos da Google na realidade virtual, apesar de terem recebido menos atenção da mídia em comparação ao *Google Glass*, se destacam por sua significância e, possivelmente, por sua desilusão. A incursão inicial da Google nesse domínio ocorreu em 2014, com o lançamento do *Google Cardboard*, cujo propósito declarado era inspirar o interesse na realidade virtual imersiva. Para auxiliar os desenvolvedores, a Google disponibilizou o kit de desenvolvimento de software *Cardboard*, que facilitou a criação de aplicativos de realidade virtual específicos, desenvolvidos em *Java*, *Unity* ou *Metal* da *Apple*.

Além disso, para os usuários, a Google lançou um "Visualizador" de papelão dobrável, com custo acessível de \$15, no qual era possível inserir iPhones ou dispositivos Android para vivenciar a realidade virtual sem necessidade de adquirir um novo dispositivo. Um ano após a

introdução do *Cardboard*, a Google apresentou o *Jump*, que consiste em uma plataforma e ecossistema voltados para a produção de filmes de realidade virtual. Além disso, a empresa lançou o *Expeditions*, um programa direcionado à oferta de excursões educacionais baseadas em realidade virtual.

Os números expressivos alcançados pelo *Cardboard* foram notáveis: mais de 15 milhões de unidades foram vendidas pela Google em um período de cinco anos, com quase 200 milhões de aplicativos compatíveis com o *Cardboard* baixados. Além disso, mais de um milhão de estudantes participaram de, pelo menos, uma excursão do *Expeditions* dentro do primeiro ano de seu lançamento. Todavia, é válido observar que esses números, em sua maioria, refletem a curiosidade dos consumidores em vez de sua inspiração. Em novembro de 2019, a Google encerrou o projeto *Cardboard* e disponibilizou seu kit de desenvolvimento de software como código aberto. (O *Expeditions* foi descontinuado em junho de 2021.)

Outrossim, a equipe da VPL desenvolveu macacos com sensor de movimento que podem rastrear e replicar os movimentos físicos do usuário em um ambiente virtual. Na década de 1990, a empresa fez uma contribuição substancial para o desenvolvimento da realidade virtual. Suas tecnologias e metodologias inovadoras ajudaram a estabelecer as bases para o uso da RV como um meio de comunicação e imersão. Nesse ano foi fundada a *Oculus VR*, empresa com considerável impacto em realidade virtual (VR). Palmer Luckey, um entusiasta da realidade virtual, fundou a *Oculus* com a intenção de criar fones de ouvido acessíveis e de alta qualidade para uso em jogos e outras experiências imersivas. O lançamento do *Oculus Rift*, o primeiro *headset* de realidade virtual da empresa, em 2012 foi um divisor de águas para a *Oculus*.



Figura 13 - Oculus Rift (2014)

Após o lançamento do *Oculus Rift*, a realidade virtual ganhou força significativa, atraindo a atenção de desenvolvedores de jogos e outras indústrias. O *Rift* foi elogiado por sua qualidade de imagem excepcional e rastreamento de movimento preciso, que juntos garantem uma experiência de usuário realista. Depois que o Facebook comprou a *Oculus* em 2014, a empresa acelerou o desenvolvimento de sua tecnologia de realidade virtual. Com recursos adicionais e ajuda financeira do Facebook, a *Oculus* conseguiu lançar o *Oculus Quest* em 2019 – um *headset* de realidade virtual que opera de forma independente e sem cabo.

Os usuários do *Quest* podem desfrutar de maior mobilidade e comodidade devido à eliminação do dispositivo da necessidade de cabos ou computadores. Além de seu hardware de realidade virtual, a *Oculus* fornece uma plataforma de software chamada *Oculus Home*, que pode ser usada para experimentar e baixar uma ampla variedade de programas de realidade virtual, videogames e aventuras. Essas ferramentas complementares aprimoram a experiência geral do usuário com o fone de ouvido.

O mercado de realidade virtual (VR) experimentou um salto maior em 2015 depois que a HTC Corporation se uniu à Valve Corporation e lançou o HTC Vive. O fone de ouvido é um dos primeiros de seu tipo a oferecer uma experiência de realidade virtual de alta qualidade. A tecnologia de rastreamento de movimento "*Lighthouse*", que depende de lasers para oferecer rastreamento preciso de sala em sala, é apenas um dos vários recursos incríveis. O Vive *Lighthouse* aprimora o uso de RV facilitando a viagem para realidades alternativas. Os controles de movimento do HTC Vive permitem interações físicas realistas com ambientes virtuais usando os controladores de mesmo nome do dispositivo.

O ano de 2018 marcou um ponto de virada significativo para a realidade virtual (RV ou VR) com a introdução de dispositivos vestíveis, que eliminaram a necessidade de fios ou conexões de computadores dedicados. Esses dispositivos ampliaram consideravelmente o público para experiências de realidade virtual. Um exemplo notável desse avanço foi o lançamento do *Oculus Quest*, desenvolvido pela *Oculus VR* e posteriormente adquirido pelo Facebook. O novo dispositivo revolucionou a tecnologia ao se tornar um *headset* VR autônomo, eliminando a dependência de um computador. Com rastreamento de movimento integrado e controladores vestíveis, ele permitiu aos usuários explorarem ambientes virtuais de forma totalmente livre, sem serem limitados por suas circunstâncias reais.

Outro dispositivo vestível de realidade virtual lançado em 2018 foi o *Lenovo Mirage Solo*. Funcionando na plataforma *Daydream VR* do Google, o *Mirage Solo* apresentou um sistema de rastreamento de movimento com seis graus de liberdade, possibilitando aos usuários

uma exploração e interação desimpedidas em mundos virtuais. Essa proliferação de dispositivos vestíveis de realidade virtual ampliou drasticamente as aplicações dessa tecnologia. Eles simplificaram a experiência de RV para o consumidor médio, eliminando a necessidade de configurações complexas e emaranhados de cabos, permitindo que as pessoas desfrutassem de conteúdo imersivo em qualquer lugar. Google também lançou o sdk¹¹ *ARCore*, um kit de desenvolvimento de software projetado para impulsionar a adoção da realidade aumentada em dispositivos Android. Isso preparou o terreno para uma expansão significativa da AR em dispositivos móveis.

No ano seguinte, a Microsoft deu um salto considerável no campo da realidade aumentada ao lançar o HoloLens 2, um *headset* avançado especialmente projetado para aplicações empresariais. Esse dispositivo aprimorou significativamente a experiência de realidade aumentada em comparação com sua versão anterior.

Em 2020, a Oculus, subsidiária do Facebook, introduziu o Oculus Quest 2, um headset de realidade virtual autônomo que se destacou por oferecer uma experiência de VR de alta qualidade e sem fio, tornando a tecnologia VR mais acessível e fácil de usar para o público. No mesmo ano, a HTC Vive, conhecida por seus dispositivos de realidade virtual, lançou o *XR Elite 2*, que impressionou com suas capacidades aprimoradas, incluindo resolução de alta qualidade e rastreamento preciso, tornando-se uma escolha atrativa para entusiastas de VR.

Finalmente, em 2021, a Lenovo entrou no mercado de realidade aumentada com o lançamento do *ThinkReality A3*, um *headset* focado em atender às necessidades empresariais. Esse lançamento reflete a tendência das empresas de tecnologia em direção à realidade aumentada como uma ferramenta poderosa para aplicações comerciais e industriais. A inovação contínua nesse campo continua a moldar o futuro da realidade virtual, aumentada e mista.

O ano de 2023 marcou um período de intensa atividade no campo da realidade virtual e aumentada, com várias empresas de destaque, como a *Meta*, *Sony*, *Apple* e *HTC*, revelando dispositivos inovadores e envolventes. A Lumus, com seus óculos de realidade aumentada, também não passou despercebida, prometendo transformar o mercado.

A Meta foi a primeira a dar um grande passo, lançando o *Meta Quest 3* em junho de 2023. Este *headset* de realidade mista representa uma evolução do *Meta Quest 2*, que já era altamente respeitado. O *Meta Quest 3* trouxe melhorias substanciais, incluindo uma resolução

¹¹ Kit de desenvolvimento de software, um conjunto de ferramentas para desenvolvimento em uma plataforma em específico.

aprimorada, desempenho mais robusto e uma tecnologia de realidade mista verdadeiramente revolucionária. Além disso, sua compatibilidade com o *Facebook Horizon*, a plataforma social em VR da Meta, permitiu aos usuários explorarem o metaverso de maneira inédita.

A Sony entrou no cenário em segundo lugar, lançando o *PlayStation VR2* em outubro de 2023. Este *headset* de realidade virtual é uma atualização do original lançado em 2016 para o PlayStation 4 e é compatível exclusivamente com o PlayStation 5, aproveitando todo o poder do console de última geração da Sony. O *PlayStation VR2* ofereceu visuais deslumbrantes em 4K¹² HDR¹³, um campo de visão expandido para 110 graus, um rastreamento melhorado e feedback háptico integrado. Além disso, o dispositivo veio com dois novos controles chamados PlayStation VR2 Sense, equipados com recursos avançados, incluindo gatilhos adaptáveis, feedback háptico e rastreamento de alta precisão.

Em novembro de 2023, a Apple finalmente anunciou seu tão aguardado dispositivo de realidade mista, o *Apple Vision Pro*. Este *headset* combina elementos de realidade virtual e aumentada em um design elegante e compacto. Com uma resolução excepcional de 8K por olho, um campo de visão abrangente de 120 graus, rastreamento ocular e facial avançado, além de um chip¹⁴ personalizado chamado *Apple MIXVR*, o *Apple Vision Pro* promete uma experiência excepcional. Além disso, a integração perfeita com o ecossistema da Apple permite que os usuários acessem aplicativos familiares em VR e AR.



Figura 14 - Oculus Quest (2019)

¹² Resolução determinada pela quantidade de pixels em tela dentro do eixo X e Y do monitor, correspondente a 3840 x 2160 pixels.

¹³ High Dynamic Range utilização de metadados para aumentar o contraste entre áreas claras e escuras, exibir maior brilho e reproduzir um volume de cor mais amplo.

¹⁴ Processador para dispositivos móveis.

A HTC não ficou para trás, lançando o *HTC Vive XR Elite* em dezembro de 2023. Este dispositivo versátil pode funcionar como um headset ou se transformar em um par de óculos portáteis e imersivos. Os usuários podem escolher entre a liberdade sem fio do XR autônomo ou aproveitar o poder do *PC VR*. Por fim, em janeiro de 2024, a *Lumus* surpreendeu o mercado com seus óculos de realidade aumentada, o *Lumus Vision*. Esses óculos inteligentes utilizam uma tecnologia óptica patenteada para projetar imagens digitais diretamente na visão do usuário. O *Lumus Vision* oferece uma série de recursos, incluindo uma câmera frontal, microfone, alto-falante, sensor de gestos e acelerômetro¹⁵. Os usuários podem acessar informações, notificações, mídias sociais e aplicativos em AR, sem perder o contato com o mundo real.

Em síntese, à medida que exploramos os intrincados caminhos da evolução tecnológica ao longo deste capítulo, fica clara a influência expressiva que essa evolução exerce sobre a configuração das categorias contemporâneas de metaverso. Ao traçar uma linha do tempo que percorre o desenvolvimento destes dispositivos, revela-se uma narrativa complexa e fascinante, onde o progresso tecnológico emerge como o motor propulsor desse fenômeno em constante mutação. Nesse contexto, ressalta-se a grande importância de compreender, de forma abrangente, os processos de interação que ocorrem em ambientes imersivos, abarcando desde as mais envolventes narrativas literárias, pinturas, filmes e jogos até as mais envolventes experiências digitais e tecnologias de realidade virtual e aumentada. O estudo dessas interações é essencial para navegarmos com êxito por esse universo em constante expansão, oferecendo novas perspectivas e oportunidades de crescimento, tanto para indivíduos quanto para a sociedade como um todo.

Nos próximos capítulos investigaremos como o metaverso é um reflexo vívido da inovação tecnológica e da nossa capacidade de adaptação a um mundo em constante transformação. À medida que avançamos nessa jornada, é imperativo que continuemos a explorar, compreender e abraçar as possibilidades que o metaverso oferece, moldando assim o futuro de formas inimagináveis.

¹⁵ Sensor utilizado para determinar quando ocorre movimentação do dispositivo.

CAPÍTULO II

EXPLORANDO AS DEFINIÇÕES E EXPECTATIVAS DO METAVERSO

Ela aparece como uma pura espontaneidade no mundo das coisas que é pura inércia. Podemos, portanto, afirmar desde a origem dois tipos de existência: de fato, é na medida em que são inertes que as coisas escapam à dominação da consciência; é a sua inércia que as salvaguarda e que conserva sua autonomia.
(*A Imaginação, 1950 de Jean-Paul Sartre*)

Em meados de 1996, era lançado o longa de animação japonês *Ghost in the Shell* (攻殻機動隊), com direção de Mamoru Oshii e adaptado por Kazunori Itō do mangá de mesmo nome, e de autoria de Masamune Shirow, o filme narra a trajetória de Motoko Kusanagi em um futuro cyberpunk na distópica Tokio de 2029. A narrativa acompanha a Major Kusanagi, líder de uma equipe de segurança pública japonês, que investiga uma conspiração envolvendo um hacker americano chamado *Puppet Master*. Em um futuro cujo avanço da tecnologia cibernética permite uma separação entre a consciência e corpo dos indivíduos, e onde os corpos podem ser aprimorados ou até mesmo totalmente substituídos por partes cibernéticas a depender do propósito destes indivíduos na sociedade. Durante a narrativa, somos apresentados ao termo "fantasma", que é frequentemente mencionado, referindo-se à consciência que habita o corpo (a "casca").

O filme foi considerado um fracasso de bilheteria apesar da excelente recepção crítica, passou a ser considerado um filme de prestígio após o lançamento em home vídeo, e hoje é considerado um cânone do gênero de ficção científica e animação, serve como ponto de partida para refletir sobre o dilema entre os extremos da consciência humana quando em fusão com as máquinas, sobre as regulamentações das tecnologias e seu impacto na sociedade, e sobre o que pode ou não ser considerado um aprimoramento dos corpos e das consciências humanas do ponto de vista individual assim como o impacto psicológico e nas relações.

A premissa da animação incita reflexões sobre a natureza essencial da humanidade e o grau em que a tecnologia pode coexistir com a consciência humana, com relação ao impacto das regulamentações tecnológicas sobre a sociedade. Num futuro altamente tecnológico, a obra revela as complexidades inerentes às regulamentações que buscam lidar com a integração da tecnologia nas vidas das pessoas. A falta de regulamentações adequadas, particularmente em relação aos ciborgues e aos hackers que podem invadir diretamente as mentes humanas, resulta em dilemas éticos e sociais que demandam uma avaliação minuciosa. Suas ponderações sobre os limites da humanidade em um contexto de alta tecnologia estabelecem a obra como um

marco no domínio da ficção científica e da animação japonesa, contribuindo para discussões acadêmicas que abordam a interface complexa entre a tecnologia e a condição humana.

No presente capítulo, em conformidade com a sequência lógica da presente pesquisa, empreendemos uma análise aprofundada sobre a gênese e evolução do conceito de metaverso. Tal empreendimento será realizado mediante uma abordagem multidisciplinar que não apenas considera os pressupostos de desenvolvimento tecnológico previamente delineados no capítulo precedente, mas também se estende para a análise da evolução das formas de imersão e a transformação das concepções que permeiam as experiências de entretenimento no âmbito das artes, cinema e jogos. Buscando elucidar o complexo e interconectado processo de formação do metaverso, começando pela sua idealização e posterior produção. Nesse contexto, serão examinados os mecanismos inerentes à criação e concepção do metaverso, bem como a sua materialização em diversos meios. A análise se estenderá à compreensão das diferentes formas de recepção do conceito, considerando não apenas sua aceitação, mas também os questionamentos e desafios que têm surgido em relação a ele. Desta forma, temos como objetivo fornecer uma base sólida para a compreensão abrangente do metaverso, situando-o no contexto mais amplo do desenvolvimento tecnológico e cultural, e lançando as bases para discussões críticas e reflexões acadêmicas mais aprofundadas sobre esse fenômeno emergente.

POR UMA EPISTEMOLOGIA DO METAVERSO

Atualmente o conceito de metaverso é compreendido diante de três perspectivas diferentes, a primeira delas nos permite compreender o metaverso como uma plataforma que combina a realidade aumentada, a realidade virtual e a realidade mista (XR) com objetivo de criar ambientes digitais imersivos. Esses ambientes digitais podem variar desde experiências interativas em 3D até recriações digitais de ambientes do mundo real. O objetivo é que os usuários consigam interagir e imergir nesses ambientes e com outros usuários, utilizando dispositivos como óculos de realidade virtual ou mista, assim como smartphones, tablets ou outros dispositivos de realidade aumentada.

A origem da palavra "metaverso" pode ser rastreada até sua composição por meio do prefixo "meta", que denota uma qualidade de transcendência ou ir além, e o sufixo "verso", uma forma abreviada de "universo". Portanto, em sua essência, o termo metaverso implica a existência de um domínio que ultrapassa os limites do mundo físico. Especificamente, esta concepção de um "universo além" refere-se a um ambiente gerado por computador, e esta definição demarca claramente o metaverso das interpretações que podem sugerir conotações

metafísicas ou espirituais relacionadas a domínios para além do reino físico. Além disso, é crucial destacar que o metaverso é caracterizado por ser um ambiente digital que se desdobra em três dimensões, proporcionando uma experiência de imersão completa para seus usuários. A imersão, neste contexto, denota a sensação de estar completamente envolvido e inserido nesse espaço virtual, criando uma ilusão de presença real. Essa característica fundamental distingue o metaverso de conceitos mais amplos, como o ciberespaço, que engloba a totalidade do espaço online compartilhado em todas as suas dimensões de representação, mas não necessariamente implica uma imersão tridimensional completa. De acordo com o pesquisador e cientista da computação John David N. Dionísio da universidade americana de Loyola Marymount University;

Embora o metaverso sempre faça referência a um espaço digital tridimensional imersivo, as concepções sobre sua natureza específica e organização têm evoluído ao longo do tempo. A progressão geral tem sido de considerar o metaverso como uma versão ampliada de um mundo virtual individual para concebê-lo como uma ampla rede de mundos virtuais interconectados. [...] Os usuários acessam o metaverso por meio de terminais de computador que projetam uma perspectiva de realidade virtual em primeira pessoa em óculos e fornecem som digital estéreo em pequenos fones de ouvido que se encaixam nas orelhas do usuário. Os usuários têm a capacidade de personalizar seus avatares com a única restrição de altura (para evitar avatares de milhas de altura), de se locomover a pé ou em veículos virtuais, de construir estruturas em parcelas de terreno virtual adquiridas e de se envolver em toda a gama de atividades sociais e instrumentais humanas. (Dionisio, 2013; p.7-8)

Assim, o metaverso é, tanto em forma quanto em funcionamento, essencialmente um mundo virtual extremamente grande e densamente povoado que opera não como um ambiente de jogo com parâmetros e objetivos específicos, mas como uma cultura digital de natureza aberta que opera em paralelo com o domínio físico. Em uma segunda perspectiva, temos o conceito de metaverso como uma infraestrutura descentralizada baseada em criptografia blockchain, na qual os usuários podem criar, possuir e trocar ativos digitais de forma interoperável. Isso significa que os ativos digitais, como criptomoedas, tokens não fungíveis (NFTs) e outros itens virtuais, podem ser transferidos e utilizados em diferentes plataformas e ambientes virtuais. A interoperabilidade é fundamental para permitir a propriedade e o comércio livre de ativos digitais entre diferentes partes no metaverso garantido a segurança, idoneidade e o direito à propriedade.

A ascensão dos ativos criptográficos e a tecnologia blockchain têm gerado grande interesse e adoção por parte de diversos empreendedores e entusiastas. A tecnologia blockchain, que é o cerne das criptomoedas e de outros ativos digitais, oferece uma infraestrutura descentralizada e segura para a criação, armazenamento e transferência de ativos digitais. Isso tem levado à exploração de novas aplicações para além das criptomoedas, abrindo

espaço para a integração dessa tecnologia inovadora em modelos de negócios diversos. Além disso, uma tendência emergente nesse cenário é a criação de novas classes de ativos, denominadas "cripto-compositáveis". Essa ideia envolve a combinação de ativos criptográficos diferentes ou a utilização de um ativo criptográfico como componente na criação de um novo ativo. Um exemplo disso é o projeto "Kitty Hats70", que permite aos usuários associarem acessórios, como chapéus, aos seus Cryptokitties. Esses acessórios são representados por tokens ERC-20 no blockchain e estão vinculados aos gatos virtuais. Dessa forma, os gatos podem ser personalizados e valorizados com a adição de acessórios, ampliando o conceito de propriedade e exclusividade. De acordo com o cientista da computação e cofundador da startup Briq, empresa de protocolos de construção de NFTs do metaverso, Sylve Chevet;

As indústrias criativas são definidas como indústrias que giram em torno do comércio de produtos artísticos e culturais criados por um artista ou por um grupo de artistas, sendo o elemento central da indústria. Isso engloba setores como cinema, artes visuais, artesanato, design, museus, arquitetura e livros. Mais especificamente, o comércio gira em torno do uso e troca de propriedade intelectual. O ato de ouvir música transmitida pelo Spotify envolve um processo que abrange toda a indústria, desde o músico que cria a música e assina um contrato de publicação com uma grande gravadora, até a gravadora que assinou outro contrato com o distribuidor para os direitos de transmissão. O mesmo se aplica à compra e exposição de uma pintura na casa de alguém, em que o comprador deve estar em conformidade com os direitos morais dos autores e a licença de direitos autorais. Licenciamento e direitos autorais, como provas de propriedade, são fundamentais para as indústrias criativas. Essas indústrias passaram por diversas transformações, incluindo a digitalização e a distribuição online, a primeira iniciando nos anos 80 e a segunda no final dos anos 1990. (Chevet, 2018; p.43)

Em uma terceira perspectiva, mais ampla e anterior às tecnologias atuais, conceitua o metaverso como um mundo digital, se concentrando na formação e relação desses mundos virtuais persistentes e em constante evolução, nos quais os usuários podem criar, explorar e interagir com outros usuários. Plataformas como Roblox são exemplos de ambientes onde os usuários podem criar e compartilhar seus próprios jogos e experiências interativas. Esses mundos virtuais podem abranger desde jogos até espaços sociais, permitindo que as pessoas se conectem, se divirtam e até mesmo criem negócios virtuais dentro desses ambientes.

Antes de entrar no conceito propriamente dito de metaverso, é necessária uma discussão sobre os conceitos de realidade concreta e interação, que empreendemos a seguir. Na obra *A Imaginação* de Jean-Paul Sartre, o filósofo traça, a partir de uma analogia com uma folha de papel, sobre como se compreende a existência de objetos na realidade concreta e suas relações com os processos de construção imagética segundo a produção de uma teoria da existência e ideação de imagens e como estas se limitam às formas de experiências reflexivas. O autor afirma ainda que é preciso "livrar-se de nosso hábito quase invencível de constituir todos os modos de existência segundo o tipo da existência física" (Sartre, 1950). Esta reflexão inicial

nos oferecerá um preâmbulo conceitual com relação à origem e à evolução do conceito de metaverso.

Conforme o autor, a compreensão do modo como a consciência humana se manifesta por meio de escolhas deliberadas requer uma análise aprofundada dos conceitos de "em-si" e "para-si" tal como concebidos por Jean-Paul Sartre. O autor sustenta que o entendimento desses conceitos é crucial para desvendar a complexa relação entre a consciência e o mundo circundante. A expressão "em-si" é uma construção filosófica sartreana que se refere a tudo o que existe no universo, com uma notável ressalva: exclui a própria consciência humana, que Sartre denomina "para-si". Em suma, o "em-si" abarca todas as entidades objetivas, sejam elas materiais ou abstratas, e é representativo de uma realidade independente da experiência consciente.

Por outro lado, o "para-si" encapsula a essência da consciência humana e as atividades mentais que a acompanham, caracterizando, assim, o aspecto subjetivo e autoconsciente da existência. A distinção entre "em-si" e "para-si" é fundamental para a filosofia existencialista de Sartre, pois ela dá origem a uma série de questões significativas relacionadas à liberdade, à responsabilidade e à agência do ser humano. A partir dessa dicotomia, Sartre explora como a consciência humana, em sua natureza de "para-si", é capaz de transcender a condição de mero observador passivo do "em-si". Isso implica que a consciência humana não está confinada à simples contemplação do mundo objetivo, mas, em vez disso, desempenha um papel ativo na atribuição de significado e na tomada de decisões. As escolhas deliberadas, então, são intrinsecamente ligadas à natureza do "para-si", uma vez que a consciência humana é responsável por dar forma ao mundo subjetivo, construindo seus próprios significados e valores.

É interessante ainda pontuar como o filósofo interpreta e conceitua a realidade concreta em relação a subjetividade dos indivíduos e a forma como interpretamos os objetos no mundo, afirmando que;

[...] sobretudo o problema da subjetividade no conhecimento, e que eu desenvolvi mais a subjetividade na práxis, ou na relação prática ou afetiva com as pessoas que nos cercam, mas estaríamos de acordo para declarar que a subjetividade é um momento indispensável da passagem à objetivação. [...], mas parece que vimos isso, o processo dialético real que vai passar de um ser material a um ser objetivo, pois não podemos chamar um ser material de ser objetivo, visto que o objetivo está sempre ligado ao subjetivo. A passagem do ser material, sob sua forma real, mas ainda não objetiva, à realidade objetiva, social, com todas as contradições que ela vai implicar nesse momento, supõe o momento subjetivo, tanto no grupo como indivíduo. (Sartre, 2015, p.133)

Ainda de acordo com Sartre, dentro de uma investigação epistemológica mais aprofundada, torna-se evidente que o conhecimento humano, quando sujeito a um exame rigoroso e meticuloso, está intrinsecamente ligado ao domínio do determinismo e da objetividade. O fundamento da cognição humana repousa em nossa capacidade de apreender, analisar e categorizar elementos do mundo real, tornando-os objetos passíveis de estudo e compreensão. A apreensão de tais objetos ocorre por meio de um processo que envolve a delimitação precisa e a apreensão de suas características distintas, conferindo-lhes uma realidade objetiva. No entanto, quando adentramos o domínio do que transcende os limites da realidade concreta e que não pode ser adequadamente apreendido através de categorizações objetivas, nos deparamos com uma esfera mais abstrata do conhecimento. Trata-se de uma realidade que não pode ser estritamente objetiva, uma vez que se manifesta apenas como uma interrupção, tanto no âmbito objetivo quanto no subjetivo, das experiências individuais e coletivas. Essa realidade, que escapa à categorização e ao enquadramento em conceitos pré-estabelecidos, constitui um desafio para os limites da objetividade do conhecimento humano.

Essa esfera de conhecimento que transcende o domínio estritamente objetivo é muitas vezes associada a experiências e fenômenos que escapam à tradicional análise racional. Trata-se de um território onde as fronteiras entre o sujeito e o objeto, o concreto e o abstrato, tornam-se fluidas, e a compreensão não se encaixa perfeitamente nas estruturas convencionais de investigação e análise (Sartre; 2015). Assim, o conhecimento dessa realidade se configura como uma zona de transição, onde a objetividade cede espaço à subjetividade e à interrupção da experiência, requerendo uma abordagem mais flexível e adaptável.

Dentro da história das artes literárias, pictóricas e visuais é difícil traçar onde iniciam as primeiras narrativas em que surge o desejo do protagonista de aventurar-se ou dominar realidades fantásticas divergentes de suas próprias realidades factíveis. Dentro da crítica literária, vemos uma primeira investida em busca de outras formas de representação de mundos não-heterogêneos em *A Divina Comédia* de Dante Alighieri. Neste poema, dividido em três partes e subdividido em trinta e três cantos, acompanhamos o percurso de Dante, Virgílio, Beatriz e São Bernardo sob a égide do cristão da era renascentista que vai do inferno ao céu em busca de redenção.

Este primeiro empreendimento literário, que busca reproduzir uma realidade que diverge da concretude do mundo como o percebemos e se estabelece como uma forma finita, depreende um conjunto de regras claras, expressivas e sistemáticas. Embora ainda distante do que temos hoje enquanto conceito do metaverso, este nos oferece uma primeira forma de desejo de representação de realidades distantes e diferentes e que nos permitem imaginar novas

possibilidades. Duzentos anos após a primeira versão do *Inferno* de Dante, Miguel de Cervantes nos apresentava um personagem que, em uma tentativa de negar a realidade concreta, lutava com moinhos de vento ao vislumbrar gigantes em sua fachada. O primeiro romance moderno é também uma primeira reflexão sobre as possibilidades narrativas de construção de realidades distintas e que nos oferecem, como leitores, um refúgio do mundo.

Percebemos na literatura e na mitologia asiática um movimento que se assemelha ao observado na história da arte do ocidente. Na obra "*A viagem de Sun Wukong para a Lua*", conto clássico chinês que remonta ao século XVI, somos levados a percorrer caminhos fantásticos ao lado de Sun Wukong, o Rei Macaco, aprendendo a habilidade de se transformar em qualquer coisa ou pessoa que desejar, e que utiliza suas habilidades para ir à Lua. Nesta obra percebemos a necessidade de estabelecimento de uma relação entre o mundo real e o fantástico, sendo este intermediado pelas ações de seu protagonista com o intuito de criar uma relação de simetria e equilíbrio entre os dois mundos, que são afetados e influenciados pelas ações de seus agentes: os homens e os seres míticos. A realidade do mundo como existe dentro destas narrativas é estabelecida pelo intermédio entre o mundo como ele de fato o é e o mundo como ele poderia ser através das relações entre homens e deuses, se manifestando por meio de um simulacro.

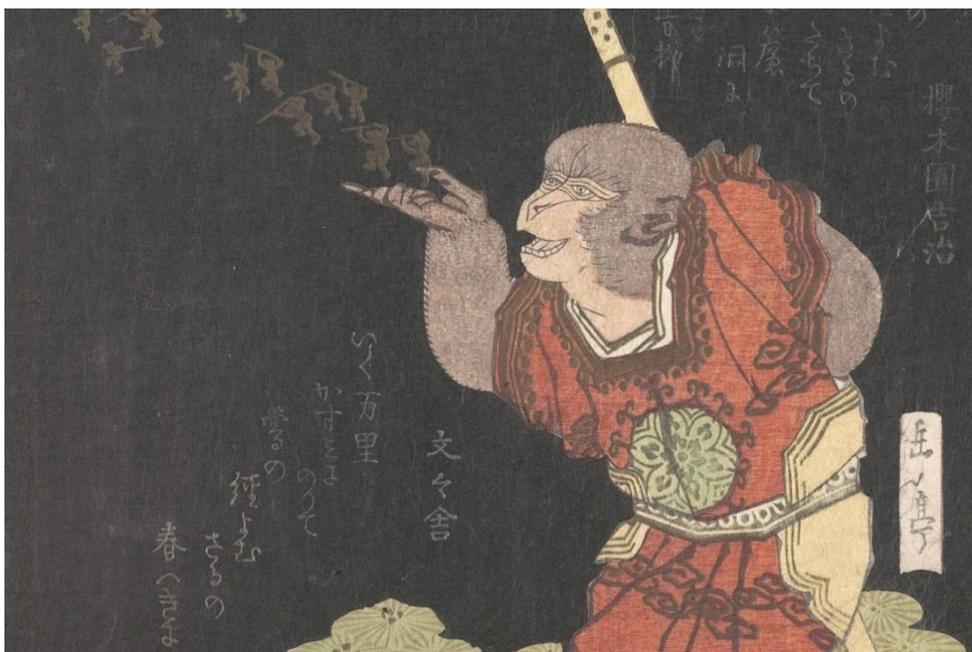


Figura 15 - Imagem de Sun Wukong, o Rei Macaco.

Essa experiência simboliza a ilusão e a natureza enganosa de muitas das tentações que o Rei Macaco encontra em sua jornada. Em relação à ideia de simulacro, essa passagem da

história destaca como o simulacro pode representar uma realidade aparente, mas vazia, que atrai a atenção e os desejos do indivíduo. O banquete lunar, na narrativa, é uma representação enganosa do desejo humano por prazeres sensoriais, levando Sun Wukong a cair na armadilha da ilusão. Conceito que aqui trabalharemos através da visão do sociólogo e filósofo francês Jean Baudrillard, onde ele afirma que o imaginário da representação, que atinge seu ápice e, simultaneamente, afunda-se na audaciosa empreitada dos cartógrafos em relação a uma ideal coextensividade entre o mapa e o território, desvanece no âmbito da simulação.

Esta última opera como uma força central e primordial, com características nucleares e genéticas, que já não se confundem com abordagens meramente especulativas e discursivas. A metáfora especular que permeia a relação entre o ser e suas manifestações, entre o real e seus conceitos, perde sua validade neste contexto (Baudrillard, 1991). Nesse sentido, a coextensividade imaginária não encontra mais espaço, cedendo lugar à miniaturização genética como o fundamento da simulação. Nessa perspectiva, o real é gerado a partir de entidades reduzidas a escala minúscula, matrizes e memórias, bem como modelos de controle, permitindo a produção de múltiplas reproduções indefinidamente. O autor afirma que;

Nesta passagem a um espaço cuja curvatura já não é a do real, nem a da verdade, a era da simulação inicia-se, pois, com uma liquidação de todos os referenciais — pior: com a sua ressurreição artificial nos sistemas de signos, material mais dúctil que o sentido, na medida em que se oferece a todos os sistemas de equivalência, a todas as oposições binárias, a toda a álgebra combinatória. Já não se trata de imitação, nem de dobragem, nem mesmo de paródia. Trata-se de uma substituição no real dos signos do real, isto é, de uma operação de dissuasão de todo o processo real pelo seu duplo operatório, máquina sinalética metaestável, programática, impecável, que oferece todos os signos do real e lhes curto-circuito todas as peripécias. O real nunca mais terá oportunidade de se produzir — tal é a função vital do modelo num sistema de morte, ou antes de ressurreição antecipada que não deixa já qualquer hipótese ao próprio acontecimento da morte. Hiper-real, doravante ao abrigo do imaginário, não deixando lugar senão à recorrência orbital dos modelos e à geração simulada das diferenças. (Baudrillard, 1991, p.9)

No que concerne às interações complexas entre hiper-realidade, simulacro e o poder, notadamente o poder financeiro e econômico, que se estabeleceram no contexto da sociedade contemporânea, podemos perceber que, no que compete ao capital, aproveitou-se de uma desestruturação de referências tradicionais, como princípios e fins, moral e ética, para estabelecer uma nova ordem baseada na equivalência e na troca. Em outras palavras, o capital promoveu uma radical reconfiguração de valores, rompendo com as distinções tradicionais do verdadeiro e do falso, do bem e do mal, e estabelecendo uma lógica de equivalências que serve como base para o seu domínio. Baudrillard (1991) afirma que o sistema capitalista é capaz de criar realidades artificiais e, ao mesmo tempo, destruir o valor de uso tradicional de produtos e serviços em prol de uma lógica de acumulação de riqueza.

A noção de "liquidar o princípio de realidade" refere-se ao fato de que o capitalismo, ao estabelecer uma ênfase na lógica de equivalência e de troca, enfraqueceu a importância das relações tradicionais entre produção e consumo, valor de uso e valor de troca. A manipulação se torna uma ferramenta central do poder, enfatizando como a percepção da realidade é cada vez mais moldada e manipulada, criando uma sensação de irrealidade nas questões cotidianas.

Estamos num universo em que existe cada vez mais informação e cada vez menos sentido. Três hipóteses: ou a informação produz sentido, mas não consegue compensar a perda brutal de significado em todos os domínios. Bem se podem reinjetar, à força de média, mensagens, conteúdos; a perda, a dissipação do sentido é mais rápida que a sua reinjeção. Neste caso é preciso fazer apelo a uma produtividade de base, para substituir os médias defeituosos. É toda a ideologia da liberdade de palavra, dos média desmultiplicados em inúmeras células individuais de emissão e até dos antimídia (rádios piratas etc.). Ou a informação não tem nada a ver com o significado. É outra coisa, um modelo operacional de outro tipo, exterior ao sentido e à circulação do sentido propriamente dito. [...] Ou então, pelo contrário, existe correlação rigorosa e necessária entre os dois, na medida em que a informação é diretamente destruidora ou neutralizadora do sentido e do significado. A perda do sentido está diretamente ligada à ação dissolvente, dissuasiva, da informação, dos média e dos *mass media*. (Baudrillard, 1991, p.103-104)

Este fenômeno revela uma capacidade única da arte e da literatura em conceber e apresentar ao público um espectro mais amplo de realidades possíveis. Ao fazê-lo, essas expressões culturais desafiam as limitações do mundo concreto e expandem as fronteiras da experiência humana. Através da imaginação criativa e da construção de cenários fictícios, as obras analisadas demonstram como o ser humano é capaz de explorar o desconhecido e o surreal, fornecendo, assim, um espelho para a compreensão mais profunda de sua própria existência e do mundo que o cerca. Dentro desse contexto, a ideia de simulacro desempenha um papel crucial na criação de realidades alternativas. Ela permite que os artistas e escritores repliquem, de maneira artística e literária, elementos da realidade concreta, mantendo, ao mesmo tempo, um grau significativo de distância e estranheza. Ao fazer isso, essas obras desafiam as noções convencionais de realidade, questionando o que é percebido como "real" e oferecendo ao público a oportunidade de explorar e refletir sobre as complexidades da experiência humana.

MUDANÇAS DA DEFINIÇÃO E PARÂMETROS DO QUE É O METAVERSO

Durante a década de 1970, começaram a surgir mundos virtuais baseados em textos, os chamados MUDs, calabouços multiusuários, que envolviam ambientes que lembravam muito o universo de *Senhor dos Anéis* ou o jogo *Dungeons & Dragons*. Em 1978, o primeiro MUD foi criado por Roy Trubshaw e Richard Bartle chamado de MUD1, um tributo ao jogo Zork. Em 1986, foi criado o primeiro ambiente multiusuário com capacidades visuais, onde o usuário

interagia com um ambiente bidimensional e começava a existir o termo avatar. Como já foi dito no capítulo anterior, logo após, em 1990, temos a criação da primeira CAVE, um protótipo para sistemas imersivos de realidade virtual. Durante a década de 90, começa uma nova fase do desenvolvimento digital imersivo, em 1994 ocorre a criação do chamado *Web World*, o primeiro mundo isométrico onde milhares de pessoas podiam conversar, construir e navegar, foi o predecessor de sistemas cocriados, com alterações em tempo real. Começa-se então a integração de gráficos tridimensionais, áudio integrado e socialização aberta entre usuários. Richard Gilbert, em seu artigo *The P.R.O.S.E. Project* (2011), identificou cinco características para se determinar o estado da arte de um mundo virtual.

1. Suportar um número massivo de usuários, havendo interação simultânea entre eles é um requisito mínimo.
2. Ter gráficos tridimensionais e áudio integrado.
3. Ser imersivo, ou seja, a espacialização, o ambiente e o realismo multissensorial criarem a sensação de presença.
4. Ser persistente, o mundo continuar existindo e se modificando mesmo sem que o usuário esteja online.
5. O mundo enfatiza atividades criadas pelos usuários assim como objetivos que o ajudaram a moldar esse mundo, ao contrário de jogos que já estabelecem objetivos pré-determinados que recompensam seus usuários.

A palavra metaverso é uma palavra composta do prefixo "meta" (que significa "além"), o sufixo "verso" (abreviação de "universo"). Literalmente o universo distante do mundo material. Especificamente, este "universo distante" refere-se a um universo gerado por computador. Um mundo distinto com noções metafísicas ou espirituais de reinos além do reino físico. Além disso, o metaverso refere-se a um universo tridimensional totalmente imersivo. Ao contrário do conceito mais amplo de ciberespaço, o ambiente digital reflete todo o espaço online compartilhado por todas as dimensões representativas.

O metaverso é uma tecnologia emergente que está sendo desenvolvida para criar um ambiente virtual imersivo que permita que os usuários interajam e explorem um mundo virtual. É possível criar e interagir com objetos, cenários e outros usuários em um ambiente virtual, como se estivesse em um mundo real. A história do metaverso começou na década de 1990, quando o primeiro ambiente virtual imersivo foi criado. Esta tecnologia foi desenvolvida pela empresa americana *VPL Research*, que desenvolveu o primeiro ambiente virtual imersivo, o

Virtual World Toolkit. Esta ferramenta permitiu que os usuários criassem e interagirem com objetos, cenários e outros usuários em um ambiente virtual. Embora não fosse conhecido como metaverso, a sua funcionalidade foi o começo de tudo.

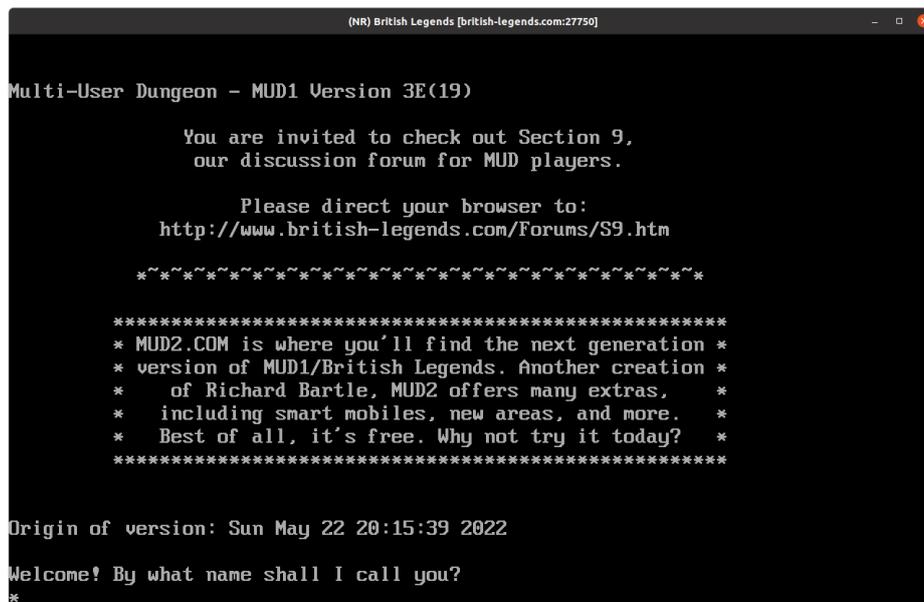


Figura 16 - Interface do jogo MUD1

O metaverso foi mencionado pela primeira vez por Neal Stephenson, autor do romance de ficção científica de 1992, *Snow Crash*. Nesse livro, Stephenson descreveu um mundo virtual onde as pessoas podem se conectar, interagir e colaborar de forma imersiva. Essa ideia foi posteriormente adotada por outros escritores, desenvolvedores de jogos e criadores de tecnologia e ajudou a moldar o metaverso atual. A história se passa em um universo distópico e aborda temas como linguagens, programação corporativa, tecnologia de ponta e a cultura da comunidade hacker. A trama segue os esforços do protagonista, Hiro, enquanto ele investiga um vírus chamado Snow Crash, que está causando problemas para todos no mundo virtual do metaverso. Invaso por teorias da conspiração, Hiro luta contra muitos vilões, incluindo o temível Panda, enquanto descobre a verdade por trás do Snow Crash. O romance explora o lado obscuro da computação, linguagem e cultura, enquanto desafia as fronteiras entre os mundos real e virtual.

No mundo de *Snow Crash*, o metaverso é um ambiente virtual acessado por meio da interface do cérebro. Esse ambiente virtual permite que os usuários naveguem e interajam com diversos conteúdos digitais. O metaverso pode ser usado para acessar e compartilhar documentos, jogar, interagir com outros jogadores, criar aplicativos e conduzir negócios. No livro, o metaverso é o lar de muitas criaturas virtuais, incluindo servos inteligentes e humanos reais controlando avatares.

A grande realização de rife foi que não há diferença entre a cultura moderna e a suméria. Temos uma grande força de trabalho que é analfabeta ou semialfabetizada e que depende da TV - que é como uma tradição oral. E temos uma pequena, extremamente letrada elite de poder - as pessoas que entram no metaverso, basicamente - que entendem que a informação é poder, e que controlam a sociedade porque têm essa semimística habilidade de falar línguas mágicas de computador (Stephenson, 2008, p.33).

Em seu livro, os humanos interagem com NPCs¹⁶ inteligentes e entre si em um mundo que parece uma metrópole ao estilo *Blade Runner*, muitas luzes neon e primariamente um ambiente noturno, ao seu centro uma grande avenida conhecida como *The Street*. Essa avenida cobre a circunferência do “Planeta”. No conceito de Neal Stephenson os usuários acessam o ambiente virtual através de terminais de computador com óculos de realidade virtual, proporcionando uma visão estereoscópica em primeira pessoa, com isso os usuários têm a possibilidade de enxergar profundidade. Os usuários têm grandes possibilidades de personalização na aparência de seus avatares, ao contrário de um jogo, o espaço não era limitado a regras específicas.

Desde o advento do romance de Neal Stephenson, o conceito do metaverso tem experimentado uma notável evolução, impulsionada pelos avanços tecnológicos que permitiram a implementação de mundos virtuais na vida real. Este fenômeno tem sido acompanhado pelo desenvolvimento de concepções cada vez mais complexas e expansivas do metaverso. Um ponto de destaque nesse processo de desenvolvimento foi a contribuição do Projeto Metaverse Roadmap em 2007, como documentado por Smart et al. Neste projeto, uma abordagem multifacetada e inovadora do metaverso foi apresentada. Essa concepção abarcou dois componentes essenciais: em primeiro lugar, as "tecnologias de simulação que criam espaços virtuais fisicamente persistentes, como mundos virtuais e espelhados", e, em segundo lugar, as "tecnologias que virtualmente aprimoram a realidade física, como a realidade aumentada".

O primeiro componente focou na criação de ambientes virtuais que são capazes de perdurar no tempo, assemelhando-se a mundos virtuais e espelhados. Esses ambientes proporcionam uma experiência imersiva e persistente aos seus usuários, destacando-se por sua tridimensionalidade e capacidade de simulação, o que contribui para uma sensação de presença e envolvimento significativos. O segundo componente da concepção do metaverso proposta pelo *Projeto Metaverse Roadmap* direcionou a atenção para as tecnologias de realidade aumentada. Estas são caracterizadas por sua capacidade de aprimorar virtualmente a realidade

¹⁶ *Non Playable Character*, personagens inseridos no jogo ou aplicação com função de interagir com o jogador.

física, conectando informações em rede e inteligência computacional a objetos e espaços físicos do mundo real. Isso permite a sobreposição de elementos virtuais à visão do mundo físico, criando assim um ambiente híbrido que combina aspectos do mundo real com elementos virtuais. É relevante ressaltar que, enquanto o metaverso é geralmente associado a ambientes virtuais autônomos e imersivos, a inclusão da realidade aumentada como parte desse conceito expande suas fronteiras, criando uma interface entre ambientes puramente virtuais e aqueles que são estritamente reais ou físicos. Esta interseção entre a realidade aumentada e o metaverso ilustra a diversidade de abordagens e possibilidades dentro deste campo em constante evolução.

O impacto das tecnologias de simulação e da realidade aumentada no desenvolvimento do metaverso é evidente na maneira como as experiências de realidade virtual e realidade física têm se tornado cada vez mais entrelaçadas. Essa evolução representa um desafio empolgante e uma área de pesquisa em crescimento, à medida que continuamos a explorar as potencialidades e limitações do metaverso em suas múltiplas manifestações e interações com o mundo real. De acordo com John Dionisio;

Embora esse esforço seja notável em sua tentativa de visualizar o metaverso em termos mais amplos do que um mundo virtual individual e esteja avançando rapidamente (mas, afinal, que tecnologia não está?), a inclusão de tecnologias de realidade aumentada serviu para redirecionar a atenção das qualidades essenciais de imersão, tridimensionalidade e simulação, que são os fundamentos dos ambientes de mundo virtual. Consideramos o espaço da realidade aumentada como um subconjunto do metaverso que constitui um ponto de interseção entre ambientes puramente virtuais e ambientes puramente reais ou viscerais. Assim como qualquer sistema de mundo virtual, as construções de realidade aumentada também acessam ativos e dados de um estado de mundo autocontido ou compartilhado, sobrepondo-os a uma visualização do mundo físico em vez de um mundo sintético. (Dionisio, 2013, p.9)

No início da década de 2000, a tecnologia começou a se desenvolver ainda mais, com a criação do jogo *Second Life*. Esta plataforma permitiu que os usuários criassem e interagirem com objetos, cenários e outros usuários em um ambiente virtual. Esta plataforma foi projetada para permitir que os usuários criassem e interajam com objetos, cenários e outros usuários em um ambiente virtual, como se estivessem em um mundo real. O jogo permitiu uma qualidade que até então era praticamente esquecida, a possibilidade de conteúdos criados por usuários, mas efetivamente o que motivaria os usuários a cocriarem conteúdo?

Thomas Kohler, professor da *Hawaii Pacific University*, do departamento de marketing e inovação, nos indica alguns obstáculos que devem ser superados, um deles é a arquitetura aberta, facilidade que resulta da proximidade com a marca, navegação clara e estrutura e, por último, a experiência em si.

“Os autores descrevem de forma convincente o novo modo de produção, onde o anfitrião Linden Lab facilita a liberdade e o empoderamento irrestrito do consumidor. As capacidades criativas de cada consumidor do Second Life produzem recursos acessíveis aos membros da comunidade e passíveis de apropriação para fins corporativos” (Kohler, 2008, p. 67).

Baseado nos conceitos e tecnologia até então existentes, em 2007, o *Metaverse Roadmap Project* propôs uma nova atualização do conceito de metaverso, introduzindo duas vertentes, uma de tecnologias de melhoramentos físicos através de interfaces virtuais, ou seja, o equivalente à realidade aumentada atual e mundos persistentes inteiramente virtuais criados através de tecnologias de simulação.



Figura 17 - Imagem do jogo Second Life.

As duas propostas acarretam novas perspectivas para o como pensamos o metaverso, a estrutura da realidade aumentada possibilita uma união do real e do virtual, quanto menor a diferença entre o mundo físico e o mundo digital menos interferência imersiva teremos ao transitarmos entre eles. Já a segunda proposta observamos mais frequentemente em jogos, mundos online em jogos do estilo MMORPG¹⁷ como *World of Warcraft* e *Minecraft* detêm um número massivo de jogadores que se auxiliam e criam conteúdo para o próprio entretenimento, mundos gerados proceduralmente como *Minecraft*, permitem um infindável número de aplicações, seja no entretenimento, educação e interação social, poucas restrições e muita liberdade criativa dão asas a mundos personalizados e diferentes entre si.

¹⁷ Massive Multiplayer Online Role Playing Game, estilo de jogo que combina aspectos de um RPG e um jogo online multijogador massivo.

NFTS E O METAVERSO

As NFTs são tokens únicos e indivisíveis que representam a propriedade ou a posse de um item digital específico, ou um ativo digital. Enquanto as criptomoedas tradicionais, como o Bitcoin, são fungíveis (ou seja, podem ser trocadas por outras unidades idênticas), as NFTs são únicas e têm identidades distintas. Essa característica das NFTs as torna ideais para representar bens digitais exclusivos, como obras de arte digitais, vídeos, músicas, colecionáveis virtuais e muito mais. A interligação entre as *Non-Fungible Tokens* (NFTs) e o metaverso ocorre devido à sua capacidade de representarem a propriedade e autenticidade de ativos digitais dentro desse ambiente. Por exemplo, um indivíduo pode criar uma obra de arte digital exclusiva e emitir uma NFT que represente a posse dessa obra de arte. Essa NFT pode ser registrada em uma blockchain, oferecendo uma evidência inalterável de propriedade e autenticidade.

No metaverso, ela pode ser exibida em galerias virtuais, comercializada e trocada entre usuários. No contexto do metaverso, as NFTs também podem ser utilizadas para salvaguardar a propriedade de marcas, indivíduos e direitos autorais. Por exemplo, uma empresa pode emitir uma NFT que representa a posse de sua marca dentro do metaverso. Isso permite à empresa estabelecer sua identidade e proteger sua propriedade intelectual em um ambiente virtual. Da mesma forma, indivíduos podem emitir NFTs que representam sua identidade virtual ou direitos autorais sobre conteúdo digital, garantindo, assim, a propriedade e autenticidade desses ativos no metaverso.

PROCESSOS DE VIRTUALIZAÇÃO

Com o advento da imersão no mundo digital desde meados dos anos 1990, os indivíduos nas sociedades contemporâneas vêm experimentando novas formas de interação social. Hoje vivemos entre a tangente do mundo físico e do mundo virtual, no qual muitas vezes percebemos que há um maior zelo entre o que é apresentado no mundo digital em relação ao mundo factual. Personas, avatares, perfis em redes sociais, nos permitem projetar a forma como desejamos ser percebidos, além da apresentação de ideias, vozes e performances e objetos artísticos que outrora não seriam possíveis, ou, ainda, nos permitem, ainda, desfrutar da sensação, nem sempre lícita, de um certo anonimato que parece proteger os indivíduos das críticas e retaliações que suas ações possam ter diante da interface que separa os dois mundos. Essa dicotomia serviu de ponto de partida para as reflexões de Hiroshi Ishii, pesquisador e professor

do MIT Media lab, de acordo com ele em *Tangible Bits: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms*:

Despite our dual citizenship, the absence of seamless couplings between these parallel existences leaves a great divide between the worlds of bits and atoms. At the present, we are torn between these parallel but disjoint spaces. We are now almost constantly "wired" so that we can be here (physical space) and there (cyberspace) simultaneously. Streams of bits leak out of cyberspace through a myriad of rectangular screens into the physical world as photon beams. However, the interactions between people and cyberspace are now largely confined to traditional GUI (Graphical User Interface)-based boxes sitting on desktops or laptops. The interactions with these GUIs are separated from the ordinary physical environment within which we live and interact. (Ishii, 1997, p.234)

De acordo com Hiroshi Ishii, estamos vivenciando uma busca incessante por meios de converter cada forma de matéria física - não apenas sólidos, mas também líquidos e gases - presentes em nossos espaços em interfaces que conectam pessoas e informações digitais com o objetivo de ativar nossas sensações e trazer uma experiência digital mais apurada. Esse avanço nos permite ampliar tanto a qualidade quanto a abrangência das interações entre indivíduos e o mundo digital. Nesse contexto, o metaverso desponta como um espelho da cultura e da sociedade, refletindo uma transformação fundamental em nossas identidades, transformação essa que já é possível de perceber seus desdobramentos a curto prazo. À medida que adentramos no universo digital, nossas identidades digitais assumem uma importância crescente em relação às nossas identidades reais. A qualidade e a amplitude dessas relações podem ser redefinidas, transcender as limitações físicas e conectar pessoas de diferentes partes do mundo.

Nesse sentido, as interações sociais ocorrem de forma simultânea ao fluxo constante de informações digitais, criando uma simbiose entre a cultura digital e as conexões sociais. O metaverso se torna um espaço de expressão, experimentação e vínculo. A necessidade de entender e se adaptar a essa nova realidade se torna crucial, pois influencia não apenas a forma como nos relacionamos com a tecnologia, mas também como nos conectamos uns com os outros. No entanto, enquanto nos envolvemos profundamente nesse mundo digital, é importante manter uma reflexão crítica sobre o impacto dessas transformações. Devemos considerar os desafios éticos e sociais que surgem, garantindo que as identidades digitais sejam complementares e respeitem as identidades reais, sem substituí-las por completo.

Compreender a mídia requer não apenas considerar sua materialidade, mas também sua institucionalidade. É por esse motivo que a internet apresenta um desafio peculiar, pois é uma infraestrutura tecnológica na qual coexistem diversas institucionalidades e diferentes camadas tecnológicas superpostas à base infra estrutural. Essa complexidade nos convida a refletir sobre

como as representações dos sujeitos são moldadas e mediadas nas esferas digitais e do mundo real. As tecnologias de comunicação, incluindo a internet, desempenham um papel crucial na construção dessas representações, proporcionando espaços onde as identidades podem ser construídas, exploradas e compartilhadas de maneiras antes inimagináveis. Essa extensão das identidades para o mundo virtual nos desafia a repensar a forma como nós percebemos e nos relacionamos com os outros.

Ao considerar a relação entre mídia, identidade e representação, é fundamental reconhecer a diversidade de perspectivas e experiências presentes, pois as representações podem variar de acordo com fatores como cultura, gênero, classe social e muitos outros. Nesse sentido, a noção de identidade dos indivíduos é algo fundamental para a compreensão da experiência no mundo digital como fator de mediação de nossas experiências, de acordo com o pesquisador britânico Stuart Hall à compreensão de que a identidade não é um dado fixo e estático, mas sim um processo fluido e em constante transformação.

Hall contestou a ideia de que a identidade é algo inato e natural, argumentando que ela é socialmente construída e moldada por uma variedade de fatores, como cultura, história, linguagem e poder. Ele acreditava que a identidade é formada através de práticas discursivas e representações simbólicas, e que essas práticas são influenciadas pelas relações de poder presentes na sociedade.

A identidade surge não tanto da plenitude da identidade que já está dentro de nós como indivíduos, mas de uma falta de inteireza que é "preenchida" a partir do nosso exterior, pelas formas através das quais nós imaginamos ser vistos pelos outros. Psicanaliticamente, nós continuamos buscando a "identidade" e construindo biografias que tecem as diferentes partes de nossos eus divididos em uma unidade porque procuramos recapturar esse prazer fantasiado de plenitude. (Hall, 2006, p.39)

Para Hall, a identidade não é algo que possuímos de maneira fixa, mas sim algo que constantemente negociamos e construímos em relação aos outros e ao contexto social em que estamos inseridos. Ele destacou que a identidade é marcada por diferenças e contradições, e que as pessoas podem ter múltiplas identidades que são moldadas por diferentes aspectos de suas vidas, como gênero, raça, classe social e orientação sexual. Além disso, o autor enfatiza a importância da agência individual e coletiva na construção da identidade. Ele argumentou que os indivíduos têm a capacidade de resistir e contestar as identidades impostas pela sociedade dominante, e que as identidades não são fixadas de forma definitiva, mas podem ser transformadas e reconstruídas ao longo do tempo. No metaverso, os indivíduos têm a oportunidade de experimentar e transformar suas identidades de maneiras novas e ampliadas. Eles podem adotar avatares, que são representações digitais de si mesmos, e explorar diferentes

formas de expressão e interação. Essa capacidade de metamorfose das identidades dos sujeitos no metaverso está intimamente ligada à visão de Hall sobre a identidade como um processo em constante transformação. De acordo com o autor:

Em certa medida, o que está sendo discutido é a tensão entre o "global" e o "local" na transformação das identidades. As identidades nacionais, como vimos, representam vínculos a lugares, eventos, símbolos e histórias particulares. Elas representam o que algumas vezes é chamado de uma forma particularista de vínculo ou pertencimento. Sempre houve uma tensão entre essas identificações e identificações mais universalistas - por exemplo, uma identificação maior com a "humanidade" do que com a "inglesidade" (englishness). Essa tensão continuou a existir ao longo da modernidade: o crescimento dos estados-nação, das economias nacionais e das culturas nacionais continuam a dar um foco para a primeira; a expansão do mercado mundial e da modernidade como um sistema global davam o foco para a segunda. [...] A proliferação das escolhas de identidades é mais ampla no 'centro' do sistema global que nas suas periferias. Os padrões de troca cultural desigual, familiar desde as primeiras fases da globalização, continuam a existir na modernidade tardia. (Hall, 2006, p.76-79)

No entanto, é importante reconhecer que as identidades digitais no metaverso são construídas dentro de um contexto social e cultural específico, assim como as identidades offline. As pessoas trazem consigo suas experiências, valores e relações sociais ao se envolverem no metaverso, e esses elementos continuam a influenciar a forma como constroem e apresentam suas identidades digitais.

É preciso, ainda, a compreensão do conceito de experiência transformadora, esta que atravessa a construção das identidades dos indivíduos. De acordo com o pensador francês Jacques Rancière a ideia de como a experiência estética pode ter um efeito político e transformador sobre o espectador. Rancière argumenta que a arte não deve ser vista apenas como uma forma de entretenimento passivo, mas como uma prática que pode desafiar as estruturas de poder existentes e estimular a emancipação do indivíduo. Rancière argumenta que a experiência estética pode ser emancipadora quando o espectador se envolve ativamente com a obra de arte, desafiando as estruturas de poder existentes.

Da mesma forma, no metaverso, um ambiente virtual tridimensional e interativo, os participantes têm a oportunidade de projetar e explorar suas próprias identidades e desejos de maneiras que podem desafiar as normas e limitações da vida real. No metaverso, os indivíduos podem criar avatares, representações digitais de si mesmos, que podem ser personalizadas de várias formas. Isso permite a experimentação com identidades alternativas, permitindo que as pessoas se afastem das construções sociais tradicionais e explorem diferentes facetas de si mesmas. Assim como o espectador emancipado de Rancière se torna um participante ativo na produção de significado, os participantes do metaverso podem assumir o controle de suas narrativas e redefinir as convenções estabelecidas.

O problema então não se refere à validade moral ou política da mensagem transmitida pelo dispositivo representativo. Refere-se ao próprio dispositivo. Sua fissura põe a mostra que a eficácia da arte não consiste em transmitir mensagens, dar modelos ou contra modelos de comportamento ou ensinar a decifrar representações. Ela consiste sobretudo em disposição dos corpos, em recorte de espaços e tempos singulares que definem maneiras de ser, juntos ou separados, na frente ou no meio, dentro ou fora, perto ou longe. (Rancière, 2014, p.55)

Além disso, a experiência no metaverso pode proporcionar uma sensação de liberdade e possibilidade, pois as limitações do mundo físico podem ser superadas. Os desejos individuais podem ser projetados e explorados de maneiras que talvez não sejam viáveis na vida cotidiana. Isso pode levar a uma sensação de empoderamento e autodeterminação, semelhante à emancipação do espectador no contexto estético proposto por Rancière. No entanto, é importante destacar que tanto no texto de Rancière quanto no metaverso, a emancipação e a experimentação não são necessariamente isentas de desafios e complexidades. Ainda existem estruturas de poder e normas sociais que podem influenciar e moldar as experiências no metaverso. É fundamental considerar questões éticas, como a responsabilidade e a ética digital, ao explorar as possibilidades de experimentação no metaverso.

Ainda de acordo com o autor, a noção de experiência está atrelada a uma ideia de coletividade, pois não se trata de simplesmente uma vivência individual de algo, mas uma forma de participação coletiva que desafia as hierarquias sociais e políticas. Na obra *A partilha do sensível*, o autor afirma que a experiência é entendida como um momento de conscientização e resistência política, em que indivíduos contestam as hierarquias sociais e reivindicam seu direito de serem vistos e ouvidos. Essa experiência implica em uma reconfiguração da partilha do sensível, ou seja, das formas de percepção e expressão que determinam o que é visível e audível na sociedade.

O regime estético das artes é aquele que propriamente identifica a arte no singular e desobriga essa arte de toda e qualquer regra específica, de toda hierarquia de temas, gêneros e artes. [...] Ele afirma a absoluta singularidade da arte e destrói ao mesmo tempo todo critério pragmático dessa singularidade. Funda, a uma só vez, a autonomia da arte da identidade de suas formas com as formas com as quais a vida se forma em si mesma. [...] O estado estético é pura suspensão, momento em que a forma é experimentada em si mesma. O momento de formação de uma humanidade específica. (Rancière, 2009, p.33-34)

No mundo real, as formas de experimentação podem ocorrer através de ações coletivas, manifestações, ocupações de espaços públicos, protestos e outras formas de engajamento político. Essas experiências podem desafiar as normas estabelecidas, abrir espaços para vozes marginalizadas e questionar a distribuição desigual do poder e da visibilidade na sociedade. Já no mundo virtual, as formas de experimentação também desempenham um papel significativo. Através da internet e das plataformas digitais, as pessoas têm a oportunidade de se expressar,

compartilhar suas histórias, conectar-se a comunidades e participar de debates e movimentos sociais.

A experiência no mundo virtual pode permitir a ampliação da visibilidade, especialmente para grupos que tradicionalmente são excluídos ou silenciados na esfera pública. No entanto, é importante reconhecer que as formas de experimentação no mundo virtual também estão sujeitas a dinâmicas de poder e controle. As plataformas digitais podem filtrar e moldar o que é visível, privilegiando determinados conteúdos e restringindo outros. Além disso, a falta de acesso igualitário à tecnologia e à conectividade pode perpetuar desigualdades sociais e limitar a participação de certos grupos.

Ainda no contexto da experiência, há também a relação com a escala de presença nos mundos virtuais a partir da imersão proveniente dessas vivências, de acordo com a autora Stefan Sonvilla-Weiss na obra *(In)Visible: learning to act in the metaverse*, a autora afirma que a presença refere-se à sensação de estar presente em um ambiente virtual ou metaverso, enquanto a experiência diz respeito às vivências e percepções que ocorrem nesse ambiente. A presença pode ser entendida como a sensação de estar fisicamente presente em um espaço virtual, mesmo que o corpo esteja fisicamente em outro local.

A escala de presença é um conceito que descreve o grau de imersão e envolvimento de um indivíduo em um ambiente virtual. Quanto maior a escala de presença, maior é a sensação de realismo e imersão na experiência virtual. As interfaces 3D desempenham um papel crucial na mediação dessas experiências imersivas, permitindo que os usuários interajam com o ambiente virtual de maneira mais natural e envolvente.

O processo de conexão no mundo virtual é o momento em que os indivíduos estabelecem uma ligação com o ambiente virtual, seja por meio de dispositivos tecnológicos ou interfaces de realidade virtual. Esse processo é fundamental para que a presença seja alcançada e para que as experiências imersivas sejam possíveis. Da mesma forma, o processo de desconexão ocorre quando os usuários encerram sua interação com o ambiente virtual e retornam à realidade física. A desconexão pode ter consequências emocionais e psicológicas, como a sensação de "choque de retorno" ou a dificuldade de se readaptar ao mundo real após a imersão no ambiente virtual.

CAPÍTULO III

REFLEXÕES SOBRE AS CAMADAS, A ESPACIALIDADE E OS FUNDAMENTOS METAFÍSICOS DO METAVERSO

In there is a new world! In there is our future! In there is our destiny!
(*Tron - Legacy*, 2010, dir. Joseph Kosinski)

Em 17 de dezembro de 2010 aconteceu a premiere do filme *Tron - Legacy*, com direção de Joseph Kosinski, o filme é uma continuação da obra de 1982, cuja narrativa acompanha Sam, o filho de Flynn, que recebe uma misteriosa mensagem de seu pai, desaparecido desde 1989. Movido por essa mensagem, Sam adentra uma sala secreta no abandonado Fliperama do Flynn e, para sua surpresa, é transportado para a *Grade* - um mundo virtual oculto. Lá, ele se une a seu pai e à inteligência artificial chamada *Quorra*, com a missão de evitar que o malévolo programa Clu domine por completo tanto o mundo computacional quanto o mundo real. Juntos, eles enfrentam uma jornada emocionante para preservar a liberdade tanto na esfera digital quanto no mundo que conhecemos.



Figura 18 - Cena do filme "Tron - Legacy" (2010)

A narrativa do longa de 2010, assim como a de 1982, nos ajuda a refletir quanto ao nascimento de uma mitologia das tecnologias contemporâneas, sobre os mecanismos de imersão dos jogos digitais e a sensação de gratificação imediata ante aos acessos e como este cria relações de dependência das tecnologias. Ao apresentar uma narrativa que explora a transição entre o mundo real e o mundo digital pela perspectiva de Flynn, somos transportados

para uma realidade virtual que se mescla com a realidade física, que nos ajuda a refletir sobre como as experiências no metaverso podem criar camadas distintas de envolvimento, permitindo que os usuários transitem entre mundos virtuais e reais de forma cada vez mais fluida e integrada. Igualmente, nos ajuda a refletir de que forma esses processos imersivos esbarram nas concepções de identidade e liberdade, em particular no meio digital, questões que ganham cada vez mais relevância quando se considera a crescente importância do metaverso em nossas vidas contemporâneas.

A partir da trama do filme, que se desenrola predominantemente em um ambiente virtual, onde programas de computador adquirem forma e interagem em um ecossistema digital, podemos refletir como este cenário virtual espelha a essência do discurso sobre a estrutura física e virtual de um metaverso, com o filme fornecendo uma representação concreta da dinâmica entre o mundo físico, representado pelos personagens humanos operando computadores, e o mundo virtual, que constitui o ambiente intrínseco ao universo digital. Adicionalmente, a obra aborda a interseção de tecnologias existentes no mercado com perspectivas futuras, encarnando a ideia de que o metaverso é uma entidade em constante evolução. A capacidade dos personagens de entrar e sair do mundo virtual sem barreiras rígidas ilustra a aspiração de uma transição fluida entre o mundo "real" e o virtual, como delineado no texto, onde tal interação se desdobra de modo ininterrupto, proporcionando uma experiência imersiva e sem fronteiras.

Neste capítulo discutiremos sobre as “partes” que constituem a criação de um metaverso complexo, veremos desde como ele deve ser pensado, em relação a sua estrutura física e virtual com a utilização de tecnologias já existentes no mercado assim como tecnologias que ainda existirão, como iremos interagir com esse mundo virtual de forma que a transição entre o mundo “real” e o virtual seja sem bordas.

Veremos também a variação entre estruturas centralizadas e descentralizadas do metaverso e como ela impacta o usuário, principalmente quando falamos sobre economias criativas dentro deste espaço, como sua existência depende do entendimento de espacialidade, dessa sensação de existir e pertencer, assim como a possibilidade de inovações e experiências individuais repetitivas ou únicas, como cada pessoa poderá ter sua própria experiência dentro do metaverso.

SOBRE AS CAMADAS DO METAVERSO

Conforme detalhadamente discutido no capítulo anterior, o conceito do metaverso se desdobra em três perspectivas fundamentais. Trata-se, essencialmente, de uma plataforma que amalgama a realidade aumentada (AR), a realidade virtual (VR) e a realidade mista (XR), com o intuito de criar ambientes digitais altamente imersivos. Esses ambientes proporcionam aos usuários a oportunidade única de interagir e mergulhar em experiências tridimensionais, juntamente com recriações digitais da realidade tangível que nos cerca. Tudo isso é viabilizado por meio de dispositivos tecnológicos sofisticados, como óculos de realidade virtual e aumentada (VR/AR), bem como os onipresentes smartphones. Deve-se notar que, apesar da complexidade e da diversidade de perspectivas acerca do metaverso, é plausível formular uma definição abrangente, sólida e esclarecedora deste conceito, mesmo neste estágio incipiente de sua evolução.

Como podemos perceber, torna-se evidente que os espaços virtuais proporcionam a capacidade de interação e colaboração entre indivíduos de diversas localidades do globo, independentemente de sua localização geográfica, ao possibilitar encontros e comunicações remotas. As conferências telefônicas surgiram como uma das primeiras tentativas de criar um ambiente compartilhado para comunicação, permitindo que os participantes se comunicassem sequencialmente com múltiplos interlocutores simultaneamente. Esse princípio dialógico, originalmente fundamentado em interações presenciais, foi transposto para um espaço telemático onde a comunicação se dá por meio de voz mediada verbalmente.

No contexto das telecomunicações, a modalidade de informação e comunicação permaneceu predominantemente centrada na audição, com os demais sentidos, como tato, olfato, visão e paladar, sendo excluídos ou, no mínimo, não percebidos por aqueles que não se encontram fisicamente presentes. Historicamente, a telefonia representava um meio de comunicação intimista e localizado, até que a proliferação de dispositivos móveis a tornou amplamente acessível ao público. Nesse sentido o filósofo francês Pierre Lévy reflete;

Quando uma pessoa, uma coletividade, um ato, uma informação se virtualizam, eles se tornam "não-presentes", se desterritorializam. Uma espécie de desengate os separa do espaço físico ou geográfico ordinários e da temporalidade do relógio e do calendário. É verdade que não são totalmente independentes do espaço-tempo de referência, uma vez que devem sempre se inserir em suportes físicos e se atualizar aqui ou alhures, agora ou mais tarde. No entanto, a virtualização lhes fez tomar a tangente. Recortam o espaço-tempo clássico apenas aqui e ali, escapando a seus lugares comuns "realistas": ubiquidade, simultaneidade, distribuição irradiada ou massivamente paralela. A virtualização submete a narrativa clássica a uma prova rude: unidade de tempo sem unidade de lugar (graças às interações em tempo real por redes eletrônicas, às transmissões ao vivo, aos sistemas de telepresença), continuidade de ação apesar

de uma duração descontínua (como na comunicação por secretária eletrônica ou por correio eletrônico). A sincronização substitui a unidade de lugar, e a interconexão, a unidade de tempo. Mas, novamente, nem por isso o virtual é imaginário. Ele produz efeitos. Embora não se saiba onde, a conversação telefônica tem "lugar", veremos de que maneira no capítulo seguinte. Embora não se saiba quando, comunicamo-nos efetivamente por réplicas interpostas na secretária eletrônica. Os operadores mais desterritorializados, mas desatrelados de um enraizamento espaço-temporal preciso, os coletivos mais virtualizados e virtualizantes do mundo contemporâneo são os da tecnociência, das finanças e dos meios de comunicação. São também os que estruturam a realidade social com mais força, e até com mais violência. (Levy; 2011; p.9)

Conforme Pierre Lévy, em resposta à emergente economia virtual e à noção de acontecimento, as tradicionais concepções de produção e consumo, fortemente associadas à seleção exclusiva da realidade possível, nem sempre se revelam as mais apropriadas para a compreensão dos processos em evolução. É possível que seja mais adequado considerar as atividades econômicas no âmbito da economia virtual como eventos que ocorrem dentro de uma espécie de mega psiquismo social, contribuindo para a formação de uma inteligência coletiva em fase de desenvolvimento. Nesse sentido, na interação mútua, onde se engajam dois ou mais agentes, o relacionamento evolui a partir de processos de negociação. Conforme delineado por Lévy (1993), o sentido emergente resultante da interconexão de numerosos filamentos de uma rede é continuamente moldado nas fronteiras do sistema, na superfície da interação, ao acaso dos encontros.

Assim, é imperativo ressaltar que os resultados dos processos de negociação não podem ser previstos com certeza, uma vez que cada agente é uma multiplicidade em constante evolução. Além disso, as relações não podem ser reduzidas a pares perenes e definitivos, pois estão em constante redefinição. Em contrapartida, as interações reativas operam com base em um modelo onde um determinado estímulo desencadeia uma resposta previsível a cada repetição da interação, pressupondo uma relação fixa e determinística entre estímulo e resposta. No contexto da análise da dinâmica das interfaces em sistemas interativos e reativos, emerge uma distinção significativa. Sistemas interativos mútuos, como discutido por Deleuze (1988) e Lévy (1996), são propensos a operar em um domínio virtual, onde a interface é concebida como um espaço em que múltiplos agentes inteligentes e criativos se conectam. Mesmo que esses sistemas possam conter roteiros predefinidos, sua característica distintiva reside na capacidade de os agentes desviarem desses roteiros, introduzindo a ideia de liberdade na interação.

O termo "virtual", neste contexto, adquire um matiz particular, denotando um domínio problemático, repleto de potencialidades e incertezas, no qual as ações e decisões dos agentes são moldadas por sua criatividade e inteligência individuais. Portanto, em sistemas interativos

mútuos, a interface virtual oferece espaço para a rebelião contra as diretrizes estabelecidas, tornando possível a produção de respostas não rigidamente determinadas.

Em contrapartida, nos sistemas reativos, a interface assume uma natureza potencial, caracterizada por sua capacidade de oferecer opções limitadas aos agentes. Nesse contexto, a liberdade real está predominantemente presente no agente pró-ativo, que tem margem para tomar decisões dentro das possibilidades pré-estabelecidas, enquanto o agente reativo atua dentro dos limites definidos pelo sistema, sendo "livre" apenas para escolher entre as alternativas previamente definidas. É relevante destacar que, nesse cenário, os erros são percebidos quando os agentes desviam das opções potenciais disponíveis, representando desvios do potencial. Essas discrepâncias são, em grande parte, interpretadas como desvios do comportamento esperado e raramente são consideradas como falhas intrínsecas do sistema em si.

Dessa forma, podemos empreender uma das formas de interpretação do metaverso como; Uma vasta e intrincada rede de mundos virtuais tridimensionais, processados em tempo real, que se prestam à exploração de forma simultânea e contínua por um número praticamente ilimitado de utilizadores, cada um experimentando uma sensação singular de presença. Essa rede é caracterizada por uma continuidade meticulosa de dados, abarcando elementos como identidade, histórico, direitos de acesso, objetos, comunicações e transações financeiras.

É necessário ressaltar ainda, as características e propriedades que o constituem. De acordo com Mattew Ball (2022), Venture Partner na Makers Fund, Consultor Sênior da KKR, o metaverso pode ser compreendido em sete camadas, sendo que é uma rede altamente escalável e interoperável de mundos virtuais 3D, renderizados em tempo real, que permitem experiências síncronas e persistentes para um número praticamente ilimitado de usuários, cada um com sua própria sensação de presença individual e continuidade de dados, como identidade, histórico, direitos, objetos, comunicações e pagamentos. De acordo com Jon Radoff (2021), designer de games norte-americano, é necessário uma compreensão das sete camadas do metaverso para assimilarmos sua cadeia de valor, para a construção de uma estrutura inteligível.

Conforme proposto por Radoff (2021), uma estrutura de análise do metaverso envolve a identificação e categorização de sete camadas distintas que desempenham funções críticas no desenvolvimento e na compreensão desse conceito multifacetado. Essas camadas, nomeadas como Experiência, Descoberta, Economia dos Criadores de Conteúdo, Computação Espacial, Descentralização, Interface Humana e Infraestrutura, constituem uma estrutura abrangente que

abriga uma ampla variedade de produtos, ferramentas, plataformas e sistemas essenciais para a formação, evolução e operacionalização do metaverso.

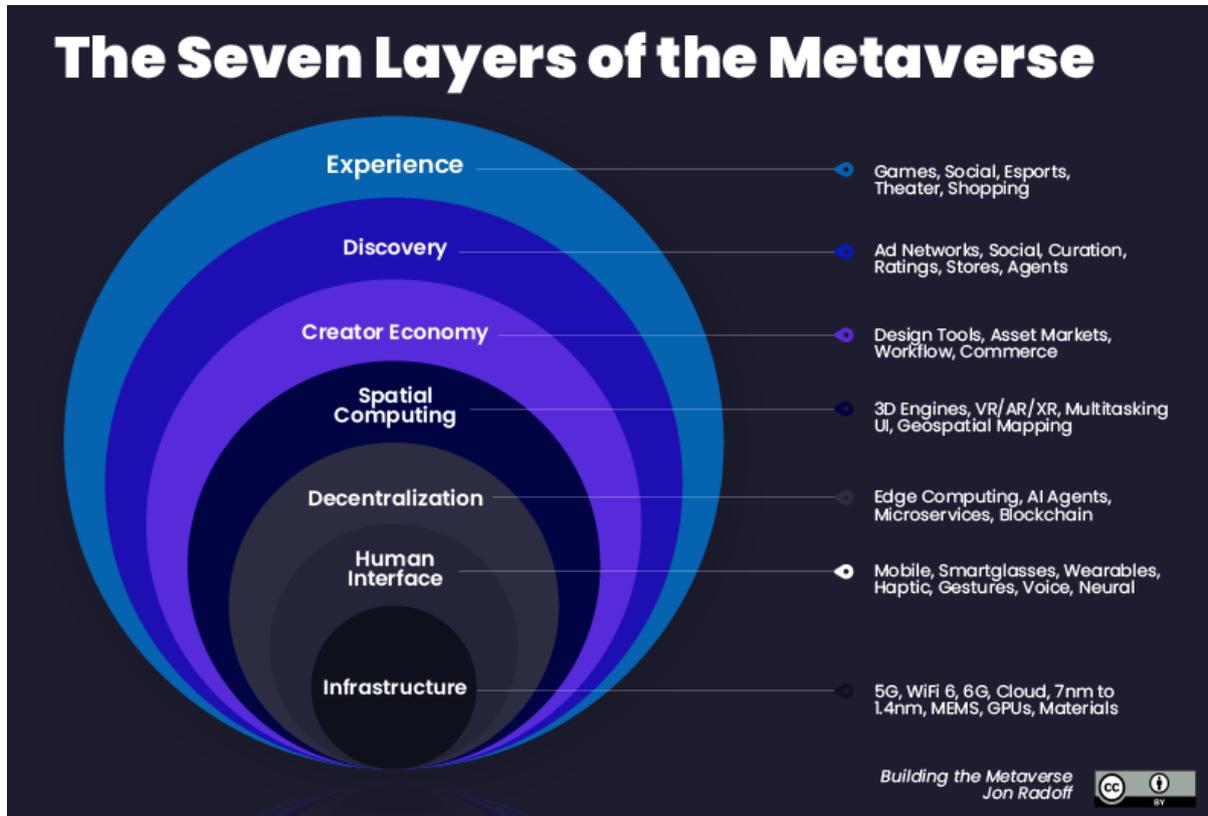


Figura 19 - As sete camadas do metaverso por Jon Radoff (2021)

CAMADA 1 - INFRAESTRUTURA

“Começar a construir o metaverso não é realmente a melhor maneira de acabar com o metaverso”.
(John Carmack).

A constante evolução da infraestrutura tecnológica é fundamental para impulsionar o desenvolvimento e a adoção massiva do metaverso. As redes 5G prometem uma experiência de conectividade sem precedentes, proporcionando uma melhoria drástica na largura de banda, reduzindo a contenção e a latência da rede. Essa capacidade de transmissão de dados em altas velocidades e com baixa latência é um componente essencial para viabilizar a interação imersiva e em tempo real que o metaverso exige.

Contudo, a indústria não está parando por aí. O 6G é visto como o próximo salto tecnológico, elevando ainda mais as velocidades de transmissão para uma ordem de magnitude

superior. Esse potencial avanço abrirá caminho para uma nova gama de aplicações e experiências no metaverso, tornando possível recursos ainda mais avançados e interativos.

No entanto, para tornar a experiência no metaverso verdadeiramente atraente e eficiente, é necessário levar em conta a miniaturização e o desempenho de dispositivos móveis, óculos inteligentes e *wearables*. A próxima geração de dispositivos exigirá hardware cada vez mais poderoso e compacto. Os avanços em semicondutores estão chegando a processos de 3 nm ou até menos, permitindo que os componentes eletrônicos se tornem mais eficientes, poderosos e menores, garantindo que os dispositivos sejam adequados para uma variedade de aplicações no metaverso.

Além disso, os sistemas microeletromecânicos (MEMS), dispositivos e sistemas que integram componentes eletromecânicos em uma escala microscópica. São fabricados usando técnicas de microfabricação usadas na indústria de semicondutores, permitindo a criação de dispositivos muito pequenos e precisos. Esses sistemas são compostos por pequenos dispositivos mecânicos, como alavancas, molas, diafragmas e sensores, que são combinados com componentes eletrônicos em chips de silício. Os MEMS são capazes de converter informações mecânicas em sinais elétricos e vice-versa, permitindo a integração de sensores e atuadores em um único dispositivo. Têm uma ampla variedade de aplicações em várias indústrias, incluindo eletrônicos de consumo, saúde, automotiva, aeroespacial e de comunicações. Eles são encontrados em smartphones, tablets, dispositivos de realidade virtual, sensores de movimento, acelerômetros, giroscópios, microfones, impressoras a jato de tinta, sistemas de airbag em carros, entre muitos outros produtos e dispositivos.

Devido ao seu tamanho compacto, baixo consumo de energia e capacidade de fabricação em grande escala, os sistemas microeletromecânicos desempenham um papel fundamental no avanço de tecnologias, contribuindo para o desenvolvimento de dispositivos mais inteligentes, eficientes e conectados. Eles são essenciais para habilitar diversas inovações, especialmente em áreas como Internet das Coisas (IoT)¹⁸, dispositivos *wearable*, automação industrial, saúde digital e muito mais. São fundamentais para possibilitar a criação de sensores minúsculos, mas altamente sensíveis, que permitem uma variedade de funcionalidades interativas e imersivas. Esses sensores são essenciais para o rastreamento de movimentos, reconhecimento de gestos e outras interações naturais no metaverso.

¹⁸ IoT refere-se à rede coletiva de dispositivos conectados e à tecnologia que facilita a comunicação entre os dispositivos e a nuvem, bem como entre os próprios dispositivos.

Por fim, as baterias compactas e de longa duração são cruciais para permitir que os dispositivos móveis e os óculos inteligentes sejam usados por períodos prolongados sem a necessidade constante de recarga. A portabilidade e a autonomia são fatores-chave para proporcionar uma experiência contínua e imersiva no metaverso, permitindo que os usuários explorem e interajam sem interrupções. Assim, a camada de infraestrutura tecnológica é o alicerce que viabiliza a jornada para o metaverso. Com redes de alta velocidade, hardware avançado e eficiente, sensores minúsculos e baterias duradouras, estaremos prontos para explorar um mundo virtual interativo e envolvente, onde as fronteiras entre a realidade física e a virtual se fundem de maneira inovadora e empolgante.

O metaverso representa a Internet 3.0, não se limitando a um único universo, mas sim se tornando um multiverso. As aventuras abundantes nesse espaço são imersivas, tanto socialmente quanto graficamente, oferecendo experiências únicas e diversas. Enquanto existem diversos parques temáticos proprietários e divertidos dentro do metaverso, o que mais empolga são as oportunidades encontradas em ambientes descentralizados. Esses ambientes permitem a criação de um metaverso alimentado por uma economia criadora robusta, onde os criadores têm total controle sobre suas criações e os usuários desfrutam de experiências únicas e enriquecedoras. A criação de um servidor escalável, descentralizado e consistente será de extrema importância. Ao seguirmos a pesquisa “*A Scalable Server for 3D Metaverses*”, de pesquisadores de Stanford e Princeton sobre a criação de um servidor para metaverso vemos que a estrutura necessária para o acréscimo constante de objetos é bem diferente do uso comum, o sistema criado por eles, chamada de Sirikata se utiliza das seguintes diretrizes:

O sistema que compõe este servidor inclui diferentes serviços que trabalham juntos para criar uma experiência coesa e imersiva para os usuários. Um desses serviços é o particionamento de servidor, que divide o mundo virtual em regiões e mapeia cada região para servidores específicos. Para obter um design realista, o sistema utiliza uma kd-tree. de eixo dividido distribuída, com uma ramificação superior altamente replicada e estável, e ramificações inferiores organizadas para distribuir a carga entre os servidores. As kd-trees são uma estrutura de dados utilizada para o particionamento do espaço e a organização de pontos em um espaço k-dimensional. Essas árvores são especialmente úteis em diversas aplicações, como pesquisas envolvendo a localização de chaves em múltiplas dimensões. Elas permitem uma eficiente busca e organização de dados em espaços com várias dimensões, tornando-as valiosas para problemas que envolvem dados multidimensionais.

Outro serviço importante é o de descoberta de objetos, que prioriza objetos com base em sua importância visual. Isso é alcançado ao selecionar objetos com ângulos sólidos maiores,

usando uma nova estrutura de dados distribuídos e um processador de consultas com suporte. Esse serviço é essencial para garantir que os objetos mais relevantes sejam carregados e exibidos aos usuários, contribuindo para a imersão no metaverso. Para facilitar a comunicação entre os servidores e objetos no mundo virtual, é utilizado um sistema de tabela de roteamento de mensagens. Essa tabela mapeia os identificadores de objeto para servidores correspondentes, permitindo que cada servidor encaminhe as mensagens corretamente. Esse mecanismo de roteamento é projetado para ser escalável e eficiente, considerando que a maioria das interações ocorre localmente no mundo virtual, e a maioria dos objetos permanece em locais fixos.

Além disso, o sistema implementa um encanador de mensagem que garante uma taxa de transferência mínima, mesmo quando o número de objetos em comunicação aumenta consideravelmente. Esse encaminhador é projetado para manter um bom desempenho ao longo das distâncias, permitindo uma experiência fluida e contínua para os usuários, independentemente de sua localização no metaverso. Esses serviços trabalham em conjunto para criar uma infraestrutura sólida e confiável para o metaverso descentralizado, permitindo que os usuários explorem, interajam e criem experiências dentro deste ambiente virtual expansivo. A combinação de particionamento de servidor, descoberta de objetos, tabela de roteamento de mensagens e encaminhador de mensagem é essencial para proporcionar uma experiência imersiva e envolvente aos usuários, enquanto mantém a escalabilidade e a eficiência necessárias para suportar um número crescente de participantes e interações. O futuro da infraestrutura do metaverso promete uma combinação de conectividade rápida, dispositivos poderosos e criatividade descentralizada, oferecendo um cenário altamente promissor para o desenvolvimento de um universo digital rico e diversificado, com infinitas possibilidades a serem exploradas.

CAMADA 2 - INTERFACE

Nossos corpos estão cada vez mais integrados a dispositivos de computação, transformando-nos em ciborgues. Os smartphones ultrapassaram significativamente os telefones tradicionais. Eles agora são processadores portáteis poderosos e sempre conectados com uma variedade de funções, incluindo aplicativos de telefone. Com constantes avanços tecnológicos, miniaturização, sensores avançados, inteligência artificial embarcada e acesso rápido a sistemas computacionais de ponta, esses dispositivos são capazes de assimilar um número cada vez maior de aplicações e experiências do metaverso. O *Oculus Quest* é um exemplo notável de um smartphone reinventado como um dispositivo de realidade virtual.

Essa desconexão nos dá um vislumbre do nosso futuro. Em alguns anos, o *Quest 2* pode evocar memórias de telefones celulares mais antigos. Em breve, os óculos inteligentes poderão executar todas as funções do smartphone, além de fornecer experiências de realidade aumentada e virtual. Além dos óculos inteligentes, a indústria está constantemente experimentando novos métodos para integrar máquinas ainda mais em nossa vida diária, proporcionando uma fusão cada vez mais profunda entre tecnologia e humanidade. A incorporação de dispositivos vestíveis impressos em 3D na moda e vestuário permite uma conexão perfeita entre estilo pessoal e recursos tecnológicos, permitindo que as pessoas expressem sua individualidade enquanto desfrutam das facilidades proporcionadas pela tecnologia. Por outro lado, os avanços em biossensores estão permitindo que o monitoramento de saúde se torne mais avançado e personalizado, possibilitando que as pessoas acompanhem suas métricas vitais de maneira mais eficiente e proativa.

Um futuro empolgante pode estar reservado para a conexão entre o cérebro humano e a tecnologia, conforme as interfaces neurais do consumidor se desenvolvem e amadurecem. Essa promissora área de pesquisa abre caminho para uma interação direta e intuitiva com dispositivos e ambientes virtuais, levando a experiências verdadeiramente imersivas e revolucionárias. Para Lévy (1996) a natureza da interatividade em interfaces, uma abordagem completa e plenamente interativa exige que a interface opere no domínio da virtualidade. Isso implica a criação de um ambiente que transcenda as fronteiras do real e abarque o potencial, permitindo a emergência de complexidades e problemáticas inerentes. Essa operação na virtualidade possibilita o dinamismo e a abertura para múltiplas atualizações e reconfigurações, que, por sua vez, sustentam um estado de constante evolução.

Em contraste, uma interface de natureza reativa é caracterizada por sua limitação ao domínio do possível. Nesse contexto, a interface assume uma postura de espera, dependendo da ação do usuário para se manifestar e se realizar. A tela, nesse cenário, é concebida como um espaço completamente programado e configurado, pronto para disparar um mecanismo ou apresentar uma nova tela em resposta ao desencadeamento da ação do usuário. Essa distinção essencial entre interatividade plena e reatividade reflete-se na capacidade da interface em transcender a mera resposta à ação do usuário, possibilitando um ambiente de constante potencialidade e emergência, como delineado por Lévy (1966). A operação na virtualidade, nesse contexto, assume um papel fundamental na construção de interfaces altamente interativas, onde a problemática e a evolução são intrínsecas à sua natureza.

Lévy (1996) argumenta que a relação intrínseca entre o possível e o real na dinâmica das interfaces é um ponto de partida relevante para a compreensão da interatividade. O possível

é concebido como o domínio que antecede a manifestação no mundo real, estando, de certa forma, pré-constituído, aguardando sua efetivação. Nesse sentido, uma interface que se alinha predominantemente com o possível, caracteriza-se por já estar completamente configurada e pronta no limbo da potencialidade, à espera de ser realizada. No entanto, nas interfaces potenciais, a ênfase recai na reatividade, e essa reatividade é tão proeminente que a interface pode ser submetida a pré-testes. Programas podem analisar minuciosamente todos os links potenciais e existentes, verificando se conduzem de forma adequada para o novo item, página ou seção desejados.

Como resultado, essa categoria de interface se encaixa predominantemente na esfera do possível, onde as respostas são em grande parte determinísticas e pré-definidas. Nesse contexto, fica evidente que a natureza da interatividade e a flexibilidade das interfaces estão intrinsicamente ligadas à sua capacidade de se afastar do possível e abraçar a virtualização e a problemática. Enquanto as interfaces mais reativas se restringem ao reino do possível, aquelas que abraçam a virtualização podem oferecer experiências interativas mais ricas e dinâmicas, permitindo a adaptação às necessidades e preferências dos usuários de forma mais eficaz.

À medida que essas inovações avançam, podemos vislumbrar um cenário onde a interação entre humanos e tecnologia se torna inseparável, resultando em uma simbiose harmoniosa entre o físico e o digital. Os ciborgues modernos surgem como uma realidade próxima, onde a tecnologia se torna uma extensão natural de nossas vidas, proporcionando oportunidades extraordinárias para aprimorar nossas habilidades e capacidades. Com os dispositivos de computação cada vez mais próximos de nossos corpos, a jornada rumo a esse futuro emocionante está se acelerando. À medida que a linha entre o físico e o digital se torna tênue, somos impulsionados para uma nova era de descobertas tecnológicas e possibilidades ilimitadas. A combinação de criatividade humana e avanços tecnológicos nos coloca diante de um horizonte repleto de oportunidades e realizações notáveis, tornando o potencial para avanços tecnológicos revolucionários verdadeiramente ilimitados. De acordo com o comunicólogo e pesquisador austriaco Stefan Sonvilla-Weiss;

O advento das tecnologias modernas de comunicação provocou a morte da distância. Isso significa que uma repentina distância entre objetos não é um obstáculo para acessá-los de alguma forma mediada. Como resultado, essa nova organização da distância atua não apenas sobre o que está longe, mas também sobre o que está próximo. O aparente colapso da métrica euclidiana de espaço e tempo, a transição da comunicação em massa para a mídia digital interativa - o que Pierre Lévy (1998) se refere como virtualização - sugere um modo diferente de representação cultural, em vez de uma simples mudança tecnológica. Usando os termos de Paul Virilio (1997), a mudança do tempo cronológico (velocidade relativa do transporte geográfico) para o tempo cronoscópico (transmissão à velocidade da luz) marca a transição para um modo instantâneo de produção e consumo. (Weiss, 2008, p. 127)

Os modelos de interface que estão surgindo na era contemporânea são representativos de uma profunda transformação na cultura da rede digital. Essa transformação não se limita apenas à reconfiguração dos modos de produção e disseminação de mídia, mas também carrega consigo uma capacidade notável de promover e difundir modelos colaborativos, canais de comunicação e formas de interação que estão evoluindo de maneira marcante. Isso se torna evidente à medida que a cultura da rede digital se torna um repositório dinâmico de uma multiplicidade de ideias, talentos e habilidades, prontos para serem explorados e utilizados na construção de novas experiências e inovações. Esse ambiente em constante expansão está moldando de forma significativa a maneira como as pessoas se relacionam e colaboram, abrindo caminho para uma paisagem digital rica em possibilidades e prometendo um futuro fascinante e em constante evolução.

CAMADA 3 – DESCENTRALIZAÇÃO

A busca pela estrutura ideal do metaverso, baseada nos princípios de descentralização e liberdade criativa, retrata uma imagem empolgante do futuro da tecnologia. O cenário desejado é aquele em que as opções são maximizadas e os sistemas são interoperáveis, em oposição ao OASIS retratado no filme *Ready Player One*, onde uma entidade singular controlava tudo. Essa descentralização é essencial para a experimentação do metaverso e crescimento exponencial. Nesse contexto, a tecnologia blockchain desempenha um papel crucial ao facilitar o intercâmbio de valor entre softwares, permitindo a criação de identidades auto-soberanas e introduzindo novos métodos de separação e agrupamento de conteúdo e moedas. A transparência e a segurança do *Blockchain*¹⁹ são essenciais para garantir que os criadores tenham controle total sobre seus dados e trabalhos, promovendo assim um ambiente propício à inovação e colaboração.

Para demonstrar a eficácia da descentralização, podemos considerar o *Domain Name System* (DNS). O DNS traduz endereços IP em nomes de domínio, tornando a navegação online mais simples e intuitiva ao eliminar a necessidade de inserir números complicados sempre que queremos acessar um recurso online. Isso demonstra como a descentralização pode aprimorar e simplificar a experiência do usuário, tornando a tecnologia mais acessível e fácil de usar. A

¹⁹ Blockchain é um mecanismo avançado de banco de dados que permite o compartilhamento transparente de informações dentro de uma rede empresarial.

computação distribuída e os microsserviços são essenciais para estabelecer um ecossistema de desenvolvedores escaláveis. Esses métodos permitem a utilização eficiente de recursos online, incluindo sistemas de comércio eletrônico, inteligência artificial especializada e jogos, sem a necessidade de criar ou integrar recursos complexos de *back-end*²⁰. Isso cria novas oportunidades de desenvolvimento ágil e colaborativo, acelerando e diversificando a evolução do metaverso.

O financiamento e o uso de ativos digitais passarão por uma transformação radical como resultado da tendência Web3, impulsionada pelas tecnologias blockchain. Dentro da categoria de finanças descentralizadas (DeFi), a conexão de unidades financeiras já produziu novas aplicações e oportunidades de investimento. A ascensão de tokens não fungíveis é outro exemplo de como o blockchain está revolucionando o mercado de ativos digitais, facilitando a autenticidade e a exclusividade de ativos virtuais, como obras de arte e itens de jogos. Previsões futuras indicam que a computação "distante" trará a nuvem para mais perto de nossas residências e veículos, oferecendo aplicativos poderosos com baixa latência. Essa mudança introduz um novo nível de praticidade e eficiência em nosso dia a dia, permitindo-nos realizar tarefas complexas sem sobrecarregar nossos dispositivos com processamento pesado.

O poder de computação se tornará parte integrante de nossa rede, fornecendo recursos flexíveis e adaptáveis para atender aos nossos requisitos, assim como a eletricidade. De acordo com Stefan Sonvilla-Weiss;

De forma irônica, defensores da realidade virtual, especialmente Jaron Lanier, sugerem que as novas tecnologias são, em parte, o "instrumento" pelo qual podemos superar nossas limitações corporais e alcançar um momento transcendental. No entanto, esse instrumento é apenas uma extensão do próprio corpo e, como tal, seu propósito pleno só pode ser realizado por meio de uma experiência corpórea. Essa incorporação é, na verdade, um pré-requisito espontâneo para a comunicação em ambientes virtuais e a interação com a interface, que de modo algum é uma construção puramente mental, mas sim um número incontável de diálogos sensoriais (visão, audição, tato, etc). Dado que o corpo serve como base para nossas interações e percepções, o espaço virtual só pode ser visto como uma síntese simbiótica de tecnologia e fenômenos corpóreos. (Weiss, 2008, p.104-105)

É fundamental destacar que estamos atualmente na construção de um mundo em que as informações sensoriais onipresentes em nossa proximidade não apenas se disseminaram por níveis ainda mais profundos do que aqueles que hoje denominamos como "nuvem", mas também retornarão para nossa proximidade física e lógica, onde servirão como contexto para orientar os processos e aplicativos que surgem ao nosso redor. Nesse contexto, a computação

²⁰ Parte de um sistema de computador ou aplicativo que não é acessado diretamente pelo usuário, normalmente responsável por armazenar e manipular dados.

distribuída e os microsserviços fornecem um ecossistema altamente escalável para os desenvolvedores aproveitarem os recursos online, abrangendo desde sistemas de comércio até inteligência artificial especializada e uma variedade de sistemas de jogos. Isso permite que os desenvolvedores se concentrem em suas aplicações e funcionalidades sem a necessidade de criar ou integrar recursos de *back-end*, resultando em uma eficiência notável na criação e entrega de soluções inovadoras.

CAMADA 4 - SPATIAL COMPUTING

A computação espacial é um subcampo da tecnologia avançada que busca integrar a computação real e virtual, removendo assim as barreiras entre os mundos real e ideal. O objetivo é permitir a interação fluida máquina-espço, introduzindo o espaço no computador e incorporando a computação em objetos físicos. Isso requer o desenvolvimento de sistemas que busquem uma síntese de interações e simulações, indo além das tradicionais interfaces de tela e teclado. Esse campo da tecnologia cresceu substancialmente, permitindo o acesso e a manipulação de ambientes 3D e aprimorando o mundo real com dados e experiências adicionais. Para compreender melhor essa tecnologia, podemos dividir o software de computação espacial nas duas seções a seguir.

Mecanismos de exibição 3D para geometria e animação: plataformas como Unity e Unreal fornecem ferramentas de visualização potentes para ambientes 3D, permitindo a construção de experiências imersivas e interativas. Mapeamento e interpretação do mundo interno e externo: Isso inclui mapeamento espacial, como o fornecido pelas tecnologias *Niantic Planet-Scale AR* e Cesium, que permitem que informações virtuais sejam sobrepostas no mundo real. O reconhecimento de objetos também é crucial para interagir com o ambiente, pois permite que os computadores compreendam o mundo físico.

Weiss (2008) afirma que a relação intrincada entre informação e controle constitui um tema central na teoria de sistemas, notadamente na cibernética. Essa interconexão envolve a capacidade de extrair e armazenar ideias de maneira independente dos agentes humanos, permitindo que informações e seu subsequente processamento existam em uma forma desencarnada, dissociada de uma presença física. Como resultado, a teoria da informação muitas vezes desassocia o significado ou conteúdo da informação de sua avaliação quantitativa, enfocando aspectos técnicos de sua representação e transmissão.

No entanto, é essencial observar que a cibernética aborda não apenas o aspecto técnico da informação, mas também as dimensões mais abstratas da "finalidade" e dos "objetivos". Isso

abrange fluxos de informação, processos de controle para tomada de decisões e mecanismos de feedback, que desempenham papéis cruciais em todos os níveis dos sistemas vivos. Assim, a cibernética e a teoria de sistemas não apenas se concentram na manipulação de dados e informações, mas também na compreensão da dinâmica das metas, dos processos de tomada de decisões e da retroalimentação dos sistemas vivos.

A computação espacial oferece uma ampla gama de recursos para melhorar a interação com o ambiente 3D. O reconhecimento de voz e gestos é uma das tecnologias que tornam essa interação mais natural e intuitiva. Em vez de depender exclusivamente de teclado e mouse, os usuários podem simplesmente falar com o sistema ou realizar gestos para executar ações no mundo virtual. Algumas dessas tecnologias ainda estão em estágio inicial mas já temos uma boa gama de possibilidade, como por exemplo:

1. **Assistentes de Voz:** Assistentes virtuais, como a Siri da Apple, o Google Assistant e a Alexa da Amazon, utilizam tecnologia de reconhecimento de voz para entender e responder aos comandos verbais dos usuários. No metaverso, esses assistentes podem ser integrados para que os usuários possam interagir com o ambiente virtual por meio de comandos de voz.
2. **Reconhecimento de Fala em Tempo Real:** Além dos assistentes de voz, existem tecnologias de reconhecimento de fala em tempo real que permitem aos usuários interagir com personagens e NPCs (personagens não jogáveis) dentro do metaverso através de diálogos falados.
3. **Rastreamento de Gestos:** Sensores de movimento, como o Kinect da Microsoft ou o Leap Motion, podem ser usados para rastrear gestos e movimentos do corpo dos usuários no metaverso. Isso permite que os jogadores controlem seus avatares ou realizem ações no ambiente virtual através de movimentos reais.
4. **Realidade Virtual e Aumentada:** Tecnologias de realidade virtual e aumentada muitas vezes incorporam reconhecimento de gestos e movimentos. Por exemplo, dispositivos VR com controles de movimento permitem que os usuários interajam com o ambiente virtual usando gestos naturais, como pegar objetos virtuais.
5. **Rastreamento Facial:** Algumas tecnologias permitem o rastreamento facial e a expressão de emoções do usuário no metaverso. Isso permite que os avatares reproduzam as expressões faciais e os movimentos labiais dos usuários para uma experiência mais imersiva durante as interações sociais.

Além disso, a integração de dados do dispositivo com a biometria humana traz uma camada adicional de personalização e funcionalidade. Através da conexão com a Internet das Coisas (IoT), os dispositivos podem coletar informações relevantes do ambiente físico e combiná-las com dados biométricos do usuário. Essa fusão de dados permite a identificação precisa do usuário e a aplicação de métricas de saúde e fitness, proporcionando uma experiência mais personalizada e relevante. Essas tecnologias são especialmente úteis para aplicativos de saúde e bem-estar no metaverso. Por exemplo, um usuário pode utilizar comandos de voz para iniciar uma sessão de treinamento personalizada, enquanto os sensores biométricos monitoram seu desempenho e fornecem feedback em tempo real. Essa combinação de reconhecimento de voz, gestos e biometria torna o metaverso um ambiente altamente imersivo e envolvente, onde os usuários podem interagir de forma natural e se beneficiar de experiências personalizadas e adaptadas às suas necessidades individuais.

Interfaces de usuário avançadas: A computação espacial necessita de interfaces de usuário inovadoras capazes de suportar fluxos de informações simultâneas e análises complexas, aumentando assim a eficiência e a profundidade da interação. Com a computação espacial, podemos transcender as limitações convencionais e investigar novas formas de interagir com o mundo, promovendo experiências cada vez mais imersivas e unificadas. Essa tecnologia continuará avançando, criando novas oportunidades e aprimorando nossas interações com os mundos real e virtual.

É interessante ressaltar que, de acordo com a visão de Joseph Paradiso, professor do MIT Media Lab e integrante do programa de Media Arts and Sciences, os artistas desempenham um papel fundamental na configuração da aparência do mundo aumentado para a percepção humana. Neste contexto, considerando a crescente acessibilidade às vastas fontes de dados provenientes da vida cotidiana e o desenvolvimento de ferramentas para extrair estrutura desses dados, artistas, compositores e designers desempenharam um papel essencial na criação de ambientes e representações que apresentem essas informações de maneira significativa para os seres humanos dentro das camadas do metaverso.

Paradiso (2017) afirma que tornou-se um mantra comum a afirmação de que "Big Data é a tela para os artistas do futuro", onde é possível visualizar um futuro próximo no qual um compositor poderá criar uma obra musical para uma cidade inteligente, na qual elementos como tráfego, condições climáticas, qualidade do ar, fluxo de pedestres, entre outros, serão traduzidos em música que se ajusta às condições e à localização virtual dos usuários. Essas criações artísticas se destacam por serem construções criativas em constante evolução, mantendo uma relação perceptível com eventos reais ocorrendo em locais reais, conferindo-lhes uma sensação

de iminência e relevância, e que entram no campo da economia criativa, próximo tópico que iremos abordar.

CAMADA 5 - ECONOMIA CRIATIVA

O número de criadores que contribuem para essas experiências de metaverso cada vez mais imersivas, sociais e em tempo real está se expandindo exponencialmente. Este estrato do metaverso contém toda a tecnologia que os criadores usam diariamente para dar vida a experiências cativantes. Quer estejam trabalhando no metaverso, desenvolvendo jogos, construindo sites ou participando do comércio eletrônico, as economias dos criadores passaram por várias fases ao longo do tempo. Era pioneira: Inicialmente, os primeiros criadores careciam de ferramentas prontas e tinham que construir tudo desde o início. Os sites foram codificados diretamente em HTML no desenvolvimento web e os carrinhos de compras foram desenvolvidos manualmente no *e-commerce*. Para renderizar gráficos em jogos, os programadores escreviam diretamente no hardware gráfico.

Nesse período, empresas notáveis como a Pixar emergiram, pioneiras na criação de animações baseadas em gráficos 3D e construídas em seu próprio mecanismo de renderização, o RenderMan. Era da Engenharia: Com o sucesso das primeiras invenções, surgiu uma demanda crescente por novas experiências. Construir desde o início tornou-se mais demorado e caro, e os fluxos de trabalho tornaram-se mais complicados. Nesse ponto, as ferramentas mais antigas estavam começando a fornecer SDKs e middleware que economizam tempo para os engenheiros sobrecarregados. Por exemplo, estruturas de servidor de aplicativos, como Ruby on Rails, facilitaram o desenvolvimento de sites orientados a dados. Em videogames, bibliotecas gráficas como OpenGL e DirectX permitiram aos programadores renderizar gráficos 3D sem ter que lidar com programação de baixo nível²¹.

Era do criador: Este é o momento em que designers e criadores querem se concentrar apenas em sua criatividade, livre de preocupações de codificação. Além disso, os codificadores preferem contribuir com seus conhecimentos para aspectos distintos das iniciativas. Nesta era, o número de criadores aumentou exponencialmente. Eles têm acesso a ferramentas, modelos e mercados de conteúdo que transformam um processo de desenvolvimento de baixo para cima centrado no código em um processo de cima para baixo centrado na criatividade.

²¹ Linguagens de baixo nível são linguagens criadas para interagir diretamente com o hardware e distribuição de dados dentro do dispositivo.

Hoje, lançar um site de comércio eletrônico é simples e rápido com Shopify, e nenhum conhecimento de codificação é necessário. Sem muito conhecimento técnico, você pode criar e manter sites em plataformas como Wix e Squarespace. Além disso, as experiências gráficas 3D podem ser criadas em mecanismos de jogos populares, como Unity e Unreal, sem a necessidade de codificar APIs²² de renderização de baixo nível por meio de interfaces visuais em ambientes de estúdio.

À medida que o metaverso evolui, as experiências se tornarão cada vez mais imersivas, sociais e atualizadas com frequência. Plataformas administradas centralmente, como Roblox, Rec Room e Manticore, facilitam experiências cada vez mais voltadas para criadores no metaverso. Essas plataformas oferecem um conjunto abrangente de ferramentas integradas, descoberta de conteúdo, recursos de rede social e opções de monetização, capacitando um número sem precedentes de criadores para fornecer a outros experiências únicas.

CAMADA 6 – DESCOBERTA

A camada de descoberta do metaverso consiste em empurrar e puxar as pessoas para novas experiências. Esse ecossistema é extremamente lucrativo para inúmeras empresas, incluindo algumas das maiores corporações do mundo. Em geral, os sistemas de descoberta podem ser categorizados como inbound (quando o indivíduo busca ativamente informações sobre uma experiência) ou outbound (marketing não solicitado, mesmo que o indivíduo tenha optado por receber).

O metaverso é um ambiente dinâmico e em constante evolução, onde a presença em tempo real é um dos pilares fundamentais. Através da interação ativa da comunidade, os usuários podem mergulhar em experiências imersivas e interagir com outros participantes como se estivessem fisicamente presentes no mesmo local. Essa sensação de presença cria conexões significativas e torna as experiências do metaverso verdadeiramente cativantes. Em vez de enfatizar curtidas, a ênfase está no que as pessoas estão fazendo no momento. Isso é especialmente importante em um ambiente em que as interações com colegas com base em experiências compartilhadas são altamente valorizadas.

Usando a presença em tempo real, os jardins murados, como os de jogos específicos, permitem que os jogadores vejam quais jogos seus amigos estão jogando no momento. Fora

²² Conhecida como interface de programação de aplicativo, é uma forma de dois ou mais programas de computador se comunicarem entre si.

dos jogos, plataformas como o Clubhouse utilizam essa estrutura para direcionar os usuários às salas frequentadas por seus seguidores. Ademais, o metaverso digitaliza estruturas sociais, descentraliza identidades e transfere autoridade para grupos sociais. Isso permite que os grupos se movam sem esforço entre experiências coletivas, como clubes que hospedam eventos no Clubhouse ou guildas alternando entre os jogos.

Detectar a presença em tempo real e abranger a multiplicidade de atividades no metaverso é uma das maiores oportunidades para os criadores fazerem novas descobertas. O SDK de detecção de presença existente em plataformas como *Discord* permite a transição de uma "rede social" assíncrona para uma "atividade social" em tempo real. As experiências que equipam os líderes comunitários com os meios para iniciar as atividades desejadas desempenharam um papel crucial nessa transformação. Esbarramos aqui na necessidade de conceituar inteligência coletiva como componente crucial da experiência que intermedia as relações entre os usuários, de acordo com Stefan Sonvilla-Weiss;

O conceito de inteligência coletiva pode ser descrito como uma propriedade emergente de sistemas sociais coletivos, enquanto a inteligência colaborativa é a capacidade de produzir sinergia nas relações com esse ambiente. Em um processo orientado para o trabalho em grupo em direção a uma compreensão compartilhada mais ampla, como ocorre na Tecnologia de Espaço Aberto, as formas dialógicas usam e evocam de maneira mais vívida a inteligência colaborativa. (Weiss, 2008; p.134)

A partir desse conceito podemos refletir como a incessante busca por maior capacidade de processamento, idealmente localizada o mais próximo possível do usuário, mas, pelo menos, em fazendas de servidores industriais próximos, invariavelmente nos conduz a uma terceira alternativa: a computação descentralizada. Esta abordagem emerge da constatação de que, com a proliferação de dispositivos poderosos frequentemente ociosos nas residências e nas mãos dos consumidores, que estão geograficamente próximos a outras residências e usuários, é praticamente inevitável que surjam sistemas destinados a compartilhar o poder de processamento desses dispositivos em grande parte subutilizados. Nesse sentido, vale ressaltar que o conceito de infraestrutura coletivamente compartilhada, porém de propriedade privada, já é compreendido culturalmente.

Um exemplo análogo pode ser observado na implantação de painéis solares em residências particulares, onde o excedente de energia gerado pode ser vendido de volta à rede elétrica local, ilustrando a noção de aproveitamento de recursos individuais em benefício do coletivo. No contexto da computação descentralizada, a ideia de compartilhar poder de processamento ocioso de dispositivos próximos abre perspectivas significativas para uma

utilização mais eficiente dos recursos tecnológicos. Isso pode ter implicações profundas nas áreas de processamento de dados, armazenamento e até mesmo em aplicações de inteligência artificial, onde a capacidade de computação distribuída pode ser mobilizada para enfrentar desafios computacionais complexos em escalas que, até então, seriam impensáveis.

Além disso, é altamente influenciado pela rede social dos usuários. A quantidade de amigos, conhecidos e contatos que apreciam e utilizam determinado aplicativo desempenha um papel relevante na forma como as pessoas o enxergam e o adotam. A recomendação de pessoas próximas pode aumentar a confiança e a disposição dos usuários em experimentar novas experiências, impulsionando a adoção de aplicativos e conteúdos dentro do metaverso.

As *App Stores* também desempenham um papel crucial na disseminação e reconhecimento dos aplicativos do metaverso. As classificações, avaliações e rankings nas lojas virtuais influenciam diretamente a visibilidade e a reputação dos aplicativos, direcionando a atenção dos usuários para as opções mais bem avaliadas e populares.

A curadoria é outra peça-chave para o sucesso dos aplicativos no metaverso. Plataformas e lojas que oferecem listagens de destaque e parcerias com formadores de opinião e influenciadores têm o poder de destacar conteúdos específicos, impulsionando sua descoberta e adoção por parte dos usuários. Essa curadoria cuidadosa é essencial para criar um ecossistema diversificado e enriquecedor dentro do metaverso. Os motores de busca também têm um papel importante na experiência do usuário no metaverso. Eles facilitam a descoberta de novos aplicativos, conteúdos e experiências, permitindo que os usuários encontrem exatamente o que estão procurando. A capacidade de pesquisa eficiente é crucial para garantir que as pessoas encontrem rapidamente as experiências desejadas e tornem o metaverso um espaço de exploração contínua.

Por fim, a mídia conquistada desempenha um papel significativo na construção da reputação dos aplicativos no metaverso. Notícias, resenhas e recomendações feitas por especialistas e influenciadores ajudam a criar uma imagem positiva dos aplicativos, aumentando sua credibilidade e atraindo mais usuários para experimentá-los. Em suma, a combinação desses elementos - presença em tempo real, influência da rede social, papel das *App Stores*, curadoria cuidadosa, eficiência dos motores de busca e reconhecimento da mídia - desenha o cenário complexo do metaverso, onde aplicativos e conteúdos prosperam com base na interação ativa dos usuários e na relevância percebida por eles.

Além disso, a facilidade com que o conteúdo pode ser trocado e compartilhado em diversos contextos dentro do metaverso o torna altamente valioso como recurso de marketing. As comunidades de criadores têm o poder de impulsionar a disseminação de conteúdo, fazendo

com que ele alcance um público maior e, ao mesmo tempo, mantenha sua autenticidade e originalidade. Esse aspecto colaborativo e interativo é fundamental para o crescimento do metaverso, permitindo que conteúdos de alta qualidade se espalhem organicamente entre os usuários.

Os NFTs (Tokens Não Fungíveis) são um exemplo notável dessa dinâmica. Eles provaram ser uma forma eficiente de permitir que as comunidades de criadores forneçam e compartilhem conteúdo diretamente com seus seguidores e apoiadores. Os NFTs permitem que os criadores tokenizem suas obras digitais, tornando-as exclusivas e únicas no mundo virtual. Ao adquirir um NFT, os usuários podem obter acesso especial a conteúdos, experiências e até mesmo participar de eventos exclusivos promovidos pelos próprios criadores. Essa relação direta entre criadores e público impulsiona a criação de conteúdo autêntico e diversificado, enriquecendo ainda mais o metaverso.

A valorização do conteúdo gerado pela comunidade também está relacionada à forma como ele pode moldar as experiências dos usuários dentro do metaverso. Comunidades ativas e engajadas têm o poder de influenciar a narrativa, definir tendências e até mesmo contribuir para o desenvolvimento de novas funcionalidades e recursos dentro das plataformas. Isso cria um ciclo virtuoso, onde a interação constante entre criadores e público resulta em um ambiente criativo e vibrante, repleto de novidades e experiências únicas. De acordo com o matemático fundador da cibernética Norbert Wiener no ser humano, estabelecemos a fundação para a forma mais elementar de comunicação: a comunicação direta entre indivíduos, quando se encontram face a face. A invenção do telefone, telégrafo e meios de comunicação semelhantes demonstra que essa capacidade não se limita intrinsecamente à presença física do indivíduo, pois podemos estender esses dispositivos de comunicação a locais distantes em todo o mundo;

O ser a linguagem em geral própria do homem como homem, mas uma forma específica de linguagem ser própria do homem como membro de uma comunidade social específica - eis o fato mais notável. Em primeiro lugar, tomando todo o largo âmbito do Homem tal como o conhecemos hoje, pode-se dizer com segurança que não existe comunidade de indivíduos não mutilados por defeito auditivo ou mental que não tenha sua forma de linguagem própria. Em segundo lugar, todas as formas de linguagem são aprendidas, e malgrado os tentames do século XIX de formular uma teoria genética evolucionista das línguas, não há nenhuma razão geral para postular uma forma única, natural, de linguagem, da qual se tivessem originado as formas atuais. É evidente que, deixados a sós, os bebês tentarão falar. Tais tentativas, contudo, demonstram-lhes as inclinações de expressar algo e não obedecem a nenhuma forma de linguagem existente. É quase igualmente evidente que, se uma comunidade de crianças fosse mantida fora de contato com a linguagem dos adultos durante os anos críticos de formação da linguagem, sairia com algo que, por tosco que fosse, seria indubitavelmente uma linguagem. (Wiener, 1954; p.76)

É relevante destacar que nosso entendimento desse processo assume um caráter intrinsecamente natural e suscita questões pertinentes quando considerado no âmbito do metaverso. Ainda que nossa percepção do mundo real possa experimentar flutuações, como durante o sono, a inquestionável presença do mundo real persiste, independentemente das variações perceptuais (e da própria existência). Da mesma maneira, embora nossas identidades possam ocasionalmente ser alvo de dúvidas, ambiguidades, falsificações, imposturas ou roubos, essas situações derivam, em última instância, de equívocos, enganos e inverdades. Permanece, invariavelmente, um "self" genuíno, respaldado por um conjunto essencial de elementos materiais, documentais e outros, que detêm a autoridade de representar o "self". Esse aspecto constitui um tópico de considerável interesse para pesquisas multidisciplinares, que exploram as interações entre identidade, realidade e metaverso, revelando complexidades intrínsecas às noções de autenticidade e representação.

CAMADA 7 – EXPERIÊNCIA

A realidade é que o metaverso não está limitado a dimensões 3D ou 2D, nem é inerentemente gráfico. No entanto, muitas pessoas acreditam que o metaverso será um espaço 3D que nos cercará. O metaverso na verdade representa a inevitável desmaterialização do espaço físico, da distância e dos objetos. Incorpora um vasto leque de experiências, incluindo jogos 3D como Fortnite nas nossas consolas, Beat Saber nos *headsets* de realidade virtual e Roblox nos nossos computadores, bem como a presença de tecnologias como Alexa nas cozinhas, Zoom nos escritórios virtuais, Clubhouse nos telemóveis e Peloton em academias caseiras.

Esta desmaterialização do espaço físico permite uma abundância de novas oportunidades e experiências. Esse potencial pode ser realizado por meio de videogames, onde alguém pode se tornar uma sensação do rock, um Jedi ou um piloto de corrida, entre outros papéis. Este conceito pode ser aplicado a ocorrências mais comuns. Ao contrário do espaço físico limitado nas primeiras filas, um show virtual pode proporcionar uma experiência personalizada para cada indivíduo, permitindo que todos desfrutem dos melhores assentos.

Além das experiências de jogos, o metaverso continuará a evoluir incorporando cada vez mais eventos inspirados em entretenimento ao vivo. Concertos de música, teatro imersivo e outras formas de entretenimento interativo estão se tornando cada vez mais comuns em plataformas como Fortnite, Roblox e Rec Room. Essa fusão do mundo virtual com experiências

do mundo real traz uma dimensão completamente nova para a diversão e a interação social no metaverso.

Os e-sports²³ também serão beneficiados com essa abordagem, permitindo que os jogadores e fãs se conectem em eventos ao vivo e competições, criando um senso de comunidade ainda mais forte em torno dos jogos. A interação social que o entretenimento proporciona se tornará um dos principais impulsionadores da participação e do envolvimento dos usuários nas mais diversas experiências virtuais. Além disso, diversos setores tradicionais, como viagens, educação e entretenimento ao vivo, serão impactados pela revolução do metaverso. Esses setores se beneficiaram dos princípios dos jogos e da economia virtual para transformar suas ofertas e proporcionar experiências mais imersivas e envolventes aos clientes. Por exemplo, viagens virtuais poderão permitir que as pessoas explorem destinos turísticos de maneira realista e interativa, enquanto a educação poderá oferecer aulas e workshops virtuais em ambientes tridimensionais, tornando o aprendizado mais cativante e prático.

O conceito de "conteúdo gerado pelo usuário" também está evoluindo no metaverso. Anteriormente, os usuários eram apenas consumidores passivos de conteúdo, mas agora eles têm um papel ativo como criadores e promotores de conteúdo. A interação e as ações dos usuários impulsionam conversas e comunidades, gerando conteúdo adicional de forma colaborativa. Essa dinâmica cria um ciclo virtuoso de eventos, interações sociais e produção colaborativa, tornando o metaverso um ambiente vibrante e repleto de oportunidades criativas.

À medida que os jogos continuam a integrar elementos de entretenimento ao vivo, e outros setores tradicionais adotam os princípios dos jogos e da economia virtual, o metaverso se torna um universo multifacetado e em constante evolução, oferecendo uma riqueza de oportunidades para criadores, empresas e usuários explorarem e se envolverem em experiências únicas e emocionantes. Quando falamos de "imersão" no futuro, não estamos nos referindo apenas à imersão em ambientes gráficos ou narrativas virtuais, mas também à imersão social, na qual a interação entre os usuários alimenta a criação de conteúdos e experiências cada vez mais envolventes.

Nesta discussão, aprofundamos as "partes" que compõem a criação de um metaverso complexo, abrangendo desde a forma como ele deve ser concebido, relacionando sua estrutura física e virtual com o uso de tecnologias já existentes no mercado, bem como aquelas que ainda estão por vir. Exploraremos como a interação nesse mundo virtual deve ser pensada de forma

²³ Esportes eletrônicos.

a eliminar as fronteiras entre o mundo "real" e o virtual, proporcionando uma transição fluida entre ambos.

Um aspecto fundamental é a variação entre estruturas centralizadas e descentralizadas do metaverso e como isso impacta os usuários, especialmente quando se trata da questão das economias criativas dentro desse espaço. A existência dessas economias depende do entendimento da espacialidade, criando uma sensação de existência e pertencimento para os usuários. A capacidade de inovar e vivenciar experiências individuais repetitivas ou únicas é crucial, permitindo que cada pessoa tenha sua própria jornada personalizada dentro do metaverso. Além disso, exploraremos o conceito de transição sem bordas entre o mundo real e o virtual.

Como podemos tornar a experiência no metaverso tão envolvente e imersiva a ponto de os usuários se sentirem conectados e presentes no ambiente virtual como se estivessem fisicamente presentes? Tecnologias inovadoras, como realidade virtual, realidade aumentada e interfaces neurais, podem desempenhar um papel fundamental para alcançar essa integração harmoniosa. Discutiremos também as tecnologias já disponíveis no mercado, como a realidade virtual e os dispositivos portáteis avançados, que estão conduzindo a evolução do metaverso. No entanto, é importante estarmos atentos às tecnologias emergentes que ainda estão por vir, pois elas moldaram a próxima geração de experiências no metaverso.

Para garantir uma experiência diversificada e personalizada dentro do metaverso, precisamos abordar a questão da centralização versus descentralização. Enquanto algumas plataformas optam por controlar todo o ecossistema, outras promovem uma abordagem mais descentralizada, concedendo aos usuários mais autonomia e liberdade para criar e moldar o mundo virtual. Ao explorar a criação de um metaverso complexo, devemos estar cientes das implicações éticas e sociais desse novo ambiente digital. É essencial considerar questões como privacidade, segurança e inclusão para garantir que o metaverso seja uma plataforma acessível e segura para todas as pessoas. Em suma, a criação de um metaverso complexo requer uma abordagem holística e colaborativa, envolvendo diversos especialistas, desde desenvolvedores e designers até filósofos e sociólogos. Com o pensamento estratégico e a inovação tecnológica, poderemos construir um metaverso envolvente, inclusivo e transformador, redefinindo a forma como interagimos, criamos e vivemos no mundo virtual.

CAMADA 8: BIG TECHS, UMA PROPOSIÇÃO.

Aprofundando nossa análise sobre o impacto das *Big Techs* no desenvolvimento do metaverso, é crucial considerar não apenas a influência econômica que essas empresas podem exercer, mas também a sua capacidade de moldar o próprio tecido social e cultural do metaverso. Dada a sua expertise em áreas como inteligência artificial e redes sociais, essas corporações têm o potencial de influenciar a forma como as pessoas interagem, compartilham informações e experiências dentro desse espaço virtual. Por exemplo, a coleta e análise de dados pessoais para personalizar experiências e anúncios é uma prática comum entre as *Big Techs*. Quando aplicada no contexto do metaverso, essa capacidade pode levar a um nível sem precedentes de personalização e imersão, tornando o espaço virtual altamente envolvente, mas também gerando preocupações significativas sobre privacidade e manipulação. Como resultado, o desenvolvimento de regulamentações eficazes se torna uma prioridade, a fim de equilibrar o benefício da personalização com a proteção dos direitos individuais e a prevenção de abusos.

Além disso, as *Big Techs* também podem desempenhar um papel crucial na promoção da diversidade e inclusão no metaverso. Elas têm a capacidade de criar ambientes virtuais que sejam acessíveis e representativos para pessoas de diferentes origens e identidades. No entanto, isso requer um compromisso ativo com políticas de inclusão, bem como a consideração de práticas de desenvolvimento que evitem a ampliação de disparidades sociais no espaço metaverso. Por outro lado, a concentração de poder nas mãos dessas empresas também gera preocupações sobre o controle e a censura no metaverso. Questões éticas sobre a moderação de conteúdo, o acesso igualitário e a liberdade de expressão surgem como tópicos críticos a serem abordados. Portanto, a necessidade de uma supervisão regulatória eficaz se faz presente para garantir que o metaverso seja um espaço aberto e democrático.

Em última análise, o papel das *Big Techs* no metaverso é multifacetado e complexo, abrangendo desde aspectos econômicos até culturais e éticos. O desafio reside em encontrar um equilíbrio que permita o desenvolvimento saudável e sustentável do metaverso, aproveitando as capacidades dessas empresas sem comprometer valores essenciais como a liberdade, a privacidade e a inclusão. O diálogo contínuo entre governos, sociedade civil e o setor privado será fundamental para forjar um metaverso que seja verdadeiramente benéfico para a humanidade como um todo.

IMPACTO DOS AVANÇOS TECNOLÓGICOS NO METAVERSO

Atualmente, os ambientes virtuais exibem uma notável diversidade técnica, que pode ser atribuída, em parte, às exigências computacionais e de redes internas impostas pelos jogos modernos. Devido a essa complexidade técnica, é comum que cada aplicação seja meticulosamente projetada e otimizada de forma individualizada. Nesse cenário, é possível identificar uma ampla gama de aplicações, como experiências de Realidade Aumentada (AR) e Realidade Virtual (VR), jogos em 2D e 3D, ambientes virtuais realistas e estilizados, simulações com diferentes níveis de usuários concorrentes, títulos com orçamentos variados e até mesmo a utilização de impressoras 3D. Cada uma dessas aplicações adota formatos e métodos de armazenamento de dados distintos.

A busca por uma completa padronização nesse contexto pode ser desafiadora, uma vez que tende a resultar em sub atendimento de algumas aplicações, ao mesmo tempo que pode não atender de maneira adequada a outras, muitas vezes de forma imprevisível. A complexidade técnica associada à diversidade de requisitos computacionais e de rede, bem como às particularidades de cada aplicação, gera desafios significativos no que diz respeito à busca por uma padronização eficaz em ambientes virtuais. De acordo com John David N. Dionisio;

Embora outras características, como realismo e escalabilidade, possam continuar sendo melhor atendidas por estações de desktop e laptops tradicionais, a atual quase exclusividade desses dispositivos como portais para mundos virtuais limita a percepção de ubiquidade desses mundos. Quando alguém está viajando longe de seu sistema "usual" ou se encontra em uma situação do mundo real sem conexão à rede, a incapacidade de acessar ou interagir com um mundo virtual reduz a capacidade desse mundo de servir como um ambiente alternativo para interações culturais, sociais e criativas - medida pela qual diferenciamos os mundos virtuais de outros sistemas de computador 3D, em rede, gráficos ou sociais. A computação ubíqua traça o caminho tecnológico que se afasta dessa hegemonia atual de desktops e laptops em direção a uma disponibilidade e acesso versáteis e pervasivos ao metaverso. (Dionisio, 2013; p.20)

Nesse contexto, a mais recente onda de dispositivos móveis e tablets constitui um aspecto da visão de computação ubíqua que recentemente alcançou um status *mainstream*²⁴. Combinados com os atuais pontos de acesso alternativos aos mundos virtuais, como e-mail e protocolos de bate-papo somente texto, esses dispositivos representam o início do acesso ubíquo aos mundos virtuais. Dionisio (2013) afirma ainda que a cultura de "prosumidor" se enraizou bem em blogs, mashups e mídias audiovisuais e sociais.

²⁴ Se tornou padrão, de uso ou acesso comum.

Sua estreita associação com os indivíduos que produzem e consomem esse conteúdo tem fornecido uma motivação maior para a consolidação da persona do que os tradicionais reservatórios de informações, como finanças e comércio. Informações comuns das redes sociais podem ser utilizadas em sistemas por meio de protocolos e serviços publicados, resultando em uma crescente unificação e consolidação da individualidade de cada um.

É pertinente destacar que a busca por um metaverso plenamente desenvolvido suscita tanto otimismo quanto consideráveis desafios. No próximo capítulo, prosseguiremos com uma análise detalhada de diversas manifestações do conceito de metaverso nas artes, abrangendo áreas como literatura, artes visuais, escultura, tecnologia e jogos eletrônicos. Exploraremos como essas expressões artísticas são aprimoradas por avanços tecnológicos, resultando na expansão de suas dimensões técnicas e estéticas, o que, por sua vez, tem um impacto significativo na apreciação artística.

Esse fenômeno abrange a incorporação de narrativas interativas em contextos de realidade virtual e aumentada, bem como o aproveitamento das possibilidades digitais e mídias interativas nas artes visuais e escultóricas. Além disso, investigaremos de que maneira os jogos eletrônicos e a arte contemporânea estão intrinsecamente ligados ao conceito de metaverso, proporcionando experiências imersivas e colaborativas tanto para os jogadores quanto para os espectadores, o que demonstra o potencial transformador do metaverso em múltiplos campos criativos.

CAPÍTULO IV

O CONCEITO DE METAVERSO NAS LINGUAGENS ARTÍSTICAS

*"Linhas de luz alinhadas no não espaço da mente, aglomerados e constelações de dados.
Como luzes da cidade, se afastando..."*
William Gibson - *Neuromancer*

Na década de 1990, o autor Neal Stephenson lança o livro *Snow Crash*, inspirado em temáticas cyberpunk, assim como os livros de William Gibson, *Count Zero*, *Mona Lisa Overdrive* e *Neuromancer*, mas com um estilo próprio. Na narrativa, a cidade de Los Angeles sofreu um colapso econômico colossal e a maioria das funções governamentais agora são realizadas por corporações privadas, que têm seus próprios exércitos e forças policiais. Hiro, o protagonista vende suas habilidades de hacker no metaverso e acaba por conhecer um homem chamado Raven. Durante uma discussão, Raven oferece a Hiro um narcótico que ele chama de Snow Crash, após seu amigo entrar em estado catatônico a ameaça do Snow Crash se torna pessoal, então começa a aventura de Hiro para desvendar os mistérios por trás da droga.

"*Snow Crash*" de Neal Stephenson, juntamente com "*Neuromancer*" de William Gibson, são marcos fundamentais na literatura de ficção científica que moldaram a maneira como pensamos sobre realidades virtuais e a relação entre tecnologia, sociedade e mitologia. A visão de Stephenson em relação à tecnologia, cultura hacker e dinâmicas sociais teve um impacto profundo na criação de inúmeras distopias significativas, como a obra cinematográfica "Jogador Número Um" de Steven Spielberg e a franquia de jogos *Grand Theft Auto* (GTA) de David Jones e Mike Dailly.

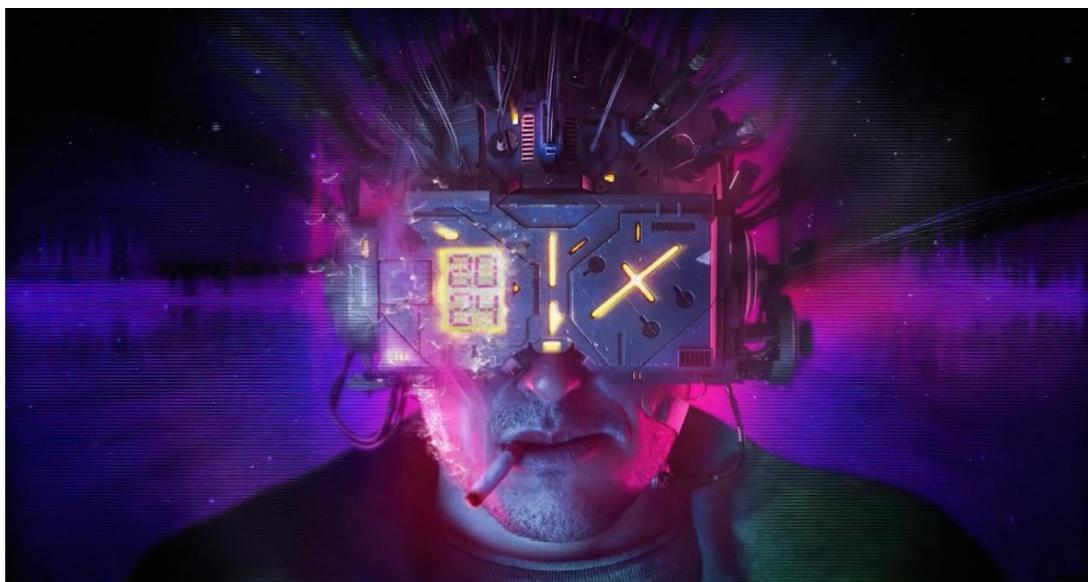


Figura 20 - Modelo 3D da arte da capa do livro. Esse fenômeno abrange a incorporação de narrativas interativas em contextos de realidade virtual e aumentada, bem como o aproveitamento das possibilidades digitais e mídias interativas nas artes visuais e escultóricas

O romance também se destaca por sua habilidade em misturar tecnologia avançada e programação de computadores com elementos da mitologia Suméria. Essa fusão de temas aparentemente díspares demonstra a criatividade e inovação do autor, que cria um universo complexo onde a tecnologia coexiste com deuses antigos e mitos. Essa abordagem única de Stephenson adiciona profundidade e complexidade à trama, tornando-a uma obra de ficção científica verdadeiramente singular. A importância de "*Snow Crash*" para a literatura de ficção científica está firmemente enraizada em sua influência duradoura no gênero *cyberpunk*. Além disso, o livro introduziu conceitos inovadores, como o metaverso, uma realidade virtual compartilhada, que se tornou um tema recorrente na ficção científica e na cultura pop além de um desejo e pretensão para os entusiastas do mundo corporativo. A visão de Stephenson sobre a interseção entre tecnologia, sociedade e mitologia continua a inspirar escritores e criadores de todo o mundo, estabelecendo seu lugar como uma obra seminal que transcende as fronteiras do gênero e permanece relevante e fascinante para os leitores e entusiastas da ficção científica.

A concepção de mitologia como um elemento multifuncional nas sociedades humanas é fundamentada na sua capacidade de servir como veículo para a transmissão de valores culturais, explicação das origens do mundo, estabelecimento de normas sociais e conferência de significado existencial, entre outros propósitos. Ademais, os mitos manifestam-se por meio de diversas formas, como narrativas orais, textos escritos, expressões artísticas visuais e rituais. Ao analisar detalhadamente as modalidades de produção, percepção e perpetuação dos "mitos" nas sociedades ocidentais, conforme delineado por Mircea Eliade, teólogo e mitólogo armênio em sua obra "Mito e Realidade", é possível discernir a função de vital importância que os mitos desempenham na construção do conhecimento, provendo modelos, significados e diretrizes que exercem influência sobre as normas sociais e as expectativas de gênero nas sociedades;

O mito, em si mesmo, não é uma garantia de "bondade" nem de moral. Sua função consiste em revelar os modelos e fornecer assim uma significação ao Mundo e à existência humana. Daí seu imenso papel na constituição do homem. Graças ao mito, como já dissemos, despontam lentamente as ideias de realidade, de valor, de transcendência. Graças ao mito, o Mundo pode ser discernido como Cosmo perfeitamente articulado, inteligível e significativo. Ao narrar como as coisas foram feitas, os mitos revelam por quem e por que o foram, e em quais circunstâncias. Todas essas "revelações" engajam o homem mais ou menos diretamente, pois constituem uma "história sagrada". (Eliade, 2019, p.103)

Nesse mesmo contexto, segundo o filósofo alemão Walter Benjamin, em seu tratado "Escritos sobre Mito e Linguagem", ele contempla a utilização da linguagem como um meio de reflexão. Essa abordagem concebe a linguagem como um *Medium*, compreendendo-a como uma substância, ambiente e veículo de comunicação que transcende não apenas a relação instrumental direcionada a um objetivo externo, mas também dispensa a necessidade de

mediação inerente ao conceito de Mittel - um "meio para um fim específico" - que, por sua vez, implica inevitavelmente em uma intermediação. Nesse contexto, o autor também reflete sobre a ideia de que "a língua de uma essência espiritual é imediatamente aquilo que nela é comunicável (o que significa que) toda língua se comunica em si mesma (e é) no sentido mais puro, o meio (Medium) da comunicação". De acordo com Benjamin;

Toda manifestação da vida espiritual humana pode ser concebida como uma espécie de linguagem, e essa concepção leva, em toda a parte, à maneira de verdadeiro método, a novos questionamentos. Pode-se falar de uma linguagem da música e da escultura, de uma linguagem da jurisprudência que nada têm a ver, imediatamente, com as línguas em que estão redigidas as sentenças dos tribunais ingleses e alemães; pode-se falar de uma linguagem da técnica que não é a língua especializada dos técnicos. Nesse contexto, língua, ou linguagem, significa o princípio que se volta para a comunicação de conteúdos espirituais nos domínios em questão: na técnica, na arte, na jurisprudência ou na religião. Resumindo: toda comunicação de conteúdos espirituais é língua, linguagem, sendo a comunicação pela palavra apenas um caso particular: o da comunicação humana e do que a fundamentou do que se funda sobre ela (a jurisprudência, a poesia). Mas a existência da linguagem estende-se não apenas a todos os domínios de manifestação do espírito humano, ao qual, num sentido ou em outro, a língua sempre pertence, mas a absolutamente tudo. (Benjamin, 2013, p.49-51)

A compreensão aprofundada das categorias de linguagem e mito é essencial para a análise mais aprofundada do impacto do conceito de metaverso em diversas formas de expressão artística e sua influência nas interações humanas com essas manifestações. Ao explorar essas categorias, torna-se evidente que as linguagens artísticas, seja na literatura, na pintura, na música ou em outras formas de expressão, desempenham um papel crucial na transmissão de significados complexos e na construção de narrativas culturais. O metaverso, como conceito emergente, introduz novas dimensões à relação entre linguagem, mito e expressões artísticas. Ele se apresenta como um ambiente virtual expansivo, onde as fronteiras entre o real e o imaginário se tornam fluidas. Nesse contexto, as linguagens artísticas atuam como portais para essas realidades alternativas, permitindo que os indivíduos explorem narrativas e experiências além dos limites do mundo tangível.

Ao considerar as expressões artísticas como signos, reconhecemos que cada uma delas carrega consigo uma multiplicidade de propriedades e significados. Essa polissemia reflete a riqueza e a complexidade das linguagens artísticas, que transcendem a mera transmissão de informações para englobar dimensões simbólicas e emocionais. O mito, como elemento intrínseco a esses signos, acrescenta camadas adicionais de significado, conectando as expressões artísticas as narrativas mais amplas e arquetípicas que permeiam a cultura. Respeitar as particularidades de cada linguagem artística implica reconhecer a existência de uma essência mítica dentro de cada signo. Essa essência vai além da mera representação superficial, penetrando nas profundezas simbólicas e arquetípicas que enriquecem a experiência humana.

Assim, a análise crítica do metaverso em consonância com as categorias de linguagem e mito permite uma compreensão mais abrangente e significativa das interações humanas com as diversas formas de expressão artística neste cenário digital emergente.

Neste capítulo, examinaremos diversas manifestações do conceito de metaverso nas manifestações artísticas, abrangendo as áreas das artes visuais, cinematográficas, digitais e dos jogos eletrônicos. Esta análise buscará compreender de que maneira essas formas de expressão são amplificadas pela incorporação da tecnologia, gerando novas dimensões tanto técnicas quanto estéticas e, por conseguinte, influenciando a apreciação artística. O escopo de investigação abrangerá a maneira pela qual as artes visuais incorporam narrativas interativas por meio de tecnologias como realidade virtual e aumentada, explorando as potencialidades oferecidas pelos meios digitais e pelas mídias interativas.

Adicionalmente, a pesquisa se voltará para a interconexão entre os jogos eletrônicos e a arte contemporânea no contexto do metaverso, destacando como essas formas de expressão colaboram para proporcionar experiências imersivas e participativas tanto para jogadores quanto para espectadores. O exame cuidadoso dessas interações contribuirá para a compreensão aprofundada de como o conceito de metaverso permeia diversas esferas artísticas, influenciando suas dinâmicas e potencializando novas abordagens estéticas e técnicas.

NA LINGUAGEM CINEMATOGRÁFICA

Uma das mais importantes obras do cinema dos anos 2000, com direção e roteiro das irmãs Lili e Lana Wachowski, o longa-metragem *Matrix* apresenta um universo único, onde a maioria da humanidade reside dentro de uma simulação. Nesse cenário, a realidade das pessoas é virtual, um programa de computador denominado *Matrix*, que cria um ambiente altamente imersivo. A narrativa se passa em um futuro distópico, onde a humanidade vive em uma realidade virtual simulada chamada “*A Matrix*”. A maior parte da população está inconsciente dessa ilusão e acredita que o mundo em que vive é real. No entanto, a verdade é que os seres humanos estão sendo mantidos em um estado de sonho induzido por máquinas inteligentes.

O personagem principal, Neo, é um programador de computador que, inconscientemente, busca a verdade por trás de sua existência monótona. Ele é contatado por Morpheus, um líder rebelde que o revela a realidade perturbadora da *Matrix*. Neo descobre que ele é “O Escolhido”, alguém com poderes especiais dentro da *Matrix*, e que tem um papel fundamental em libertar a humanidade. A narrativa segue a jornada de Neo à medida que ele se ajusta a essa nova realidade e se une aos rebeldes na luta contra as máquinas. Eles buscam

desmascarar a Matrix e acordar a humanidade do seu sono digital. Essa luta é repleta de ação, desafios e confrontos filosóficos, já que a série questiona a natureza da realidade, a influência da tecnologia na vida humana e a busca pela verdade.



Figura 21 - Cena do filme Matrix (1999).

Conforme a narrativa avança, Neo enfrenta desafios cada vez mais complexos dentro da Matrix, enquanto a batalha entre humanos e máquinas atinge um clímax épico. A série é conhecida por sua exploração profunda de temas existenciais e tecnológicos, e sua narrativa complexa e intrigante a tornou um marco na ficção científica contemporânea. "Matrix" continua a cativar o público com sua fusão de ação de alta octanagem e filosofia profunda. O metaverso em "Matrix" é representado como um espaço digital imersivo, onde entidades digitais vivem e interagem. Esse ambiente é construído com tecnologia avançada e estabelece uma realidade alternativa no âmbito da computação. O filme explora a questão da identidade no metaverso, permitindo que os personagens virtuais expressem aspectos únicos de si mesmos. Isso sugere que o mundo digital oferece um terreno fértil para a exploração da identidade em suas formas mais diversas.

São apresentadas perspectivas que conceituam o metaverso, destacando-se a concepção de uma simulação dissimulada. Nesse cenário, os indivíduos inseridos na Matrix vivenciam suas existências sob a convicção de que suas experiências são genuínas, enquanto, paradoxalmente, suas mentes encontram-se em um estado onírico, alheias à verdadeira realidade. A indagação que emerge dessas considerações reside na capacidade de discernir o que é autêntico quando se dispuser de tecnologia avançada o bastante para emular de forma convincente a realidade. Nota-se que toda a percepção humana é subjacente às informações que o cérebro recebe e interpreta, sendo que a Matrix cria um ambiente virtual que reproduz

fielmente aspectos físicos, sensações e interações sociais, ampliando, assim, o desafio de distinguir entre o real e o simulado.

O metaverso é concebido como uma simulação virtual notavelmente sofisticada que desempenha o papel de um confinamento para a cognição humana, no qual a realidade é meticulosamente moldada e regulada por entidades superiores. Este contexto instiga uma reflexão fundamental acerca da autenticidade do ambiente circundante, suscitando a indagação sobre a genuinidade da realidade percebida. Nesse sentido, é necessário a compreensão do cinema como linguagem, como conceitua o estudioso e crítico de cinema francês Marcel Martin, o cinema se sustenta como linguagem ao se construir com elementos de outras linguagens, implicando um enriquecimento das palavras provenientes da linguagem prosaica com múltiplos significados potenciais. Pode-se conceber a linguagem fílmica comum como um meio desprovido de sua própria finalidade intrínseca, na medida em que se restringe a ser meramente um veículo para expressar sentimentos ou ideias. Este fenômeno é equiparado a uma espécie de enfermidade infantil do cinema, caracterizada por sua limitação em oferecer não mais do que um catálogo de fórmulas, técnicas e habilidades linguísticas que, pretensamente, procuram produzir "significados estáveis e universais";

E a sua originalidade vem essencialmente do seu poder total, figurativo e evocador, da sua capacidade única e infinita de mostrar simultaneamente o invisível e o visível, de visualizar o pensamento ao mesmo tempo que o vivido, de conseguir a fusão do sonho e do real, da volatilidade imaginativa e da evidência documental, de ressuscitar o passado e atualizar o futuro, de conferir a uma imagem fugitiva maior carga persuasiva do que aquela que é oferecida pelo espetáculo do quotidiano. (Martin, 2009, p.26)

Martin (2009) afirma ainda que a singularidade distintiva do cinema entre todos os outros meios de expressão cultural reside no poder extraordinário derivado do fato de sua linguagem operar a partir da reprodução fotográfica da realidade. Nesse sentido, no cinema, são os próprios seres e objetos que se materializam e comunicam, direcionando-se aos sentidos e estimulando a imaginação. Em uma abordagem inicial, parece que qualquer representação (o significante) coincide precisamente e de maneira unívoca com a informação conceitual que transmite (o significado). Dessa forma, podemos compreender que a singularidade inerente ao cinema encontra sua expressão principal na capacidade total, tanto figurativa quanto evocativa. Essa característica notável se manifesta na habilidade única e ilimitada do cinema de representar simultaneamente o invisível e o visível, de visualizar o pensamento em concomitância ao vivido.

Ao estabelecer a fusão entre o onírico e o real, entre a volatilidade imaginativa e a concretude documental, o cinema se assemelha, de certa forma, ao potencial do metaverso.

Nesse sentido, o metaverso amplia ainda mais essa capacidade da linguagem cinematográfica, proporcionando um espaço virtual onde as fronteiras entre o real e o imaginário se tornam flexíveis. Nesse sentido, assim como o cinema ressuscita o passado e antecipa o futuro, o metaverso oferece uma dimensão expandida de possibilidades, permitindo a coexistência de múltiplas realidades. Ambos compartilham a capacidade de conferir a imagens fugazes uma persuasão que transcende a oferta comum do espetáculo cotidiano, ampliando a experiência humana para além dos limites convencionais da percepção.

A imagem fílmica, em determinados casos, incita no espectador um sentimento de realidade suficientemente impactante a ponto de instigar a crença na existência objetiva daquilo que é apresentado na tela. Essa crença, ou adesão, abrange desde as reações mais elementares observadas em espectadores inexperientes ou pouco versados na linguagem cinematográfica (exemplificados em diversas instâncias), até fenômenos mais complexos e reconhecidos, como os de participação (quando os espectadores alertam a personagem principal sobre perigos iminentes) e identificação com as personagens (origem da mitologia associada às estrelas do cinema). Martin (2009) afirma que a imagem encontra-se afetada por um coeficiente sensorial e emotivo que nasce das próprias condições através das quais transcreve a realidade.

Quando pensamos no vínculo entre cinema e metaverso, essa relação entre a representação e a percepção da realidade é ampliada para além das fronteiras da tela, criando uma experiência imersiva que desafia ainda mais as distinções entre o mundo ficcional e o real. O metaverso, ao estender as possibilidades de interação e participação, reconfigura a dinâmica entre o espectador e a narrativa, proporcionando uma experiência que transcende os limites tradicionais do cinema e ampliando as potencialidades da crença na existência objetiva de mundos virtuais.

O periódico *Cahiers du Cinéma*, fundado por André Bazin, representa um marco incontestável na história do cinema, sendo fundamental para o desenvolvimento das bases teóricas que orientam a compreensão contemporânea da sétima arte. Bazin estabeleceu preceitos essenciais ao considerar o cinema como uma linguagem, advogando que este consiste no que a criatividade dos cineastas pode alcançar através de elementos plásticos e de montagem. Apesar de reconhecer as maravilhas cinematográficas decorrentes dessas técnicas, Bazin rejeita a ideia de que tal abordagem represente a totalidade das potencialidades linguísticas do cinema.

A perspectiva de Bazin sustenta-se na premissa de que à realidade retratada na imagem devem ser agregadas propriedades externas por meio da manipulação plástica e da montagem. Esses elementos, segundo o autor, conferiram ao cinema o estatuto de arte, distanciando-o de

uma mera reprodução da realidade. Esta visão enriquece a compreensão do cinema como uma forma expressiva que transcende a simples reprodução visual, explorando as possibilidades artísticas inerentes à sua linguagem.

O que provavelmente nos engana no cinema, é que, ao contrário do que ocorre geralmente num ciclo evolutivo artístico, a adaptação, o empréstimo, a imitação não parecem situar-se na origem. Em contrapartida, a autonomia dos meios de expressão, a originalidade dos temas nunca foram tão grandes quanto nos primeiros 25 ou 30 anos do cinema. Podemos admitir que uma arte nascente tenha procurado imitar seus primogênitos, para depois manifestar pouco a pouco suas próprias leis e temas; mas não compreendemos bem que ela ponha uma experiência cada vez maior a serviço de obras alheias a seu talento, como se essas capacidades de invenção, de criação específica estivessem em razão inversa de seus poderes de expressão. Daí a considerar essa evolução paradoxal como uma decadência só há um passo, que quase toda a crítica não hesitou em dar no início do cinema falado. Era, porém, desconhecer os dados essenciais da história do filme. Constatar que o cinema tenha aparecido "depois" do romance ou do teatro não significa que ele se alinhe atrás deles e no mesmo plano. O fenômeno cinematográfico não se desenvolveu de modo algum nas condições sociológicas em que as artes tradicionais subsistem. Seria o mesmo que dizer que o baile popular e o be-bop são herdeiros da coreografia clássica. Os primeiros cineastas extorquiram efetivamente seus bens da arte da qual iriam conquistar o público, ou seja, do circo, do teatro mambembe e music-hall que fornecerão, aos filmes burlescos em particular, uma técnica e intérpretes. É conhecida a frase atribuída a um certo Zecca, que descobre um certo Shakespeare: "Não é que esse animal não viu as coisas bonitas!", Zecca e seus companheiros não corriam o risco de serem influenciados por uma literatura que, exatamente como o público ao qual se dirigiam, não liam. Em compensação, foram influenciados pela literatura popular da época, à qual devemos, com o sublime *Fantomas*, uma das obras-primas da tela. (Bazin, 1991, p.85-86)

Nesse sentido, podemos compreender o metaverso como uma extensão virtual da realidade, ampliando ainda mais a interação entre o espectador e a narrativa, desafiando as fronteiras entre o real e o imaginário. Da mesma forma que Bazin argumenta que a manipulação plástica e a montagem conferem ao cinema o estatuto de arte, o metaverso expande as possibilidades artísticas ao introduzir camadas adicionais de interatividade e participação, transformando a experiência cinematográfica em uma imersão virtual mais profunda.

O surgimento de novos espaços de metaverso baseados em realidade virtual tem provocado transformações nos padrões de utilização, experiência e hábitos de consumo individuais, estabelecendo associações diversas com os universos cinematográficos e de jogos. Além da influência das narrativas presentes nos jogos de computador na tela do cinema, as tecnologias desenvolvidas para jogos passaram a ser empregadas no domínio cinematográfico. O motor de jogo denominado Unreal, utilizado como sistema de simulação em tempo real, tem desempenhado um papel crucial ao contribuir significativamente para técnicas como pré-visualização e elaboração na área do cinema. A introdução de motores de visualização de jogos no campo cinematográfico tem estreitado a semelhança entre os universos narrativos dos jogos e do cinema no âmbito da produção.

Zagallo (2014) afirma que a abordagem do escopo das tecnologias criativas tem sido contextualizada em diversas esferas, incluindo o âmbito das "ferramentas de suporte à criatividade". Paralelamente, as mais recentes discussões acerca de tópicos relacionados à cultura participativa, como a web 2.0, o conteúdo gerado pelo usuário, as ferramentas colaborativas, além das redes sociais e mídias sociais, têm desempenhado um papel significativo na compreensão desse domínio. Entretanto, é relevante destacar que, à medida que as tecnologias criativas se difundem globalmente, a intenção subjacente não se direciona à instauração de um "mercado global" com vistas à criação de uma clientela massiva. Tal abordagem contrária à concepção de engajamento criativo por parte de "poucos bilhões de pessoas". Essa premissa foi devidamente delineada na definição de "cauda longa" por Anderson (2004), ao contemplar as transformações nos mercados culturais. No contexto contemporâneo, essa dinâmica assume uma nova dimensão em relação ao metaverso, onde as interações criativas e participativas são potencializadas por ambientes virtuais imersivos.

A metodologia convencional para a gravação de cenas que incorporam extensivos efeitos visuais frequentemente implica na captação dessas cenas diante de um fundo verde, seguida pela inserção dos efeitos e cenários durante a fase de pós-produção. Embora esse método tenha se mostrado eficaz ao longo do tempo, uma desvantagem notável é a necessidade de deixar diversos elementos à imaginação dos atores, operadores de câmera, cenógrafos e do diretor, entre outros profissionais envolvidos. Contudo, os motores de jogo apresentam o potencial de alterar esse panorama de maneira significativa. Ao possibilitar a renderização de recursos visuais em tempo real, os motores de jogo surgem como instrumentos ideais para aprimorar o processo de produção cinematográfica. No caso da produção do filme "Solo", a equipe da Industrial Light & Magic, uma subdivisão da Lucasfilm, utilizou projetores a laser para projetar a animação do *hiperdrive* da Millennium Falcon em tempo real. A principal vantagem dessa abordagem reside no fato de que tanto os atores quanto o diretor podem visualizar o efeito imediatamente diante deles, proporcionando uma reação mais realista dos atores e permitindo ao diretor uma compreensão mais profunda de como a cena se desenrolará, antes mesmo de iniciar a fase de pós-produção.

Um dos grandes exemplos da utilização de motor gráfico para jogos em filmes está na série *The Mandalorian*, na série o "palco" é rodeado por uma gigantesca tela de LEDs onde são projetados o fundo ou ambiente desejado. Nesse contexto, os atores posicionam-se diante da tela para interpretar seus papéis, enquanto a câmera registra a cena com o fundo projetado. Essa abordagem guarda semelhanças com as projeções de fundo utilizadas em produções cinematográficas mais antigas. A inovação reside na capacidade dos fundos projetados em

serem dinâmicos, ajustando-se à perspectiva conforme os movimentos da câmera. Essa dinâmica contribui para conferir realismo à cena, permitindo a captação da luz ambiente do fundo que incide sobre os personagens. Além disso, os atores têm pleno conhecimento do ambiente ao seu redor, eliminando a necessidade do tradicional uso de tela azul/verde e reduzindo substancialmente as extensas horas de pós-produção. Na disposição na área de produção, o cenário real e o cenário virtual (LED Wall) coexistem harmonicamente.



Figura 22 - Set de filmagem da série The Mandalorian (2020).

Na obra cinematográfica "Congresso Futurista", filme com direção do israelense Ari Folman de 2013 é abordado de maneira provocativa a crescente influência do metaverso em nossa sociedade, mergulhando de forma perspicaz nas complexidades morais e artísticas desse novo mundo digital. A história começa com Robin, uma atriz interpretada por Robin Wright, que faz um acordo com uma poderosa empresa de tecnologia. Em troca de uma grande quantia de dinheiro, ela concorda em permitir o uso de sua imagem digital para qualquer propósito que a empresa desejar. A motivação de Robin para aceitar o acordo é nobre: ela busca financiamento para tratar de seu filho, Aaron, que sofre de uma deficiência que afeta sua mobilidade e comunicação. A ideia por trás do acordo é que sua imagem digitalizada pode ser usada em filmes e eventos mesmo depois que ela envelhecer ou deixar a indústria do entretenimento. Parece uma solução perfeita para garantir o futuro de seu filho.

No entanto, à medida que a narrativa se desenrola, a empresa começa a explorar os usos da imagem digital de Robin de maneiras cada vez mais controversas e perigosas. O filme se divide em duas partes distintas: a primeira metade explora a vida de Robin, seus desafios

personais e a decisão de entrar no acordo do metaverso. A segunda metade mergulha na exploração do metaverso e revela as consequências sombrias de suas ações. A transformação do enredo, que inicialmente se concentra na vida da atriz e sua decisão de se envolver no metaverso, para, em seguida, revelar como sua imagem digital é usada para fins catastróficos, é um exemplo magistral da narrativa cinematográfica. Isso ressoa com o público, provocando um senso de intriga e suspense à medida que a atriz descobre as consequências sombrias de sua escolha. A transição da narrativa é habilmente executada, destacando o potencial do metaverso para criar reviravoltas importantes na trama.

No âmbito do design, a concepção de incorporar o ambiente computacional ao processo de desenvolvimento constituiu um enfoque que foi extensivamente investigado e implementado em vários centros de pesquisa. Essas iniciativas não se limitaram apenas a instituições acadêmicas, mas abrangeram igualmente renomados fabricantes de hardware. Esse movimento em direção à integração de tecnologias computacionais no contexto do design emergiu nos primeiros anos da década de 1960, conforme atestado por Tüker (2015). Este período marcante representou uma fase de transição, onde a convergência entre as capacidades computacionais incipientes e as práticas tradicionais de design começou a moldar uma nova abordagem na concepção e criação de produtos. Instituições acadêmicas e fabricantes de hardware, reconhecendo o potencial inexplorado dessas tecnologias, desempenharam papéis cruciais nesse processo de inovação, moldando os fundamentos de uma interação mais sofisticada entre o design e a computação.

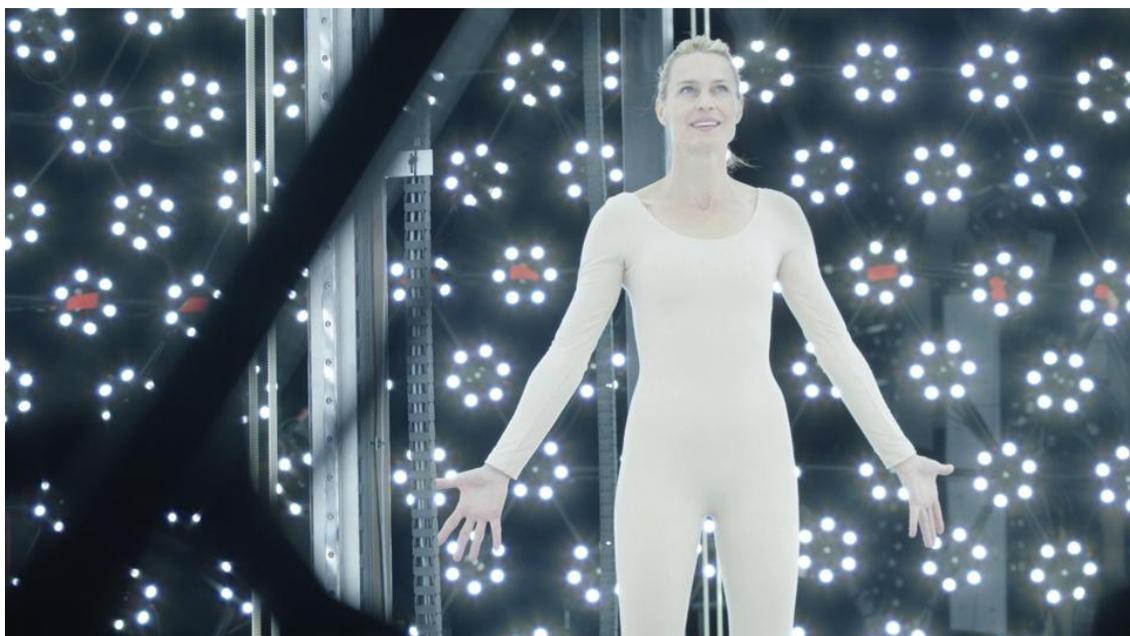


Figura 23 - Atriz Robin Wright em cena do filme Congresso Futurista (2013)

De acordo com Weiss (2008) a utilidade e o potencial das tecnologias digitais ainda não haviam se manifestado e, portanto, não estão contemplados na obra de Certeau. Entretanto, seus modelos conceituais de estratégias e táticas conferem destaque ao "usuário". A concepção de "consumo" é expandida por meio da formulação "procedimentos de consumo", evoluindo posteriormente para as "táticas de consumo", tornando-se preponderantes nos domínios emergentes da produção cultural digital e participação. No contexto contemporâneo, essa dinâmica ganha uma nova dimensão ao ser relacionada ao metaverso, onde interações e participações criativas são potencializadas por meio de ambientes virtuais imersivos;

Portanto, a tarefa do artista de amanhã é a de um intermediário, um catalisador entre diversos campos do conhecimento, modos de pensar, modelos sociais e estratégias de solução. Os protagonistas desse desenvolvimento, hackers, artistas de software, designers de mídia e conhecimento que demonstram um compromisso sólido diante de consideráveis riscos, estão abrindo novos territórios nos quais seu papel e escopo de ação ainda não foram totalmente explorados. Isso alude a investigações críticas, pesquisa e desenvolvimento em contextos sócio-políticos e científicos (biotecnologia e engenharia genética).(Weiss, 2008, p.139)

No aspecto técnico, o filme se destaca pela forma como utiliza técnicas de animação para representar o metaverso. A fusão do real com o digital é um elemento visualmente impressionante, demonstrando como a tecnologia de animação avançada pode ser usada para criar mundos digitais convincentes e personagens virtuais convincentes. A estética do metaverso é explorada em detalhes, criando uma experiência visual única que estimula a imaginação do público e ilustra as possibilidades infinitas desse novo mundo.

A abordagem cinematográfica que envolve a representação de espaços surreais vinculados à realidade aumentada e virtual emerge como um tema recorrente e distintivo nos filmes de ficção científica. Diante do contexto da tecnologia construtiva contemporânea, os inerentes desafios financeiros relacionados a tais estruturas, somados às políticas governamentais, têm engendrado a criação de edificações surreais de modo exclusivamente fictício no cenário cinematográfico do referido gênero. Nesse contexto, os locais imaginários e as entidades abstratas figuram como elementos frequentemente explorados em diversas produções dessa natureza (Turan e Kavut, 2022). Este fenômeno não apenas ressalta a influência da tecnologia na expressão artística, mas também reflete uma interseção única entre as possibilidades tecnológicas e as narrativas criativas, gerando um terreno fílmico onde o imaginário e o virtual convergem de maneira impactante.

Voltando a Martin (2009), percebemos que o cinema se configura como uma indústria, em paralelo, o cinema enfrenta um desafio significativo não tanto em sua característica industrial, mas sim em seu caráter comercial, o qual é considerado um inconveniente

substancial. A razão reside na extensiva dependência do cinema em relação aos investimentos necessários, o que o torna submisso às forças econômicas. Essas forças, pautadas pela busca exclusiva de rentabilidade, proclamam-se representantes do gosto do público, baseando-se em uma hipotética lei de oferta e demanda. Contudo, o jogo desta lei é distorcido na medida em que a oferta exerce influência sobre a demanda de maneira arbitrária.

Nesse sentido, o metaverso configura uma saída, uma vez que como um espaço digital expansivo e interativo, transcende as barreiras materiais e financeiras tradicionalmente associadas à produção cinematográfica. Ao proporcionar uma experiência imersiva e participativa, o metaverso desafia a unilateralidade da relação comercial, onde as forças econômicas buscam exclusivamente a maximização do retorno sobre o investimento. Nele, a participação ativa dos usuários e a co-criação de narrativas representam um contraponto à abordagem passiva frequentemente atribuída ao público cinematográfico. Além disso, o metaverso sugere uma descentralização do controle sobre o conteúdo, permitindo a expressão de uma multiplicidade de vozes e perspectivas, muitas vezes ausentes na indústria cinematográfica tradicional, onde a influência das grandes produtoras pode ser dominante. Portanto, ao considerar o metaverso como um espaço alternativo, é possível vislumbrar um potencial de democratização na criação e consumo de narrativas, desvinculando-se das forças econômicas tradicionais e abrindo espaço para uma diversidade mais ampla de experiências e expressões culturais.

ANIMAÇÃO 2D & 3D

Uma das animações mais marcantes da última década, sob a direção e enredo habilidosos de Reki Kawahara, escritor japonês, *Sword Art Online*, mergulha os espectadores em um universo fascinante. Este anime apresenta um cenário onde os jogadores, em sua maioria, estão presos dentro de um jogo de realidade virtual chamado *Sword Art Online*. Nesse contexto, a experiência dos personagens se desenrola em um ambiente virtual altamente imersivo. Em 2022, um cenário de videogames de realidade virtual, praticamente indistinguível da própria realidade, serve como pano de fundo para a envolvente história de *Sword Art Online* (SAO). O foco central da trama se desdobra em diversos mundos de MMORPG de realidade virtual, onde jogadores ávidos, incluindo os protagonistas Kirigaya Kazuto (Kirito) e Yuuki Asuna, se veem enredados em experiências que transcendem os limites da virtualidade.

A primeira etapa da saga, *Sword Art Online*, leva os jogadores a uma prisão virtual conhecida como Aincrad, uma imponente torre que serve como palco para desafios épicos. A

liberdade, para esses participantes, está atrelada à derrota do chefe final, uma jornada cheia de perigos e reviravoltas. A exploração de SAO não se limita a este universo, expandindo-se para *ALFHEIM Online*, onde centenas de jogadores encontram-se aprisionados em um reino de fantasia. A dinâmica entre os personagens, a busca pela liberdade e as complexidades dos relacionamentos virtuais são temas intrínsecos explorados com maestria. A terceira parte, *Gun Gale Online*, intensifica a narrativa ao introduzir um novo MMORPG de realidade virtual, potencialmente ligado a mortes misteriosas no mundo físico. Aqui, a linha tênue entre a realidade e a virtualidade se torna ainda mais obscura, desafiando os limites da experiência humana e as consequências de brincar com as fronteiras da existência.



Figura 24 - Imagem da animação *Sword Art Online* (2012)

A trama de *Sword Art Online* (SAO) revela uma intrincada exploração das complexidades emocionais, éticas e dinâmicas de relacionamento, oferecendo uma análise profunda das experiências dos personagens em um ambiente virtual desafiador. No âmbito das complexidades emocionais, os protagonistas enfrentam uma ampla gama de sentimentos intensos, incluindo medo, ansiedade, solidão, amor e alegria, enquanto lutam para sobreviver em um mundo virtual permeado de perigos. A narrativa não apenas destaca as emoções inerentes à luta pela vida, mas também examina a dissonância entre as identidades dos personagens no mundo real e no virtual, gerando conflitos internos e externos que enriquecem a profundidade psicológica da história.

No que tange aos dilemas éticos, SAO apresenta questões provocativas relacionadas à moralidade, especialmente no contexto de matar outros jogadores em um ambiente virtual. O enredo intriga ao explorar as implicações da morte no jogo pois não é possível para os jogadores saberem se quando eles morrem no jogo eles morrem no mundo real, esse dilema se traduz diretamente em consequências no mundo real. Além disso, os personagens são frequentemente confrontados com escolhas éticas difíceis, como decidir entre cooperação e competição, lealdade aos amigos e a busca pela sobrevivência pessoal, adicionando uma camada de profundidade moral à narrativa.

As dinâmicas de relacionamento na série são verdadeiramente multifacetadas, refletindo a diversidade das experiências humanas. Amizades profundas, romances, rivalidades e alianças estratégicas se entrelaçam em um intrincado emaranhado, moldadas e testadas pelas circunstâncias extremas do mundo virtual de *Sword Art Online*. Essas relações não apenas adicionam nuances emocionais à narrativa, mas também oferecem uma reflexão sobre como os laços interpessoais evoluem e se transformam diante de desafios extraordinários.

Na visão de Weiss (2008) os conceitos de realidade virtual, nos quais a interação do usuário ocorre por meio de luvas de dados e um visor montado na cabeça, não têm obtido ampla atenção da audiência, principalmente devido à desconexão das sensações imediatas. A imersão total, característica preponderante na realidade virtual, controla os sentidos visuais e, em alguns sistemas, auditivos e proprioceptivos. Em contraposição, os sistemas de realidade aumentada abordam a combinação entre o mundo real e dados gerados por computador, pressupondo que o usuário mantenha um senso de presença nesse ambiente. No contexto contemporâneo, essa dinâmica assume relevância no âmbito do metaverso, onde as interações imersivas e a preservação do senso de presença desempenham papéis cruciais;

Para desenvolver uma compreensão mais aprofundada da prática performativa e das multidões sócio-técnicas, no contexto do design e avaliação da computação ubíqua e da inteligência ambiente, é necessário considerar a esfera técnica e social na qual as interações incorporadas podem se desdobrar. Nesse sentido, devemos à etnometodologia de Garfinkel uma orientação útil em relação à ordem da conduta social - o que ele chama de "método documentário" - onde as pessoas podem contextualizar e interpretar significativamente suas ações cotidianas. De acordo com isso, o significado da tecnologia não está inerente à tecnologia, mas surge da forma como a tecnologia é utilizada. A utilização significativa da tecnologia cotidiana aparentemente requer habilidades e competências contextuais, organizacionais, assim como espaciais/físicas, para moldar a ação e proporcionar às pessoas os meios de interpretar e compreender a ação. Seja na comunicação humano-humano ou humano-máquina, o significado da ação surge da interação. O contexto temporal também está envolvido na medida em que novas formas de expressão e estratégias de codificação e decodificação de informações multimodais (por exemplo, conversas, teletransporte, mensagens curtas) obtêm seu significado e inteligibilidade ao serem interpretadas como parte de um padrão mais amplo de atividades. Isso sugere que o significado do uso da tecnologia está em constante fluxo e, portanto, propenso a ajustes para poder apoiar a comunicação de significado por meio dela, dentro de uma comunidade de prática. (Weiss, 2008, p.112-113)

Em um sentido menos literal da participação de um metaverso temos o filme *Waking Life* (2001) de Richard Linklater, cineasta norte americano fundador da Austin Film Society. Na trama de *Waking Life*, o protagonista se encontra imerso em um sonho e, ao adquirir consciência desse estado, sua mente vagueia por diversas situações apresentadas de forma fragmentada, assemelhando-se a blocos ou esquetes. Os temas explorados vão além das preocupações imediatas da juventude, como, "como encontrar o amor?" ou "quem eu sou ou devo me tornar?", que, embora estejam indiretamente presentes, não são o foco principal do filme.

A variedade nas técnicas de animação e nas estruturas visuais contribui para a singularidade de cada bloco de sonho, conferindo-lhes um funcionamento próprio e características distintas. Essa abordagem visual dinâmica não apenas enriquece a experiência estética do espectador, mas também se alinha de forma simbiótica com a natureza fragmentada e introspectiva da narrativa. Ao permitir que cada bloco de sonho tenha sua própria estética visual, o filme transcende as limitações convencionais da narrativa linear, proporcionando uma experiência cinematográfica que reflete a complexidade e a diversidade dos temas abordados. A interconexão entre as diferentes técnicas de animação e a narrativa do sonho cria uma atmosfera envolvente, convidando o público a mergulhar nas camadas profundas e multifacetadas da obra.

As duas animações nos permitem refletir como o desenvolvimento de técnicas de modelagem e animação 3D e os efeitos visuais (VFX) desempenham papéis cruciais na criação de experiências imersivas em diversas mídias, como cinema, jogos, realidade virtual e aumentada. Para alcançar níveis mais elevados de imersão, diversas técnicas têm sido empregadas, evoluindo ao longo do tempo. Neste contexto, é relevante discutir essas técnicas, compreender seu funcionamento, avaliar seu potencial de melhoria, identificar investimentos notáveis e destacar empresas que lideram essas inovações. A renderização em tempo real é uma técnica essencial, especialmente em jogos e interações interativas. A incorporação de tecnologias como *ray tracing*²⁵ tem contribuído para visuais mais realistas em tempo real, impulsionando a qualidade visual. No entanto, a busca por algoritmos mais eficientes e hardware mais poderoso continua como uma área de pesquisa constante, com empresas como

²⁵ Técnica de modelagem do transporte de luz para uso em uma ampla variedade de algoritmos de renderização para geração de imagens digitais .

NVIDIA e AMD investindo significativamente no desenvolvimento de GPUs²⁶ para aprimorar o desempenho da renderização em tempo real.



Figura 25 - Imagem do filme Waking Life (2001)

A captura de movimento e a animação facial desempenham um papel crucial no universo das animações, permitindo a criação de personagens mais realistas capazes de transmitir emoções autênticas. Essas técnicas estão em constante evolução, com ênfase na melhoria da precisão da captura e na redução dos equipamentos necessários. Empresas líderes, como Vicon e Xsens, desempenham papéis fundamentais ao desenvolver sistemas de captura de movimento de ponta. No contexto da realidade virtual (VR) e aumentada (AR), a sobreposição de elementos virtuais ao mundo real e a criação de mundos virtuais totalmente imersivos são facilitadas por avanços contínuos em hardware, como óculos mais leves e potentes.

Empresas de renome, como Oculus (Facebook), HTC e Microsoft, investem significativamente em pesquisa e desenvolvimento para impulsionar o progresso dessas tecnologias, proporcionando experiências cada vez mais envolventes. Simulações realistas de física e fluidos são essenciais para a criação de ambientes autênticos, envolvendo elementos

²⁶ Hardware desenvolvido pra acelerar a computação gráfica e processamento de imagens, também popularmente conhecido como placa de vídeo.

como água, fumaça e movimentos corporais. O desenvolvimento de algoritmos mais eficientes é uma área de foco, visando aprimorar a resolução e a precisão dessas simulações complexas. Nomes destacados, como Autodesk e SideFX, são reconhecidos por liderar o desenvolvimento de software essencial para simulações de física e efeitos visuais.

Além disso, a aplicação de inteligência artificial (IA) na geração automática de conteúdo, como texturas, ambientes e diálogos, representa uma fronteira inovadora. O desafio contínuo está em aprimorar os algoritmos de aprendizado de máquina para gerar conteúdo cada vez mais realista e diversificado. Empresas pioneiras, exemplificadas pela NVIDIA, que utiliza redes neurais adversárias generativas (GANs), destacam-se na vanguarda da integração bem-sucedida da IA em gráficos e efeitos visuais (VFX).

O impacto da tecnologia no mercado de animação é inegavelmente profundo, redefinindo não apenas a forma como as produções são concebidas, mas também como são distribuídas e consumidas. Este impulso tecnológico abrange diversos aspectos, desde os avanços em dispositivos e ferramentas de produção até as mudanças nas expectativas de um público mais diversificado e a evolução das tecnologias de exibição, como as salas de cinema XD e IMAX. A ascensão da computação gráfica (CG) e o desenvolvimento de ferramentas sofisticadas, como Maya e Blender, permitiram que os estúdios de animação transcendessem fronteiras, criando mundos virtuais mais complexos e personagens visualmente mais detalhados.

A tecnologia de captura de movimento adicionou uma camada de realismo, dotando os personagens animados de movimentos naturais e expressivos, estabelecendo uma conexão mais profunda com o público. Além disso, o público, agora mais exigente e diversificado do que nunca, viu suas expectativas elevadas com a disseminação de efeitos visuais de alta qualidade. As animações não são mais simples entretenimentos infantis; tornaram-se narrativas visualmente impressionantes, capazes de cativar espectadores de todas as idades. A variedade de gêneros e estilos explorados nas animações modernas reflete a capacidade da tecnologia em atender a uma ampla gama de gostos e preferências.

A experiência cinematográfica também foi aprimorada com o surgimento de salas de cinema XD e IMAX, oferecendo uma imersão que vai além do convencional. Telas gigantes e sistemas de som surround elevam as produções animadas a um patamar de grandiosidade. Além disso, o uso de tecnologias como realidade virtual (VR) e aumentada (AR) adiciona camadas interativas às experiências animadas, desafiando as fronteiras da narrativa convencional. No campo da distribuição, as plataformas de streaming, como Netflix e Disney+, trouxeram uma revolução. A disseminação global de animações tornou-se rápida e eficiente, proporcionando

aos criadores um alcance sem precedentes. A flexibilidade de consumo em dispositivos móveis possibilitou que os espectadores desfrutem de animações em qualquer lugar e a qualquer momento. Esses elementos podem ser compreendidos como constituintes da cultura da convergência na contemporaneidade.

De acordo com o comunicólogo norte-americano Henry Jenkins, a cultura da convergência refere-se à interseção entre as antigas e novas mídias, em que as mídias corporativas e alternativas se entrelaçam, e os poderes do produtor e do consumidor de mídia interagem de maneiras imprevisíveis. Jenkins (2006) afirma que o termo "convergência" denota o fluxo de conteúdo através de múltiplos meios de comunicação, a colaboração entre diversos mercados midiáticos e o comportamento migratório das audiências midiáticas, que buscam experiências de entretenimento em diversos lugares.

A convergência encapsula transformações tecnológicas, mercadológicas, culturais e sociais, assumindo significados variados conforme o contexto discursivo. No cenário da convergência midiática, todas as narrativas significativas são veiculadas, todas as marcas são promovidas e todos os consumidores são abordados por múltiplos canais midiáticos.

A circulação de conteúdos – por meio de diferentes sistemas midiáticos, sistemas administrativos de mídias concorrentes e fronteiras nacionais – depende fortemente da participação ativa dos consumidores. Meu argumento aqui será contra a ideia de que a convergência deve ser compreendida principalmente como um processo tecnológico que une múltiplas funções dentro dos mesmos aparelhos. Em vez disso, a convergência representa uma transformação cultural, à medida que consumidores são incentivados a procurar novas informações e fazer conexões em meio a conteúdos midiáticos dispersos. Este livro é sobre o trabalho – e as brincadeiras – que os espectadores realizam no novo sistema de mídia. A expressão cultura participativa contrasta com noções mais antigas sobre a passividade dos espectadores dos meios de comunicação. Em vez de falar sobre produtores e consumidores de mídia como ocupantes de papéis separados, podemos agora considerá-los como participantes interagindo de acordo com um novo conjunto de regras, que nenhum de nós entende por completo. Nem todos os participantes são criados iguais. Corporações – e mesmo indivíduos dentro das corporações da mídia – ainda exercem maior poder do que qualquer consumidor individual, ou mesmo um conjunto de consumidores. E alguns consumidores têm mais habilidades para participar dessa cultura emergente do que outros. (Jenkins, 2006, p.27-28)

Ainda de acordo com o autor, a cultura da convergência se manifesta nos processos cognitivos individuais dos consumidores, bem como em suas interações sociais. Cada indivíduo constrói sua própria mitologia pessoal a partir de fragmentos e pedaços de informações obtidas no fluxo midiático, transformando-os em recursos interpretativos para compreender a vida cotidiana.

Dado o volume de informações disponíveis, superando a capacidade individual de retenção, há um estímulo adicional para a discussão entre os indivíduos sobre a mídia consumida. Tais interações geram um ruído comunicacional cada vez mais valorizado no

contexto do mercado midiático. Destaca-se, assim, a natureza coletiva do processo de consumo contemporâneo.

JOGOS DIGITAIS

O jogo *Virtual Virtual Reality*, lançado em 2017 pela desenvolvedora Tender Claws de Los Angeles, mistura elementos de narrativa, humor e crítica social em uma trama cuja protagonista é um ambiente de realidade virtual imersivo. O jogo se desenrola em um futuro distópico onde a inteligência artificial governa o mundo, e os jogadores assumem o papel de um "Trabalhador de Realidade Virtual" contratado por uma IA chamada "*Activitude*". Sua tarefa é realizar diversas atividades em mundos virtuais para atender às demandas da *Activitude* e de seus clientes. À medida que o usuário mergulha na narrativa, percebe-se que há camadas de significado e críticas sociais por trás da aparente simplicidade das tarefas.

O jogo é conhecido por sua abordagem intrínseca e surrealista, misturando humor, sátira e reflexões sobre a natureza da realidade virtual, da tecnologia, assim como das relações humanas. Os desenvolvedores utilizaram uma variedade de estilos visuais e ambientes para criar diferentes mundos virtuais, a fim de manter os jogadores constantemente surpresos e cativos. A jogabilidade de "*Virtual Virtual Reality*" desafia certas convenções tradicionais dos jogos em realidade virtual, uma vez que os jogadores não apenas cumprem tarefas repetitivas, explorando as complexidades do relacionamento entre humanos e tecnologia, questionando a natureza da realidade e contestando as expectativas do que um jogo de realidade virtual pode oferecer. Além disso, o jogo se destaca pela interação envolvente e pela maneira como incorpora o próprio meio da realidade virtual como um elemento da narrativa promotor de ação. A experiência é repleta de momentos que fazem com que os jogadores questionem suas próprias percepções e interações com o ambiente virtual, desafiando a linha entre o que é real e o que é simulado.

A interação Humano-Computador sugerida pelo jogo pode ser explorada no texto de Peter Hirsch (2022), "*Adventures in the Metaverse*", a pesquisa sobre o metaverso abrange diversos subdomínios dentro das investigações em jogos e Interação Humano-Computador (IHC). Agregar esses grupos de pesquisa propicia uma abordagem integrada que não apenas unifica as perspectivas existentes, mas também estabelece um ponto de partida para futuros avanços nesse campo emergente. A interconexão do metaverso com o universo dos jogos digitais é notoriamente reconhecida, sendo sua estrutura base comparável àquela observada em plataformas de jogos como o Roblox. Esta última, destacando-se por sua abordagem centrada

no usuário e na criatividade, serve como um exemplo ilustrativo dessa convergência entre o metaverso e as características fundamentais de determinadas plataformas de jogos online.

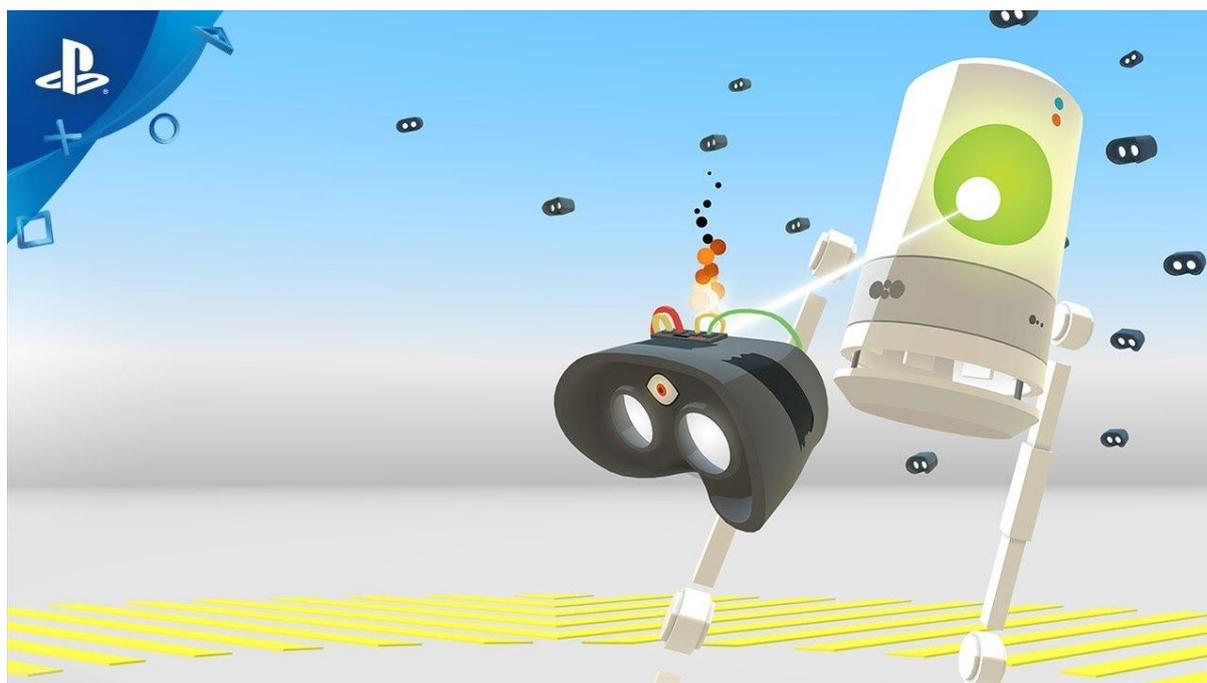


Figura 26 - Imagem do jogo *Virtual Reality* (2017).

De acordo com o pesquisador Ermo Saks, membro do *Centre of Excellence in Media Innovation and Digital Culture* da Estônia, as possibilidades de ação sobre e através dos novos mundos virtuais, a forma como as pessoas interagem com tecnologias e a interação entre humanos mediada por máquinas é também uma das características do metaverso que tem sido conceituado e discutido com bastante profundidade na contemporaneidade.

Saks (2022) afirma que a interação é interpretada e enfatizada de maneiras muito diferentes, incluindo, por exemplo, 'interação entre pessoas reais e ambientes virtuais' como 'interação entre humanos como avatares', 'um lugar para interação simultânea entre pessoas', 'interações simuladas em ambientes semelhantes à vida', 'coexistência digital e física', 'interação humano-máquina', 'simulação interativa mediada por computador humano' e 'interação do usuário com outros usuários, objetos do mundo real e cenários virtuais que aparecem'. De forma que o conceito de 'metaverso' pode ser lida com a convergência de mundos físicos e virtuais, mas também de humanos e máquinas. A partir disso, o desenvolvimento da interação está ligado ao desenvolvimento geral do conceito de metaverso.

Apesar de interatividade e navegabilidade serem consideradas os fins mais desejáveis no metaverso, garantindo uma imersão máxima, isso não necessariamente precisa se estender a todos os casos de uso exclusivamente. A maioria das pessoas gosta de assistir a filmes de maneira passiva, ou seja, recostando-se sem interatividade, enquanto o usuário de um

videogame se inclina para a frente para interagir com o conteúdo. A experiência CVR assemelha-se à narrativa tradicional, onde o público é convidado a 'sentar e relaxar' e testemunhar a história sendo contada, enquanto os participantes estão imersos em uma esfera de 360°, e a única agência que têm é olhar ao redor, tendo três graus de liberdade - significando a liberdade de rotação da cabeça, ou seja, inclinação, guinada e rotação. Por sua vez, a agência de RV é semelhante à dos jogos, onde o público tem um papel mais ativo, já que os participantes podem interagir com objetos e personagens, escolher vários resultados de uma situação e mover-se livremente no ambiente, com seis graus de liberdade. O termo "seis graus de liberdade" refere-se à capacidade de se mover fisicamente em dois mundos simultâneos: o mundo real e o mundo virtual. O participante tem, assim, três tipos diferentes de tradução alcançáveis (para frente/trás, para cima/baixo, para a esquerda/direita) e três tipos diferentes de rotação (inclinação, guinada e rotação). Nesse cenário, é necessário o uso de RV baseada em motor de jogo. (Saks, 2020, p.258)

De acordo com o filósofo francês Jean Baudrillard a simulação não se configura mais como a representação de um território, de um ser referencial ou de uma substância. Ela se manifesta como a geração, por meio de modelos, de um real destituído de origem e realidade, caracterizando-se como hiper-real. Nessa dinâmica, o território não antecede mais o mapa, tampouco sobrevive. Atualmente, é o mapa que precede o território, em um processo de precessão dos simulacros, sendo o próprio mapa o gerador do território, cujos fragmentos decaem gradualmente sobre a extensão do mapa.

A presença do real, e não do mapa, se manifesta por meio de vestígios dispersos aqui e ali, não nos desertos do Império, mas nos desertos que compõem a nossa realidade. Nesse sentido, podemos refletir que ambas as perspectivas exploram a interseção complexa entre representações virtuais e a realidade percebida. Enquanto o texto aborda a transformação do real em um hiper-real, o metaverso refere-se à convergência de mundos físicos e virtuais. A ideia de que o mapa precede o território ressoa com a noção de construção ativa de ambientes virtuais no metaverso, onde a realidade é moldada pela interação e modelagem digitais. O paralelo sugere uma reflexão sobre como as representações simuladas e as interações digitais moldam e influenciam a percepção contemporânea do real;

Nesta passagem a um espaço cuja curvatura já não é a do real, nem a da verdade, a era da simulação inicia-se, pois, com uma liquidação de todos os referenciais — pior: com a sua ressurreição artificial nos sistemas de signos, material mais dúctil que o sentido, na medida em que se oferece a todos os sistemas de equivalência, a todas as oposições binárias, a toda a álgebra combinatória. Já não se trata de imitação, nem de dobragem, nem mesmo de paródia. Trata-se de uma substituição no real dos signos do real, isto é, de uma operação de dissuasão de todo o processo real pelo seu duplo operatório, máquina sinalética mactaestável, progra mática, impecável, que oferece todos os signos do real e lhes curto-circuita todas as peripécias. O real nunca mais terá oportunidade de se produzir — tal é a função vital do modelo num sistema de morte, ou antes de ressurreição antecipada que não deixa já qualquer hipótese ao próprio acontecimento da morte. Hiper-real, doravante ao abrigo do imaginário, não deixando lugar senão à recorrência orbital dos modelos e à geração simulada das diferenças. (Baudrillard, 1991, p.9)

Baudrillard (1991) afirma ainda que o imaginário da representação, que atinge seu ápice e, simultaneamente, mergulha no projeto ousado dos cartógrafos em busca de uma coextensividade ideal entre mapa e território, desvanece-se na esfera da simulação. Nesse contexto, a operação da simulação é nuclear e genética, afastando-se do caráter especulativo e discursivo. Todo o arcabouço da metafísica perde sua relevância. O espelho que reflete o ser e as aparências, o real e seu conceito, deixa de existir. De acordo com o autor, a coextensividade imaginária é substituída pela miniaturização genética, tornando-se a dimensão da simulação. O real é agora produzido a partir de células miniaturizadas, matrizes e memórias, bem como modelos de comando, possibilitando sua reprodução em um número indefinido de instâncias. Nesse sentido, a ideia de reprodução indefinida no contexto da simulação encontra eco na capacidade do metaverso de gerar múltiplas instâncias de experiências digitais. Ambos os contextos apontam para a transformação da realidade por meio de representações e interações digitais, destacando a natureza dinâmica e reconfigurável do ambiente virtual.

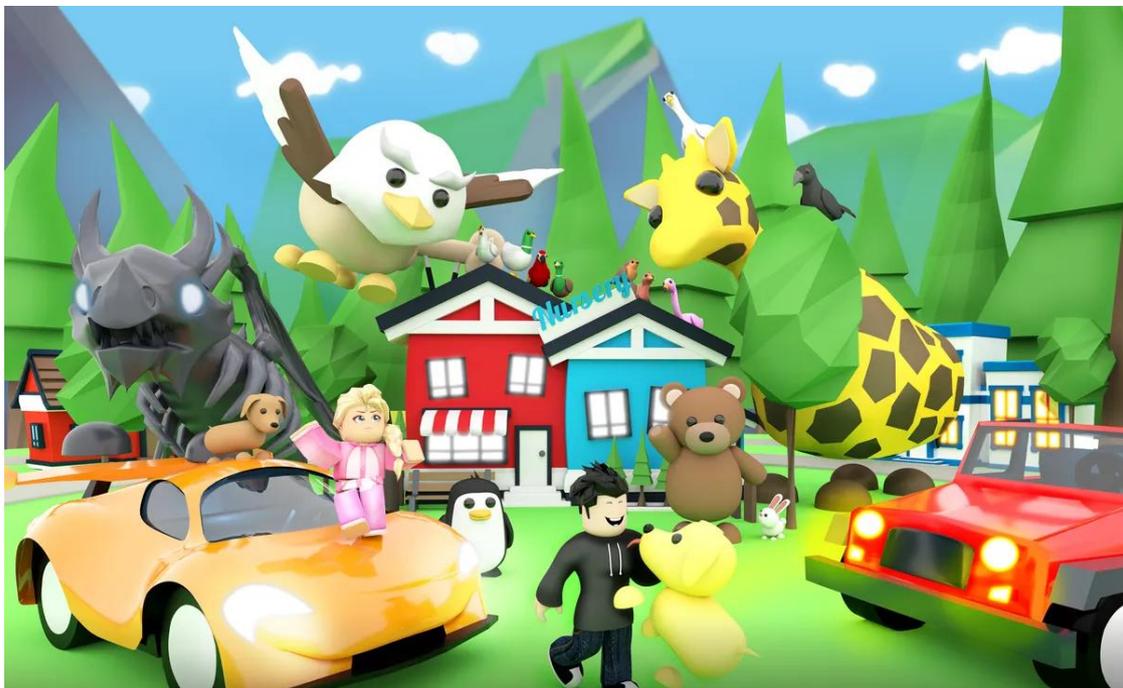


Figura 27 - Imagem do jogo Roblox (2006).

Uma das características distintivas notáveis do jogo digital Roblox reside na sua ênfase nos jogos gerados pelo usuário. Essa abordagem implica que os próprios participantes detêm a capacidade de conceber e desenvolver seus próprios jogos por meio da plataforma Roblox Studio, uma suíte de desenvolvimento de acessibilidade destacada. Tal prerrogativa resulta em uma notável diversidade de experiências de jogo, abrangendo uma ampla gama de gêneros que incluem desde aventuras e jogos de ação até simulações, quebra-cabeças, atividades musicais

e outras categorias. Cada jogo disponível na plataforma oferece uma experiência singular, refletindo a expressão criativa e a imaginação dos seus criadores. Além da criação de jogos, os jogadores do Roblox desfrutam de considerável liberdade para personalizar seus avatares. Essa personalização abrange uma extensa variedade de opções, incluindo roupas, acessórios e estilos, permitindo que os participantes expressem sua individualidade e criem personagens que se destacam no contexto virtual da plataforma.

Adicionalmente, a plataforma Roblox introduz uma moeda virtual própria denominada *Robux*. Esta moeda pode ser adquirida mediante transações monetárias reais ou, em determinadas instâncias, obtida através da participação ativa nas atividades da plataforma. Os *Robux*, por sua vez, viabilizam a aquisição de itens virtuais, aprimoramento de avatares e acesso a recursos premium, proporcionando uma dimensão econômica e de personalização significativa à experiência dos jogadores na plataforma.

O jogo *Fortnite* representa um exemplo fascinante de como um jogo pode evoluir para se tornar um metaverso, trazendo consigo diversas implicações para a interação social, a cultura pop, os eventos virtuais, a criatividade e até mesmo a economia virtual. Em primeiro lugar, a transformação do jogo em um metaverso é evidenciada pela forma como a plataforma promove a interação social. Este não é apenas um jogo, mas também uma rede social, onde os jogadores podem comunicar-se por voz e mensagens. Esse aspecto é particularmente notável, pois durante a pandemia da COVID-19, a Epic Games, criadora do título, ampliou sua função como uma verdadeira rede social, conectando pessoas em um ambiente virtual. Outro ponto crucial é a integração de elementos da cultura pop em seu universo. O jogo inclui personagens populares e até mesmo celebridades por meio de *skins*²⁷. Essa abordagem atrai uma audiência diversificada e torna o jogo uma experiência envolvente, onde os jogadores podem interagir com ícones da cultura pop.

Além disso, demonstra o potencial para hospedar eventos ao vivo e alcançar um público global. Os shows virtuais realizados dentro do jogo, como o famoso show do DJ Marshmello, que foi assistido por cerca de 10 milhões de pessoas, ilustram como esse ambiente virtual pode ser utilizado para eventos de entretenimento em grande escala, oferecendo uma experiência única. O modo criativo é mais um destaque do *Fortnite*, onde os jogadores têm a liberdade de criar seus próprios mapas e arenas personalizadas. Isso não apenas promove a criatividade, mas também permite que os jogadores construam seu próprio espaço dentro do metaverso, compartilhando suas criações com outros participantes.

²⁷ Aparências alternativas para personagens dentro de um jogo digital.



Figura 28 - Imagem do show do Marshmallow dentro do jogo Fortnite (2019).

Entre os universos dos videogames e da moda constitui-se um fenômeno que tem se revelado intrigante ao longo da última década. Os jogos, que outrora eram simples formas de entretenimento, assumiram uma posição proeminente como fonte de inspiração para as tendências e estilos contemporâneos. Esta influência manifesta-se em várias camadas, desde a estética característica dos personagens de jogos até a moldagem das preferências estilísticas e a configuração da cultura visual de uma geração. Os personagens de videogame, muitas vezes dotados de designs visualmente impactantes e estilos singulares, têm desempenhado um papel central nesse fenômeno. Os trajes elaborados de personagens de jogos de fantasia, os uniformes futuristas de narrativas de ficção científica e as roupas urbanas estilizadas de jogos contemporâneos têm servido como referências para designers de moda, influenciando diretamente as escolhas estéticas nas passarelas e nas ruas.

Além disso, testemunhamos uma crescente colaboração entre marcas de moda e desenvolvedores de jogos. Essas parcerias resultam em coleções exclusivas que fundem elementos de jogos populares com a moda, estabelecendo uma ponte entre dois universos aparentemente distintos. Essa abordagem não apenas introduz elementos de jogos na moda, mas também capitaliza sobre a paixão de comunidades diversificadas, unindo-as por meio de interesses compartilhados. A cultura gamer desempenhou um papel crucial na ascensão do streetwear, uma tendência marcada por elementos gráficos ousados, cores vibrantes e designs

arrojados. Roupas inspiradas em jogos frequentemente incorporam logotipos, personagens icônicos e referências diretas a jogos, estabelecendo uma estética que transcende as barreiras entre o mundo virtual e o físico. A customização presente em muitos jogos, onde os jogadores têm a capacidade de personalizar a aparência de seus avatares, alimenta a demanda por moda virtual. Plataformas de jogos online oferecem aos jogadores a oportunidade de adquirir e vestir roupas virtuais, criando assim uma interseção única entre o mundo dos jogos e as tendências de moda contemporâneas.

Os influenciadores e streamers de jogos emergiram como verdadeiros ícones de estilo. Suas escolhas de moda durante transmissões ao vivo e eventos têm impacto direto nas tendências de moda, à medida que seguidores buscam replicar seus looks. Este fenômeno destaca a influência significativa que a cultura gamer exerce sobre as escolhas de vestuário e o comportamento estilístico de uma geração conectada digitalmente.



Figura 29 - Imagem do Metaverse Fashion Week (2022).

Em março de 2023 a revista Vogue publicou um artigo sobre a segunda edição do *Metaverse Fashion Week* que ocorreu na Decentraland, Spatial e OVR. No artigo a Giovanna Graziosi Casimiro, diretora da *Metaverse Fashion Week* comenta que é muito empolgante ver algumas das maiores mentes da moda do mundo engajadas no futuro da indústria, testando o que isso pode significar para suas comunidades

Marcas de renome, como Tommy Hilfiger, estão explorando soluções "phygital", assim como Philipp Plein, que está imerso na criação de lojas "phygital" globalmente, com grandes investimentos em espaços virtuais. Além disso, a Farfetch está impulsionando novos projetos digitais por meio de sua iniciativa Dream Assembly. Empresas como D&G, Gucci, Louis Vuitton, Dundas e outras também estão se destacando com iniciativas positivas. No Brasil, a Reserva tem se destacado ao experimentar a moda "phygital" através de NFTs. Além disso, temos o Metaverse Fashion Summit que tem como finalidade reunir os líderes da indústria para discutir e desenvolver o futuro, políticas, padrões e regras da moda do metaverso. Com a ajuda do DAO (organização autônoma descentralizada) MFC (Metaverse Fashion Council), o Metaverse Fashion Summit será o primeiro evento desse tipo a ser descentralizado e realizado em vários metaversos e plataformas físicas.

Dessa forma, a interação entre jogos e moda não é apenas uma via de mão única, mas sim uma dinâmica em que ambos os setores se influenciam mutuamente. À medida que a cultura dos videogames continua a evoluir, podemos antecipar uma intensificação das colaborações inovadoras e uma maior integração entre essas duas esferas criativas, redefinindo constantemente a paisagem estilística contemporânea.

O JOGAR NO METAVERSO

O vínculo entre jogos e o conceito emergente de metaverso é intrínseco e vital para a compreensão da evolução desses ambientes virtuais expansivos. Os jogos desempenham um papel precursor ao estabelecerem mundos virtuais complexos e interativos, como exemplificado por títulos renomados como "World of Warcraft" e "Minecraft". Estes não apenas proporcionam aos jogadores a oportunidade de explorar vastos territórios, mas também estabelecem as bases para a interação social, um elemento fundamental nos metaversos. A criação de avatares personalizados nos jogos é um componente-chave que se alinha diretamente com a representação digital de identidades no metaverso. Essas representações digitais não só permitem a expressão individual, mas também formam a espinha dorsal para interações sociais, que transcendem as fronteiras dos jogos para moldar a dinâmica dos metaversos mais amplos.

A interação social, um pilar nos jogos online, permeia a experiência do metaverso. Comunicação por voz, mensagens e colaboração em equipe, características intrínsecas aos jogos, se tornam elementos essenciais na concepção de espaços virtuais compartilhados onde a interação social é central. Outro aspecto relevante é a presença de economias virtuais em jogos, onde os jogadores transacionam ativos digitais usando moedas do jogo. Essa dinâmica

econômica, com suas ramificações em transações digitais, prepara o terreno para concepções mais amplas de metaverso, onde a economia virtual desempenha um papel crucial. Entretanto devemos ressaltar que o metaverso tem toda uma outra face que não a de entretenimento, nesse momento ocorre uma quebra para com os jogos.

Em 2019 a ILMxLAB lançou o jogo/experiência de realidade virtual Vader Immortal, temos uma apresentação extremamente cinematográfica e de proximidade para com Darth Vader da saga Star Wars, devido às qualidades do VR temos um aumento da imponência do vilão e uma observação de dentro do mundo retratado nos filmes que detém milhões de fãs.



Figura 30 - Imagem do jogo Vader Immortal (2019).

A série é dividida em três episódios, cada um com sua própria história, mas todos interligados para formar uma narrativa mais ampla. A história se passa entre os eventos de "Star Wars: Episódio III - A Vingança dos Sith" e "Star Wars: Episódio IV - Uma Nova Esperança", uma época crucial na ascensão do Império Galáctico. O jogador assume o papel de um personagem anônimo, um contrabandista capturado por Darth Vader e levado até a fortaleza de Mustafar. Ao longo da série, o jogador descobre mais sobre o plano de Vader para desenterrar segredos antigos usando um artefato misterioso chamado Bright Star. Esse objeto detém o poder de ressuscitar os mortos, e Vader tem a intenção de usá-lo para trazer de volta alguém que ele perdeu.

Cada episódio apresenta desafios únicos, misturando elementos de exploração, combate com sabres de luz e resolução de quebra-cabeças. Além disso, a narrativa incorpora elementos

de mitologia de Star Wars, como a Força e os Jedi, oferecendo aos jogadores uma experiência autêntica e imersiva. A presença constante de Darth Vader é uma parte central da narrativa, proporcionando um fator de ameaça e intensidade. O jogador interage diretamente com o icônico vilão, explorando os sentimentos de medo e opressão que ele evoca.

Ao longo da jornada, o protagonista descobre mais sobre a história de Mustafar, o papel da Bright Star e os eventos que levaram à ascensão de Darth Vader. Além disso, o jogador é apresentado a novos personagens e locais, expandindo ainda mais o lore²⁸ de Star Wars. No final, a narrativa de "Vader Immortal" culmina em escolhas cruciais para o protagonista, afetando o desenrolar da história e oferecendo uma experiência personalizada aos jogadores. A série recebeu elogios por sua imersão, narrativa envolvente e o uso efetivo da realidade virtual para transportar os jogadores para o universo de Star Wars de uma maneira única.

Quanto mais evoluímos a tecnologia no quesito de capacidade computacional e gráfica, mais possibilidade temos de aumentar o sentimento de imersão sentido pelos usuários, um dos quesitos é a capacidade de se sentir pertencente àquele espaço, através das *engines* de jogos temos cada vez mais inovações para criarmos mundos cada vez mais críveis, uma dessas inovações por exemplo é o *MetaHuman*, uma criação da empresa de jogos Epic Games, que constitui uma ferramenta que capacita os usuários a conceber suas próprias representações virtuais tridimensionais no contexto do metaverso, detalhando-as minuciosamente.

Este aplicativo, em conjunto com outros de natureza similar, possibilita a criação de atores e personagens fictícios que transcendem as limitações da realidade, viabilizando sua utilização em produções cinematográficas. A interação com figuras notáveis da vida real também se revela uma faceta do metaverso, mediante a incorporação de seus avatares ou tokens não fungíveis (NFTs). O metaverso, portanto, revela um vasto potencial para a incubação de novos gêneros cinematográficos e experiências de público singulares, pautadas pela estética da nova mídia no ponto de produção cinematográfica. Vislumbra-se, assim, a possibilidade de que, em um futuro iminente, os tradicionais cinemas, aos quais estamos familiarizados, sejam substituídos por instâncias que maximizam a experiência do usuário dentro da arquitetura do metaverso.

É importante refletirmos o impacto desses novos modelos de interações nas relações sociais, que já passam por mudanças em determinadas esferas, fruto das interações em grupos e clãs voltados a determinados gêneros de jogos. Jenkins (2006) afirma que cada indivíduo erige sua própria mitologia pessoal a partir de fragmentos e componentes de informações

²⁸ História e conhecimentos profundos sobre um determinado assunto.

extraídos do contínuo midiático, transmutando-os em recursos que proporcionam a compreensão de sua existência diária. Dado o volume excedente de informações sobre um tema específico em relação à capacidade cognitiva individual, emerge um estímulo adicional para que ocorram interações interpessoais acerca das manifestações midiáticas. Tais intercâmbios propiciam a instauração de um murmúrio progressivamente valorizado pelo mercado midiático. A interação, assim, evoluiu para um processo coletivo.

Considerando o atual desenvolvimento do metaverso, pode-se observar que a construção dessa mitologia pessoal não se restringe apenas ao universo físico, estendendo-se agora às experiências e interações virtualizadas. A interação no metaverso torna-se um meio adicional para a elaboração dessas narrativas individuais, promovendo uma camada suplementar de complexidade à teia intrincada das relações mediadas pela tecnologia. Nesse contexto, a interação digital não apenas amplifica a dinâmica coletiva do processo, mas também redefine a natureza e os limites da construção da mitologia pessoal no cenário contemporâneo.

O autor em análise também se debruça sobre a exploração do conceito de inteligência coletiva, fundamentado na perspectiva teórica proposta por Pierre Lévy (1996). Essa concepção pode ser entendida como a disseminação e compartilhamento de saberes que se distribuem de maneira ampla e inclusiva entre todos os indivíduos, afastando-se de qualquer restritividade inerente a um grupo privilegiado. Destarte, o conhecimento é intrínseco à humanidade, estando acessível a todos os indivíduos, e cada ser humano detém a capacidade de contribuir para esse acervo intelectual; em tal dinâmica, inexistente a presença de uma entidade desprovida de relevância nesse contexto. Nesse cenário de interconexão cultural, a convergência midiática desenrola-se de forma intrincada, manifestando-se tanto nos recônditos das mentes dos consumidores individuais quanto nas suas interações sociais.

Essa complexa trama de influências transcende a esfera individual e se insere nas relações interpessoais, gerando uma sinergia que potencializa o compartilhamento de informações e a construção coletiva de significados. As interações sociais, portanto, emergem como uma arena fundamental para a consolidação e disseminação da inteligência coletiva, contribuindo para a formação de um tecido social rico em diversidade de conhecimentos e perspectivas. Essa abordagem abrangente destaca a relevância da interconexão entre a esfera individual e a coletiva no contexto da convergência midiática e do conceito de inteligência coletiva.

A inteligência coletiva pode ser vista como uma fonte alternativa de poder midiático. Estamos aprendendo a usar esse poder em nossas interações diárias dentro da cultura da convergência. Neste momento, estamos usando esse poder coletivo principalmente para fins recreativos, mas

em breve estaremos aplicando essas habilidades a propósitos mais “sérios”. Neste livro, exploro como a produção coletiva de significados, na cultura popular, está começando a mudar o funcionamento das religiões, da educação, do direito, da política, da publicidade e mesmo do setor militar. (Jenkins, 2006, p.28)

A contemporânea concepção de narrativa e a evolução do paradigma de produção, caracterizado por uma arquitetura descentralizada baseada em redes, transcende não apenas os domínios dos jogos digitais tradicionais, mas também as áreas das plataformas de interação de nova geração. Este fenômeno não se restringe à mera transformação das estruturas de produção, mas redefine ativamente o papel da audiência, convertendo os jogadores em participantes ativos e narradores. A ascensão de uma nova plataforma virtual que oferece aos usuários a capacidade de criar narrativas diversas por meio de espaços experimentais e ferramentas inovadoras, tem suscitado considerações significativas sobre o conceito emergente de "jogos digitais no metaverso". Essa concepção transcende a mera interação com jogos tradicionais, abrangendo a capacidade de conceber, produzir e experienciar obras digitais dentro do metaverso.

ARTE CONTEMPORÂNEA

Em junho de 2019 no Museu da Imagem e do Som em São Paulo, foi inaugurada a exposição Bjork Digital, que celebrava a obra e a vida da multi-artista islandesa, que destaca a íntima relação de Björk com a tecnologia, especificamente a realidade virtual. A artista enfatiza que a realidade virtual não é apenas uma extensão natural do videoclipe, mas oferece um potencial dramático mais profundo, ideal para a exploração emocional. A primeira seção da exposição consiste em quatro partes, apresentando seis clipes em tecnologia imersiva do álbum Vulnicura (2015), incluindo Stonemilker, Black Lake, Mouth Mantra, Quicksand, Family e Notget.

A exposição se iniciava com uma performance da artista na praia de Grótta, na Islândia, que incorpora elementos como um mergulho na boca de Björk e interações com avatares digitais da cantora. A audiência é guiada pelos vídeos usando óculos de realidade virtual. Em outra seção da exposição, uma sala de cinema apresenta videoclipes dirigidos por cineastas como Michel Gondry, Chris Cunningham e Nick Knight, além de materiais mais recentes lançados em conexão com o álbum Utopia de 2017. A mostra já percorreu 14 países e, no Brasil, foi visitada por mais de 28 mil visitantes no Museu da Imagem e do Som em São Paulo.

A obra de Bjork na exposição nos permite uma reflexão sobre a multisensorialidade experimentada dentro do universo artístico do metaverso e as possibilidades de experimentação

e percepção de arte. Como vimos até aqui, o metaverso, convergência tecnológica entre arte, entretenimento, mídias sociais e criptomoedas, potencialmente revoluciona o mundo da arte. Desafios como armazenamento, localização e autenticidade de obras de arte são superados no metaverso, oferecendo uma plataforma para criadores, críticos, galerias e colecionadores. A imersão experiencial proporcionada pelas experiências conectadas de XR representa uma mudança épica na relação entre tecnologia e arte. O metaverso oferece a perspectiva de interações desvinculadas de localização física, possibilitando a acumulação de arte personalizada e reservas de riqueza generativa. Além disso, a partilha de arte com uma audiência global e a resolução de autenticação por meio de blockchain são características distintivas desse ambiente virtual.

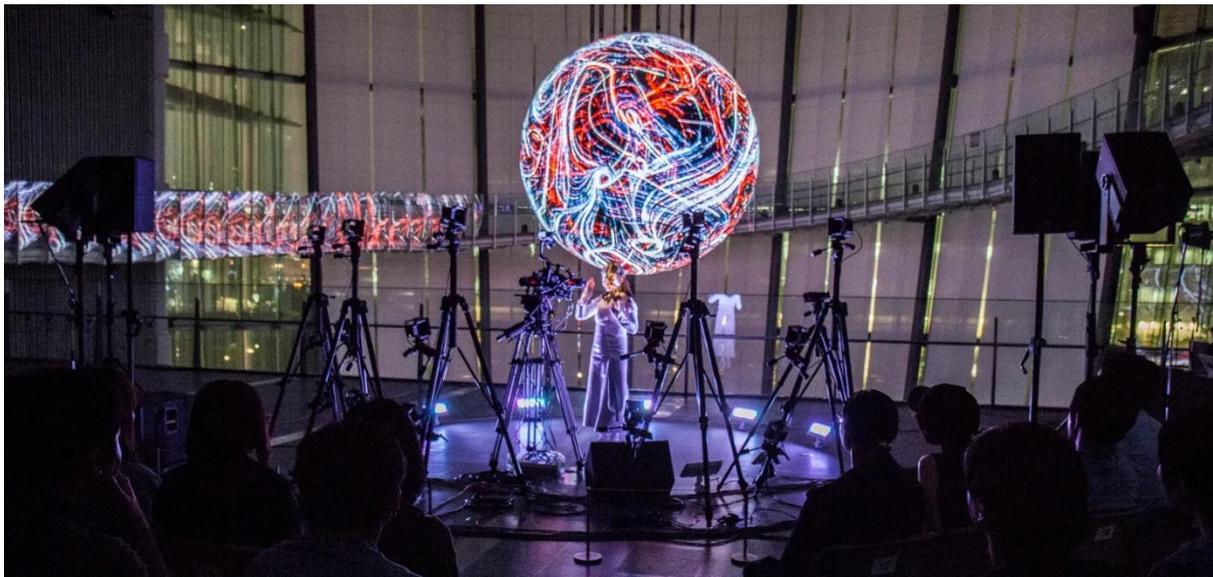


Figura 31 - Imagem de um dos ambientes da exposição Bjork Digital, no MIS São Paulo, março de 2020.

Conforme a perspectiva do filósofo francês e crítico da arte Georges Didi-Huberman a compreensão da história da arte se depara com desafios substanciais ao tentar abordar a ampla gama de objetos gerados ao longo da história pela humanidade. Essas dificuldades decorrem, em grande medida, da limitação da eficácia visual quando esses objetos são contextualizados dentro do paradigma convencional que delimita o domínio do visível. Em termos mais precisos, a análise histórica das expressões artísticas se revela insuficiente na apreensão integral da diversidade e complexidade dos artefatos humanos, uma vez que a ênfase na eficácia visual tende a obscurecer ou simplificar a riqueza intrínseca dessas criações quando submetidas aos parâmetros convencionais da apreciação visual.

Essa complexidade é exacerbada pela tendência inerente a enquadrar as obras de arte dentro de limitações visuais convencionais, o que pode resultar na perda de nuances e elementos essenciais que caracterizam a riqueza cultural e estética subjacente às produções humanas. Dessa forma, a análise histórica da arte, ao priorizar a dimensão visual, corre o risco de negligenciar aspectos essenciais que transcendem as fronteiras perceptíveis, comprometendo a compreensão holística das diversas formas de expressão artística ao longo do tempo.

Fazer a história de um paradigma visual equivale, portanto, a fazer a história de uma fenomenologia dos olhares e dos tatos, uma fenomenologia sempre singular, sustentada por uma estrutura simbólica, é verdade, mas sempre interrompendo ou deslocando sua regularidade. É uma tarefa difícil fazer essa história, pois ela exige encontrar a articulação de dois pontos de vista aparentemente alheios, o ponto de vista da estrutura e o ponto de vista do acontecimento — isto é, a abertura feita na estrutura. Ora, o que podemos conhecer do singular? Eis aí uma questão central para a história da arte: uma questão que a aproxima, do ponto de vista epistêmico — e longe de qualquer “psicologia da arte” —, da psicanálise. A aproximação se revela impressionante também na medida em que o destino dos olhares sempre envolve uma memória tanto mais eficaz quanto não manifesta. Com o visível, é claro, estamos no reinado do que se manifesta. (Didi-Huberman, 2013, p.40)

Ainda de acordo com o autor, antes da manifestação tangível de uma obra de arte, impõe-se a necessidade de uma "abertura" no domínio do visível. Esta abertura não se limita à simples geração de formas visíveis, mas engendra também perturbações visuais, seja por meio de ações, escritos ou expressões cantadas. Didi-Huberman (2013) afirma que esta abertura não apenas revela chaves iconográficas, mas também os sintomas ou vestígios de um mistério subjacente. Em outras palavras, o processo que precede a criação artística não se restringe à materialização de formas visuais, mas envolve um desvelar complexo e multifacetado que incorpora elementos de ação, linguagem escrita ou vocal, e a sugestão de mistérios que transcendem a mera representação visual.

No que concerne aos dispositivos enquanto elementos que propiciam experimentação e produção artística no metaverso contemporâneo, observa-se uma diversidade de aplicativos e recursos que induzem novas modalidades de criação. Questões relacionadas ao armazenamento, localização, exposição, transparência, autenticidade e acessibilidade emergem como obstáculos à apreciação ou posse de obras de arte. O metaverso surge como uma plataforma que permite a criadores, comentaristas, críticos, galerias e colecionadores transcenderem tais desafios. A imersão experiencial advinda das experiências XR conectadas representa uma alteração substancial na dinâmica entre tecnologia e arte, superando significativamente a relação vigente. O metaverso vislumbra um potencial futuro em que criadores, galeristas e colecionadores interagem em um espaço desvinculado de sua localização

física. Em consonância com preceitos tradicionais, os colecionadores têm a oportunidade de agregar obras de arte que espelham sua estética pessoal, funcionando, simultaneamente, como reserva de riqueza para as gerações futuras.

O Tilt Brush, desenvolvido pela Google, é uma aplicação inovadora de pintura 3D projetada para realidade virtual (VR). Esta plataforma proporciona aos artistas uma experiência única ao permitir a criação de obras em um ambiente tridimensional, ampliando as possibilidades expressivas em comparação com formas tradicionais de arte bidimensional. As implicações do Tilt Brush na arte contemporânea são vastas, destacando-se em diversos aspectos. Em primeiro lugar, a expressão tridimensional oferecida pelo Tilt Brush é uma característica distintiva. A capacidade de criar em um espaço 3D proporciona aos artistas uma liberdade criativa sem precedentes, resultando em obras mais imersivas e envolventes.

A mudança do plano bidimensional para o tridimensional redefine a própria natureza da expressão artística. A colaboração remota é outra faceta impactante do Tilt Brush. Sua natureza digital permite que artistas colaborem em tempo real, independentemente de suas localizações geográficas. Essa capacidade transcende as barreiras físicas, abrindo novas perspectivas para formas inovadoras de colaboração na cena artística contemporânea. A arte interativa é uma consequência natural da realidade virtual proporcionada pelo Tilt Brush. Os espectadores têm a oportunidade de explorar as obras de arte de ângulos diferentes, participando ativamente da experiência artística. Isso promove uma nova forma de engajamento artístico, mais participativa e dinâmica.



Figura 32 - Imagem de divulgação da google do aplicativo Tilt Brush (2016).

A experiência imersiva que o Tilt Brush proporciona é um elemento crucial para a arte contemporânea. Tanto para o artista quanto para o espectador, a criação e apreciação de obras de arte se tornam experiências profundamente envolventes. A imersão na realidade virtual oferece uma conexão mais intensa com a obra, redefinindo a relação entre criador e observador. O Tilt Brush também permite a preservação e documentação únicas do processo criativo. Ao capturar o trabalho em 3D, os artistas têm a capacidade de documentar cada etapa do processo criativo, proporcionando uma valiosa fonte de material para análises críticas e futuras exposições. A introdução de novos materiais e técnicas virtuais é uma característica distintiva do Tilt Brush. Os diversos pincéis virtuais disponíveis podem imitar ou expandir os materiais tradicionais de arte, permitindo que os artistas experimentem com novas técnicas e materiais de maneiras inovadoras e anteriormente inimagináveis. Entretanto, é importante destacar que o uso do Tilt Brush na arte contemporânea também traz consigo desafios éticos e conceituais. A fusão entre tecnologia e arte levanta questões sobre virtualidade, identidade digital e o impacto da tecnologia na sociedade, desafiando os limites convencionais da criação artística. Além disso, a acessibilidade é uma dimensão importante. A realidade virtual pode tornar a arte mais acessível, permitindo que pessoas de todo o mundo experimentem obras de arte virtuais sem as limitações físicas dos espaços tradicionais de galeria.

Adam Blumenthal, artista residente de realidade virtual na Brown University, que utiliza tecnologias como a câmera Jump do Google e o Tilt Brush para reconstruir eventos históricos, especificamente o Caso Gaspee, em realidade virtual (RV). Blumenthal e sua equipe criaram um projeto piloto envolvendo reencenadores históricos, câmeras 360 graus e a ferramenta de pintura 3D Tilt Brush para recriar virtualmente locais históricos e eventos.

O projeto Gaspee Affair, que se concentra em um episódio esquecido da história colonial americana, é descrito como um museu virtual onde os alunos podem interagir com os ambientes 3D e assistir a vídeos em 360 graus, proporcionando uma experiência imersiva na história. O texto destaca o uso eficiente da câmera Jump e a facilidade de integração dos elementos produzidos com o Tilt Brush no ambiente virtual reconstruído. Segundo Adam Blumenthal, O VR pode oferecer uma experiência tão atraente quanto um videogame e ainda educacional e fator surpreendente da RV é uma parte importante para abrir a mente do aluno.

Expoente da Escola de Frankfurt, o filósofo Walter Benjamin nos fornece uma reflexão quanto ao potencial das técnicas de reprodução da obra de arte na contemporaneidade, ao afirmar que o princípio fundamental de que a obra de arte é intrinsecamente suscetível de reprodução remonta à sua origem. A capacidade de replicação do que foi criado por alguns indivíduos sempre existiu, possibilitando a outros a recriação do mesmo trabalho. Ao longo da

história, observou-se a prática de discípulos reproduzindo obras de arte como exercício, mestres replicando-as para garantir sua disseminação, e falsificadores imitando-as com o intuito de obter ganho material. Benjamin (2018) afirma que as técnicas de reprodução, contudo, constituem um fenômeno relativamente recente, surgindo e se desenvolvendo ao longo da história em saltos sucessivos, separados por intervalos consideráveis, mas com uma aceleração crescente em seu ritmo.

Podemos refletir ainda que a autenticidade de um artefato é intrinsecamente vinculada à totalidade de seus atributos e à sua capacidade originalmente transmissível, que abrange tanto sua durabilidade material quanto seu potencial como testemunho histórico. De acordo com o autor, considerando que a autenticidade se fundamenta na duração da coisa, na eventualidade da reprodução, em que o primeiro elemento (a durabilidade) escapa ao controle humano, o segundo elemento — o testemunho histórico inerente à coisa — é igualmente comprometido. Embora aparentemente trivial, o que se encontra comprometido nesse processo é a própria autoridade intrínseca à coisa. Essa reflexão adquire particular relevância no contexto contemporâneo do fazer artístico no metaverso, onde a reprodução e a transmissibilidade são redefinidas em meio às dinâmicas virtuais.

As diversas técnicas de reprodução reforçaram esse aspecto em tais proporções que, mediante um fenômeno análogo ao produzido nas origens, o deslocamento quantitativo entre as duas formas de valor, típicas da obra de arte, transformou-se numa modificação qualitativa, que afeta a sua própria natureza. Originariamente, a preponderância absoluta do valor de culto fez — antes de tudo — um instrumento mágico da obra de arte, a qual só viria a ser — até determinado ponto — reconhecida mais tarde como tal. Do mesmo modo, hoje a preponderância absoluta do seu valor de exibição confere-lhe funções inteiramente novas, entre as quais aquela de que temos consciência — a função artística — poderia aparecer como acessória. (Benjamin, 2018, p.18)

Na visão do antropólogo francês Edgar Morin, a cultura de massas tem intrínseca relação com os meios e técnicas de produção dos bens de cultura, afirmando que a produção técnica de arte compreende o processo de criar objetos padronizados, nos quais cada filme ou emissão, apesar de seguir padrões, deve conter elementos originais a fim de atender às necessidades emocionais em constante renovação do público. Nesse contexto, a racionalização e a padronização são acompanhadas por uma necessária individualização do "produto cultural". A aparente contradição entre esses dois elementos revela-se, na verdade, como uma compatibilidade intrínseca, uma vez que a produção cultural é caracterizada pela estreita combinação entre o individual e o padronizado.

[...] ela nasceu da expansão da técnica. Em certo sentido, podemos dizer que o grande progresso da técnica ocidental, que começou por apoderar-se de matérias brutas, do carvão, do ferro, em seguida, dos têxteis, da indústria leve, criou finalmente a indústria ultraleve, a indústria das ilusões, dos sonhos e do imaginário. (Morin, 1972; p.8)

Morin (1972) afirma que no contexto da informação, o acontecimento, após passar pelo padrão das técnicas de disseminação, é apresentado de maneira mais individualizada. Assim, a produção técnica de arte se fundamenta na habilidade de harmonizar a uniformidade necessária para eficiência e previsibilidade com a necessidade intrínseca de singularidade e expressão individual na esfera cultural. Complexidade, no contexto em que estamos discutindo, pode ser compreendida como um sistema constituído por numerosos elementos, estratos e estruturas, cujas interconexões condicionam e redefinem de maneira contínua o funcionamento integral do sistema como um todo. Este conceito de complexidade é particularmente pertinente no âmbito do fazer artístico no metaverso, no qual as criações são formadas por uma diversidade de elementos virtuais interativos, camadas de informação e estruturas dinâmicas que constantemente influenciam e modelam a experiência artística global no ambiente virtual.

É interessante refletirmos como nossa percepção visual, enquanto ato cognitivo, é suscetível a transformações temporais, sendo que a interpretação do objeto observado é invariavelmente condicionada pelas premissas do observador e pela dinâmica específica do contexto em que ocorre o ato de visualização. Essa noção revela-se de particular relevância no contexto do fazer artístico no metaverso, no qual as experiências visuais são mediadas por elementos virtuais, interações digitais e ambientes simulados, influenciando de maneira significativa a construção de significado e a apreciação estética dentro desse ambiente virtual.

Desde o lançamento do romance de Stephenson, progressos tecnológicos viabilizaram a concretização de mundos virtuais na realidade, dando origem a concepções mais intrincadas e expansivas do metaverso. O espaço de realidade aumentada é considerado um subconjunto do metaverso, funcionando como um ponto de interseção entre ambientes puramente virtuais e ambientes estritamente reais ou visceralmente percebidos. Semelhante a qualquer sistema de mundo virtual, as construções de realidade aumentada têm a capacidade de acessar ativos e dados de um estado de mundo autocontido ou compartilhado, superpondo-os à percepção do mundo físico em contraposição a um ambiente sintético.

O reconhecimento da complexidade intrincada desse sistema constitui um avanço notável. A conscientização abrangente acerca da extensão e da complexidade das relações que regem o mundo contemporâneo pode proporcionar uma orientação coletiva em direção a objetivos comuns, independentemente de sua natureza específica.

A falta de conhecimento, conjugada com concepções decorrentes da ausência de uma reflexão crítica, emerge como um desafio de considerável relevância. Este cenário adquire particular pertinência no contexto da produção artística no metaverso, onde a compreensão da

intrincada teia de interações virtuais e a capacidade de transcender noções preconcebidas são imperativos essenciais para a concepção e apreciação de obras de arte neste ambiente digital complexo.

O próximo segmento deste estudo empreenderá uma análise minuciosa, por meio de um estudo de caso focado na empresa Meta, acerca das iniciativas voltadas ao aprimoramento da interação no metaverso *Horizon Worlds*. Essa análise abordará desde a configuração visual inicial até a apresentação pública do metaverso, investigando, adicionalmente, as razões subjacentes à falta de adesão ao produto e explorando os fatores que contribuíram para a dissolução do departamento especializado em metaverso dentro da estrutura organizacional da Meta.

CAPÍTULO V

UM META METAVERSO: ESTUDO DE CASO

“A próxima plataforma será ainda mais imersiva — uma internet incorporada em que você está na experiência, não apenas observando-a. Chamamos isso de metaverso, e ele irá impactar cada produto que construímos.”
Mark Zuckerberg, 2021.

No dia 24 de setembro de 2010, durante o evento New York Film Festival, aconteceu o lançamento do filme *The Social Network*, que contou com a direção de David Fincher e roteiro de Aaron Sorkin. O filme acompanha a relação de dois jovens amigos que se conhecem na universidade e entre os dilemas da vida no campus, os estudos e desilusões amorosas, empreendem uma aventura ao abrir uma empresa de tecnologia.

O enredo narra a trajetória de Mark, um estudante universitário na Universidade Harvard, que passa pelo término de seu relacionamento com Érica. Ao retornar ao seu alojamento estudantil, Mark faz uma publicação depreciativa sobre Érica em seu blog pessoal. Logo em seguida, ele cria um site chamado Facemash, mediante a invasão de bases de dados da universidade para a aquisição de fotografias de estudantes do sexo feminino, possibilitando aos visitantes do site a avaliação de sua atratividade, comparando fotos das estudantes.

Em decorrência do alto tráfego no site ocasionar oscilações na infraestrutura de redes da universidade de Harvard, Mark é sujeito a seis meses de suspensão acadêmica. Todavia, a notoriedade do Facemash atrai a atenção dos irmãos Cameron e Tyler, assim como de Divya, que convidam Mark para colaborar no desenvolvimento do Harvard Connection, uma plataforma de rede social exclusiva para estudantes de Harvard, focalizada em interações.

Diante desta proposta, Mark, então, chama seu amigo Eduardo e apresenta a concepção de um novo site, denominado Thefacebook, uma plataforma de rede social direcionada exclusivamente aos estudantes da Ivy League. Eduardo disponibiliza um aporte financeiro inicial, viabilizando a construção do site, o qual rapidamente ganha popularidade. Ao tomar conhecimento do Thefacebook, os gêmeos e Divya manifestam desagrado, sob a crença de que Mark apropriou-se de sua ideia ao mesmo tempo em que os enganava ao retardar o desenvolvimento do sítio Harvard Connection. Submetem sua queixa ao reitor da universidade de Harvard, que adota uma postura dismissiva, abstendo-se de reconhecer mérito em medidas disciplinares quanto ao Thefacebook ou de Mark.

À medida que o Thefacebook adquire notoriedade, Mark amplia a rede para incluir a Universidade de Yale, a Universidade de Columbia e a Universidade Stanford. Nesse momento, Lee, um amigo de Mark, promove um encontro entre Eduardo, Mark e Sean Parker,

cofundador do Napster, que apresenta uma perspectiva "bilionária" para a empresa. Mark demonstra admiração, contudo, Eduardo o rejeita sob a percepção de que Sean é paranóico e delirante. Sean também propõe a alteração do nome do site para Facebook. Posteriormente, Mark transfere a sede da empresa para Palo Alto, seguindo a orientação de Sean, enquanto Eduardo se muda para Nova York para se dedicar ao desenvolvimento de negócios e captar novos recursos financeiros. Sean, posteriormente, muda-se para a residência que Mark utiliza como base de operações e desenvolvimento, envolvendo-se mais intensamente com a empresa, suscitando descontentamento por parte de Eduardo.

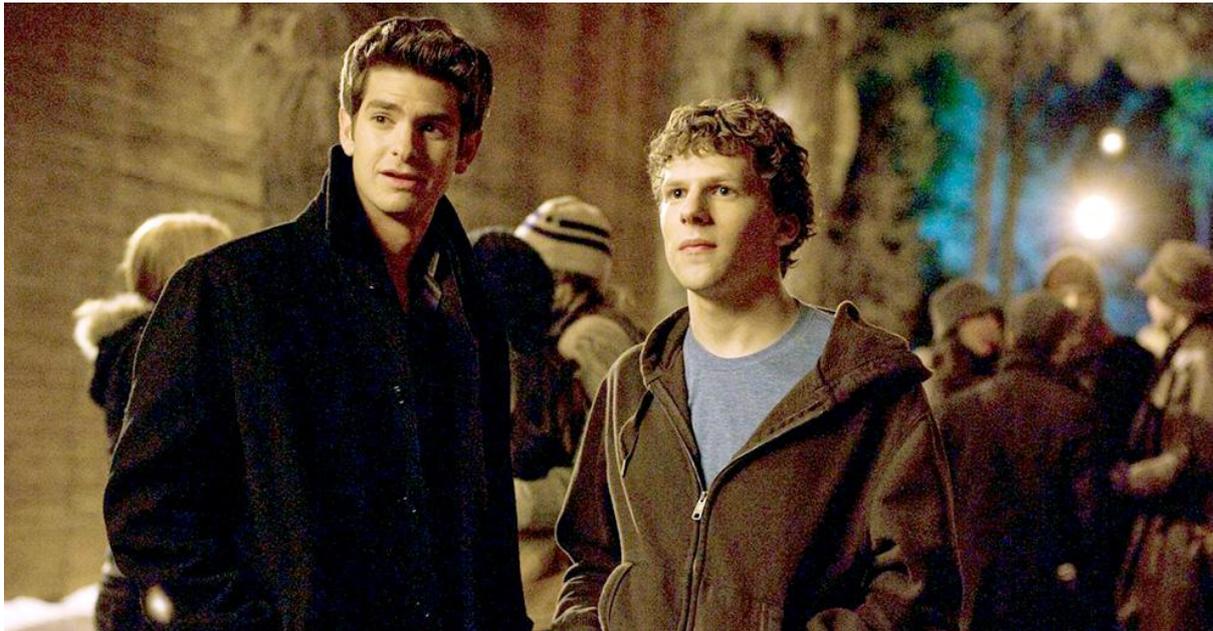


Figura 33- Cena do filme "The Social Network" de 2010.

Logo em seguida, os gêmeos tomam conhecimento de que o Facebook expandiu suas operações para a Europa, abrangendo instituições como Oxford e Cambridge, e decidem abrir uma ação judicial contra a empresa, alegando roubo de propriedade intelectual. Ao mesmo tempo, Eduardo se opõe às decisões comerciais tomadas por Sean para o Facebook, ocasionando o congelamento da conta bancária da empresa em meio à disputa. Eduardo reconsidera sua posição quando Mark revela a obtenção de um substancial investimento. Logo em seguida, Eduardo torna-se exasperado ao perceber que o novo acordo de investimento possibilita a diluição de sua participação no Facebook, ao passo que as porcentagens de propriedade das demais partes são mantidas. Neste contexto, ele confronta Mark e Sean, manifestando a intenção de processar Mark antes de ser excluído da companhia. O nome de Eduardo é removido da lista de fundadores no site. Posteriormente, Sean é detido por posse de cocaína durante uma festa em celebração à marca de 1 milhão de usuários. Em uma tentativa

de atribuir a culpa a Eduardo, Mark decide encerrar sua associação com Sean. O filme se encerra, logo após o julgamento, com Mark sozinho, em busca de novas amizades na rede social que ele havia criado, anteriormente, com seu amigo.

O longa-metragem teve boa recepção de público e de crítica, e embora seja uma ficção, ele é livremente baseado na história de fundação da empresa Facebook, de mesmo nome.

Ao longo das últimas duas décadas, o Facebook não apenas reconfigurou a dinâmica das interações online, mas também emergiu como um titã da indústria tecnológica, consolidando sua presença global por meio da aquisição de plataformas como Instagram e WhatsApp. A empresa tornou-se intrinsecamente associada à concepção de mídia social e à partilha de conteúdo pessoal. No final de outubro de 2021, Mark Zuckerberg, o principal acionista e fundador do Facebook, optou por examinar a possibilidade de redefinir o interesse público através da adoção de um novo nome para sua corporação. A decisão de renomear a empresa como Meta foi efetivada em 28 de outubro, apenas três semanas após um depoimento no Senado dos Estados Unidos que expôs relatos desfavoráveis relacionados ao Facebook e às suas subsidiárias, WhatsApp e Instagram. A coincidência suscitou especulações de que essa medida visa dissociar a marca da reputação negativa que a tem envolvido nos dias contemporâneos.

Neste capítulo será feito um estudo de caso da marca norte-americana, conglomerado de tecnologia e mídia Meta, seus produtos e comunicação institucional, em especial dos produtos lançados para o projeto do metaverso, por meio de coletas por seus canais oficiais de comunicação digitais. Pretendemos analisar as propostas de avanço de interação do metaverso *Horizon Worlds* desde a sua estruturação visual ao como ela foi apresentada ao público, também investigar o porquê da falta de aderência ao produto e quais foram os fatores que levaram ao fim do departamento especializado em metaverso da Meta.

HISTÓRIA DO FACEBOOK

A rede social denominada Facebook foi formalmente lançada em 4 de fevereiro de 2004, inicialmente sob o nome de TheFacebook. Neste estágio inaugural, sua acessibilidade estava restrita ao campus universitário de Harvard. A eleição do termo "Facebook" para designar a plataforma originou-se da tradição dos anuários acadêmicos, os quais comumente compilaram fotografias, nomes e informações fundamentais acerca dos estudantes. A estrutura e finalidade do website, ao serem confrontadas pelos usuários, promoviam uma imediata

compreensão do seu propósito, estabelecendo uma conexão simbólica com a familiaridade associada aos anuários acadêmicos tradicionais.

Consequentemente, a recomendação mútua entre os próprios estudantes estabeleceu uma intrincada rede de indicações, catalisando um aumento diário notável no contingente de usuários. Nesse período, observou-se, adicionalmente, um incremento na demanda por parte de estudantes de outras instituições de ensino superior, os quais manifestaram o interesse em integrar suas respectivas universidades às entidades cadastradas na plataforma. Esse fenômeno impulsionou rapidamente a adesão do Facebook em todas as instituições de ensino superior nos Estados Unidos, culminando, em seguida, em sua expansão para além das fronteiras nacionais. Em 2004, a plataforma já ostentava a notável marca de 1 milhão de usuários, um indicativo claro de sua ascensão. O crescimento subsequente, atingindo 5,5 milhões de usuários até dezembro de 2005, reforçou ainda mais a posição destacada da plataforma no cenário digital.



Figura 34 - Primeira versão da página de website do Thefacebook.

Diante da relevância adquirida em curto prazo, a política de exclusividade começou a apresentar-se como um fator limitante ao crescimento da empresa. Nesse contexto, em 2006, a decisão estratégica foi tomada para abrir o cadastro a não universitários com idade superior a 13 anos, o que, por sua vez, resultou em uma expansão significativa da base de usuários. No mesmo ano, a plataforma já contava com 12 milhões de usuários, marcando uma fase de

transição que incluiu uma reformulação visual e a implementação da função de feed pessoal. Este último recurso, caracterizado por exibir as atualizações de status e atividades dos usuários, permanece em vigor até a presente data (17 de outubro de 2022), evidenciando sua duradoura relevância e sujeito a ajustes e melhorias ao longo dos anos, consolidando-se como um elemento-chave na experiência dos usuários na plataforma.

No ano de 2007, o Facebook registrou um marco significativo, atingindo a expressiva marca de 50 milhões de usuários em sua plataforma. Subsequentemente, em outubro de 2008, observou-se uma notável duplicação desse número, consolidando a posição do Facebook, sob a gestão de Zuckerberg, como a maior rede social global. O ano de 2010 foi marcado por um novo patamar, com o registro de 500 milhões de perfis na plataforma, evidenciando o contínuo crescimento exponencial da base de usuários.

No mês de outubro de 2012, a trajetória ascendente do Facebook alcançou um ápice, com a plataforma atingindo a notável cifra de 1 bilhão de usuários. Concomitantemente a esse marco, ocorreu uma transformação estrutural, marcando a transição do Facebook de uma mera rede social para uma entidade corporativa mais abrangente. Este movimento foi delineado pela aquisição do Instagram por um montante significativo de 1 bilhão de dólares. Paralelamente, a empresa optou por abrir seu capital no mercado de ações, um passo estratégico que resultou em uma avaliação financeira da companhia que ultrapassou a marca dos 100 bilhões de dólares. Esse processo revela não apenas o domínio incontestável do Facebook na esfera das redes sociais, mas também sua capacidade de adaptação e expansão para além desse domínio inicial, consolidando-se como uma entidade corporativa de magnitude global.

No ano de 2014, a empresa Facebook consolidou sua presença no cenário tecnológico por meio de duas significativas aquisições. A primeira delas foi a incorporação do WhatsApp, um aplicativo de mensagens instantâneas, com um investimento expressivo de 16 bilhões de dólares. A segunda aquisição foi a Oculus VR, uma empresa especializada em tecnologia de óculos de realidade virtual, adquirida por 2 bilhões de dólares. Essas movimentações estratégicas evidenciam não apenas a capacidade de investimento da empresa, mas também seu interesse em ampliar sua atuação para além das redes sociais tradicionais, explorando segmentos promissores no cenário tecnológico emergente.

Simultaneamente a essas transações corporativas, o Facebook registrou um marco notável em sua base de usuários. No decorrer de 2014, a rede social atingiu a impressionante marca de 1,39 bilhão de usuários ativos mensais. Este indicador representou um incremento de 13% em relação ao ano precedente, destacando a contínua expansão e relevância da plataforma no cenário global das redes sociais e serviços digitais. Esse período foi caracterizado não

apenas por conquistas quantitativas significativas, mas também por uma diversificação estratégica que reflete a visão empreendedora da empresa, posicionando-a como uma entidade multifacetada e adaptável às dinâmicas evolutivas do panorama tecnológico contemporâneo.

No último trimestre de 2021, a rede social experimentou, pela primeira vez, uma redução no número de usuários ativos diários, passando de 1,930 bilhão para 1,929 bilhão. Este decréscimo refletiu de forma significativa nas avaliações da empresa, resultando em uma queda de mais de 26% no valor de mercado em um único dia, correspondendo a uma desvalorização de cerca de 250 bilhões de dólares (equivalente a 1,3 trilhão de reais). Tal declínio consolidou-se como a mais substancial registrada na história dos Estados Unidos, constituindo um evento de significativa relevância econômica e financeira.

Durante uma reunião interna com investidores, Mark Zuckerberg esclareceu que a redução no número de usuários foi, em grande parte, observada entre o público jovem, cujo interesse voltou-se para plataformas especializadas em conteúdo em vídeo, como Tik Tok e YouTube. Esta migração demográfica indica uma dinâmica mutável nas preferências do público-alvo, impondo desafios adicionais à empresa para adaptar-se e manter-se relevante em um ambiente competitivo em constante evolução no setor de redes sociais e tecnologia digital.

Com o propósito de reaver uma antiga base de usuários e avançar para uma nova abordagem na comunicação online, transcendendo os paradigmas convencionais das redes sociais, Mark Zuckerberg anunciou em 28 de outubro de 2021 uma alteração substancial na nomenclatura do conglomerado que supervisiona as plataformas sociais Facebook, Instagram e WhatsApp. Sob a nova designação de Meta Platforms Inc, anteriormente identificada como Facebook Papers, essa reconfiguração corporativa denota uma estratégia perspicaz visando redefinir a identidade organizacional e expandir a visão da empresa para além de suas raízes iniciais. Essa mudança reflete não apenas uma “rebrandização”, mas também uma aspiração por inovação e adaptação em meio a um cenário dinâmico e competitivo, característico do setor de tecnologia e comunicação digital.

REBRANDING: O LANÇAMENTO DA META

Ao observar a estrutura e a história da empresa Facebook, apesar de um pouco digressivo, a trajetória da empresa nos indica como ela lidaria com o metaverso, a partir das suas estruturas de tomadas de decisões e amago empresarial, em seguida falaremos como a nova identidade da empresa culmina no aparecimento e investimento do metaverso proposto pela atual Meta.

No dia 28 de outubro de 2021, Mark Zuckerberg fez uma fala de abertura da conferência online Connect 2021, que além de oficializar a nova identidade visual da companhia, apresentou os planos de novo posicionamento de marca, que deixava de ser facebook e passava a ser meta, conforme afirmado por Zuckerberg, este novo posicionamento congrega todos os aplicativos e tecnologias sob uma nova identidade corporativa. O direcionamento estratégico da Meta, segundo suas declarações, concentra-se em "dar vida ao metaverso e facilitar a conexão, o encontro em comunidades e a expansão de negócios para as pessoas."

O propósito delineado visava à reconfiguração da imagem corporativa, transitando de uma plataforma de mídia social para uma entidade que se dedica à edificação de ambientes virtuais de trabalho e comunidades sociais. A escolha do novo nome ocorreu em meio a uma das mais proeminentes crises de relações públicas enfrentadas pela organização. Na última semana, um conjunto de veículos jornalísticos dedicou-se à análise minuciosa de uma série de relatórios e documentos internos vazados por ex-membros da equipe do Facebook.

Segundo Rebecca Biestman, na época diretora de marketing da Reputation, uma empresa de gestão de reputação, localizada na Califórnia, o Facebook estava tentando distrair jornalistas e políticos das evidências de decisões irresponsáveis e comportamento potencialmente criminoso. A mudança para Meta representa um movimento sério da empresa com o desenvolvimento do metaverso, um ambiente digital tridimensional onde as pessoas podem interagir de maneiras mais envolventes, incorporando elementos de realidade virtual e aumentada. A Meta propõe buscar criar um ecossistema expansivo que transcende as limitações das plataformas sociais tradicionais, vislumbrando um futuro onde as interações digitais se assemelham cada vez mais às experiências da vida real.

A empresa encontra-se sob intensa escrutínio, pois é alvo de críticas por supostamente priorizar o lucro em detrimento do controle da disseminação de discurso de ódio, propagação de notícias falsas e fomento da negatividade, especialmente entre a demografia jovem. Adicionalmente, a organização enfrenta acusações de ceder a pressões de governos autoritários, comprometendo seus princípios éticos, a fim de preservar sua presença em mercados identificados como economicamente atrativos. Este contexto ressalta a complexidade das questões enfrentadas pela empresa e a necessidade de estratégias robustas para mitigar os desafios associados à gestão de sua imagem institucional.

Durante o evento em questão, foram apresentados o lançamento do *Horizon Workrooms* e do *Horizon Home*, ambos concebidos como espaços virtuais destinados à congregação, comunicação e colaboração de diversos usuários. O *Horizon Home*, em particular, destaca-se por sua orientação mais voltada para o consumidor em comparação a uma abordagem

estritamente corporativa, e é designado como a nova interface de usuário principal para a experiência de realidade virtual do Oculus Quest 2.

Nesse contexto, os usuários são facultados a construir e personalizar seus próprios ambientes residenciais virtuais, lançar outras experiências a partir deles, participar de transmissões de filmes e eventos ao vivo, e inclusive convidar participantes na forma de avatares. Posteriormente, é possível agrupar-se para realizar atividades conjuntas, engajar-se em jogos ou compartilhar visualizações coletivas. Adicionalmente, a equipe da empresa anunciou que serão disponibilizados mais aplicativos com funcionalidades de multitarefa, conferindo maior versatilidade às operações realizadas nos referidos espaços virtuais. Este anúncio representa um marco inicial no que a empresa denomina como "um primeiro vislumbre" de como o metaverso estabelecerá e facilitará conexões significativas entre os indivíduos, bem como as potenciais implicações que essa abordagem pode ter nas dinâmicas de comunicação, colaboração e interação virtual.



Figura 35 - Imagem da conferência Meta Connect 2021

O Ambiente Virtual Personalizável é a espinha dorsal dessa inovação, permitindo que os usuários possam construir suas salas de reunião de acordo com suas preferências, adotando layouts e configurações que melhor atendam às suas exigências específicas. Essa flexibilidade é fundamental para a criação de espaços de trabalho virtuais que se assemelham mais estreitamente aos ambientes físicos. Essa personalização é amplificada pela Integração com

Realidade Virtual, onde o *Workrooms* se destaca como um aplicativo projetado para imergir os participantes em um ambiente envolvente, especialmente para aqueles que utilizam dispositivos de realidade virtual. Essa integração vai além do simples compartilhamento de tela, proporcionando uma experiência tridimensional que aprimora significativamente a sensação de presença e participação.

A dinâmica de colaboração em tempo real emerge como o motor propulsor dessa experiência imersiva. Ao oferecer a capacidade de compartilhar documentos, quadros brancos virtuais e outras mídias em tempo real, o *Workrooms* promove uma colaboração mais fluída e interativa, transcendendo as fronteiras da comunicação digital convencional. Os Avatares Personalizáveis desempenham um papel vital na criação de uma presença virtual única e identificável nas reuniões. Cada usuário, por meio de seu avatar, contribui para uma experiência mais rica e pessoal, aproximando-se da sensação de interação face a face.

O Reconhecimento de Gestos e Expressões, incorporado no aplicativo, aprofunda ainda mais a interação virtual ao buscar aprimorar a comunicação não verbal. Gestos e expressões faciais tornam-se elementos comunicativos valiosos, agregando nuances emocionais à experiência e aproximando os participantes, mesmo quando estão fisicamente separados. A integração com ferramentas de produtividade é o ponto de convergência entre a experiência virtual e as práticas comerciais cotidianas. Ao harmonizar-se com ferramentas populares como o *Microsoft Office*, o *Workrooms* facilita a colaboração eficiente e o compartilhamento de documentos, integrando a experiência virtual à produtividade pragmática.

Seguindo a deixa da Meta, outras empresas começaram a desenvolver para o metaverso, um grande exemplo é a própria NVIDIA, sediada na Califórnia, é uma empresa multinacional de tecnologia que projeta GPUs para os mercados de jogos eletrônicos e profissionais, além de SoCs²⁹ para computação móvel e automotiva. Seu principal produto, a linha "GeForce", compete diretamente com os produtos "Radeon" da AMD. Desde 2014, a NVIDIA se transformou em uma empresa de plataforma, focando em seis mercados: jogos, visualização profissional, data centers, automóveis, metaverso e criptomoedas, além de destacar seu envolvimento em inteligência artificial. Empresas de renome como Microsoft (criador do HoloLens), Epic Games (criador do jogo Fortnite), Apple, Unity e outras também começam a enxergar possibilidades no metaverso.

²⁹ Tipo de design de circuito integrado (IC) que combina muitos ou todos os elementos funcionais de alto nível de um dispositivo eletrônico em um único chip em vez de usando componentes separados montados em uma placa-mãe, como é feito no design eletrônico tradicional.

O CTO da companhia Andrew Bosworth divulgou a decisão estratégica da empresa em descontinuar a marca Oculus, o que inclui não apenas o headset de realidade virtual Oculus Quest, mas toda a linha de produtos associada. A partir do ano subsequente, está planejada a modificação do nome Oculus Quest para Meta Quest, enquanto o aplicativo Oculus será renomeado como Meta Quest App.

O *rebranding* estende-se também à linha de dispositivos Facebook Portal, que passará a ser denominada "Meta Portal" ao longo dos próximos meses. Além disso, Bosworth comunicou que a totalidade da divisão de realidade virtual (VR) e aumentada (AR) sob sua supervisão, conhecida como Facebook Reality Labs, passará por uma alteração de nomenclatura para Reality Labs. Essas mudanças, que vão além de simples renomeações, evidenciam uma estratégia abrangente de reposicionamento e alinhamento de identidade corporativa. Este redirecionamento é notável não apenas no contexto da *rebranding* de produtos específicos, mas também na redefinição mais ampla da identidade corporativa da divisão responsável pela pesquisa e desenvolvimento em realidade virtual e aumentada dentro da empresa.

Para dar mais visibilidade à sua proposta, no fim de 2021 a Meta lançou o *Horizon Worlds*, um aplicativo de socialização em VR. O lançamento do *Horizon Workrooms*, representa um marco significativo em sua incursão no metaverso. Concebido como um aplicativo destinado a criar ambientes de reunião virtuais, o *Workrooms* visa transformar a colaboração entre equipes, proporcionando uma experiência imersiva, mesmo quando os participantes estão distantes fisicamente. A gênese desse aplicativo remonta à necessidade emergente de soluções eficazes para o trabalho remoto, especialmente em um cenário pós-pandêmico. A Meta, antecipando as demandas do futuro do trabalho, buscou superar as limitações intrínsecas das videoconferências tradicionais, almejando estabelecer um ambiente virtual compartilhado que facilitasse interações mais naturais e colaborativas. As distintas características do *Horizon Workrooms* convergem para uma abordagem holística, redefinindo a dinâmica das interações virtuais e promovendo uma experiência de colaboração que transcende as limitações das plataformas tradicionais.

Em 2022, na edição da conferência online Connect, o CEO da Meta, Mark Zuckerberg, anunciou a colaboração estratégica entre sua empresa e as corporações Microsoft e Accenture no desenvolvimento contínuo do metaverso da Meta. O evento em questão trouxe à luz a integração dos serviços Microsoft Teams, Microsoft Windows 365, Microsoft Intune e Azure Active Directory aos dispositivos de realidade virtual Meta Quest e ao ambiente virtual *Horizon Worlds*. Ainda no âmbito da expansão tecnológica, foi comunicado que o Quest Pro, um novo

dispositivo da Meta, recentemente revelado durante o evento, será compatível com a plataforma Xbox Cloud Gaming.

A parceria estabelecida com a Accenture almeja viabilizar um paradigma futuro para o ambiente de trabalho, no qual o metaverso desempenha um papel preponderante, promovendo a incorporação dos produtos de hardware e software da Meta por organizações interessadas em adotar essa tecnologia em seus processos operacionais. Adicionalmente, a Meta apresentou uma demonstração de uma interface neural, introduzindo a perspectiva de interação tecnológica sem a necessidade de dispositivos convencionais, como smartphones ou PCs, explorando, ao invés disso, a utilização do próprio cérebro como plataforma para interações e controle. Este avanço tecnológico representa uma notável incursão na convergência entre interfaces cérebro-máquina e o desenvolvimento do metaverso.

Como parte de sua estratégia para uma integração mais aprofundada entre suas distintas plataformas, a Meta anunciou uma conexão estreita entre o ambiente virtual *Horizon Worlds* e a funcionalidade Reels do Instagram. Este anúncio reflete a intenção da empresa em ampliar a disseminação e fortalecer a penetração da tecnologia entre seus usuários. Contudo, é essencial observar que um desafio proeminente persiste em termos geográficos, já que, até o momento, o acesso ao *Horizon Worlds* está restrito aos Estados Unidos, Canadá, França e Espanha. Este cenário ressalta a necessidade de expandir a disponibilidade regional do *Horizon Worlds* para maximizar o impacto e a adoção de suas funcionalidades interconectadas.

Desde o anúncio de seu direcionamento estratégico para o metaverso há aproximadamente um ano, a Meta tem enfrentado a crescente expectativa do público em relação à real natureza dessa tecnologia. Como ilustração desse comprometimento, a empresa



Figura 36 - Imagem do Meta Connect 2023

canalizou significativos recursos financeiros, destinando mais de 20 bilhões de dólares, especificamente à Oculus, sua divisão de realidade virtual (VR). Contudo, os resultados financeiros apresentados em julho indicam que a companhia registrou um prejuízo expressivo de 2.8 bilhões de dólares no primeiro trimestre, atribuído aos investimentos e experimentações conduzidos pela divisão *Facebook Reality Labs*, responsável pela pesquisa e desenvolvimento dessa tecnologia emergente. Este cenário destaca a magnitude dos investimentos realizados pela Meta na consecução de sua visão para o metaverso, ao mesmo tempo em que ressalta os desafios e riscos associados a essa inovação tecnológica.

No ano de 2023, durante a última edição da conferência online *Connect* a Meta anunciou a implementação do Meta AI, um novo sistema de Inteligência Artificial projetado para integração nas plataformas WhatsApp, Instagram e Oculus Quest 3. Segundo Mark Zuckerberg, CEO da Meta, a função principal desse sistema é a capacidade do chatbot de IA em oferecer respostas instantâneas e informações em tempo real aos usuários dessas plataformas. Esse desenvolvimento surge como resposta ao lançamento do Chat GPT, utilizando o modelo de linguagem próprio da Meta denominado Llama 2. Além disso, o chatbot se beneficia de uma colaboração estratégica com o Bing para realizar pesquisas em tempo real, ampliando sua capacidade de resposta e fornecimento de informações contextualizadas.

Um aspecto notável desse sistema é sua capacidade de gerar imagens, proporcionando uma experiência mais abrangente aos usuários. Esse anúncio representa uma significativa evolução nas capacidades de processamento de linguagem natural e inteligência artificial nas plataformas sociais da Meta. Essa iniciativa não apenas responde às expectativas do mercado, mas também demonstra o compromisso contínuo da empresa em explorar e incorporar tecnologias inovadoras para aprimorar a interação e a experiência do usuário em suas diversas plataformas.

Além disso, a Meta anunciou a introdução de adesivos de Inteligência Artificial (IA) nos aplicativos, evidenciando que em um horizonte próximo será possível realizar edições e criações colaborativas de imagens entre amigos no Instagram. Este processo será viabilizado por meio das recém-introduzidas ferramentas de edição, reestilização e cernização impulsionadas por técnicas de Inteligência Artificial. Essa iniciativa reflete não apenas a contínua busca por inovações na oferta de recursos visuais, mas também destaca o compromisso da empresa em integrar avanços tecnológicos para aprimorar a experiência dos usuários em suas plataformas digitais.

A Meta, em conjunto com a Essilor Luxottica, anunciou durante o evento o lançamento de sua mais recente coleção de óculos inteligentes, intitulada Ray-Ban Meta. Nesse âmbito, a

empresa declara que esses óculos foram objeto de uma revisão abrangente desde sua concepção inicial, visando aprimorar todas as características essenciais da geração precedente. Além disso, foram incorporadas novas capacidades que representam inovações inéditas em dispositivos de óculos inteligentes, denotando um avanço significativo no desenvolvimento tecnológico desse tipo de produto. Essa iniciativa reflete o compromisso contínuo da Meta em oferecer produtos inovadores e aperfeiçoados, alinhando-se às demandas e expectativas do mercado.



Figura 37 - Imagem do Óculos Ray-Ban Meta modelo Headliner.

Os óculos em questão apresentam uma configuração de alto-falantes personalizados, oferecendo uma reprodução de graves estendidos, um volume máximo mais elevado e um aprimoramento notável do áudio direcional. Um arranjo composto por cinco microfones proporciona suporte à captura de áudio imersiva, promovendo uma experiência sonora mais enriquecedora. Além disso, incorporam uma câmera *ultra-wide*³⁰ de 12 megapixels, permitindo a produção de fotos e vídeos com resolução de 1080p³¹, com duração de até 60 segundos. Nesse contexto, destaca-se a capacidade facilitada de compartilhamento de conteúdo visual, possibilitada por comandos de voz intuitivos diretamente dos óculos. Essas inovações representam avanços significativos nas funcionalidades tecnológicas de dispositivos de óculos

³⁰ Lente de câmera grande angular, usada para captar uma largura muito maior da imagem entretanto criando uma distorção na imagem

³¹ Também chamada de alta definição.

inteligentes, conferindo-lhes melhorias substanciais tanto no domínio da reprodução sonora quanto na captura e comunicação de mídia visual.

Os óculos em referência são alimentados pela avançada Plataforma Qualcomm Snapdragon AR1 Gen1, proporcionando melhorias substanciais na qualidade de captura de imagens e vídeos, além de promover um processamento mais ágil de dados. Acompanhados por um estojo de carregamento redesenhado, capaz de armazenar até oito cargas adicionais, esses dispositivos apresentam-se disponíveis em dois estilos distintos: o clássico *Wayfarer* e o inovador *Headliner*.

Adicionalmente, destaca-se a funcionalidade de transmissão ao vivo diretamente dos óculos para as plataformas Facebook e Instagram, possibilitando uma interação em tempo real, incluindo a visualização e audição de comentários. A integração do assistente de *chatbot*³² Meta AI aos óculos Ray-Ban Meta merece atenção, proporcionando uma experiência aprimorada e sem a necessidade de intervenção manual, adaptando-se de maneira eficiente a contextos em movimento. Essas inovações representam avanços notáveis na convergência de tecnologias aplicadas a dispositivos de uso pessoal, contribuindo para a evolução da experiência do usuário em um ambiente cada vez mais digitalizado.

IMPACTO DO NOVO REPOSICIONAMENTO

Relatórios veiculados no periódico *The Economist* em 2022 elucidaram os impactos contemporâneos das redes sociais na sociedade, destacando, particularmente, os aplicativos associados à corporação Meta. A análise revelou que o Instagram, aplicativo de compartilhamento de imagens sob a égide da Meta, incide na experiência de auto imagem, causando impacto negativo em um quinto dos adolescentes norte-americanos.

A problemática da regulamentação do conteúdo nas redes sociais, especialmente no contexto da empresa Meta, transcende considerações imediatas. Embora os dilemas concernentes à regulamentação do conteúdo engendrados pela referida empresa permeiam questões relativas à amplificação da atenção e à delimitação entre a promoção da liberdade de expressão e a mitigação de danos, a Meta tem empreendido esforços na resolução dessas problemáticas por meio de sua "comissão de supervisão". Este órgão, incumbido de deliberar sobre uma gama de temas que varia desde a misoginia até a desinformação, representa uma iniciativa da empresa em abordar questões atinentes à liberdade de expressão.

³² Robo desenvolvido para o desenrolar de uma conversa.

O periódico New York Times, em 2014, noticiou que empreiteiros e colaboradores da empresa Cambridge Analytica, com o intuito de comercializar perfis psicológicos de eleitores americanos para campanhas políticas, obtiveram os dados privados do Facebook pertencentes a dezenas de milhões de usuários, configurando-se como a maior violação de dados conhecida na história da referida plataforma. O mencionado artigo revelou que a Cambridge Analytica recebeu alertas de seu próprio advogado, Laurence Levy, durante o emprego de cidadãos europeus e canadenses em campanhas, o que potencialmente constituiu uma transgressão das leis eleitorais americanas.

Em um artigo publicado pelo periódico The New York Times, foi informado que indivíduos associados à Cambridge Analytica e sua afiliada britânica, o SCL Group, estabeleceram comunicação com executivos da Lukoil, uma gigante do setor de petróleo vinculada ao Kremlin, durante o período em que a Cambridge estava elaborando seus perfis psicológicos, obtidos por meio do Facebook. De acordo com relatos de ex-funcionários da empresa, a Lukoil demonstrou interesse nas técnicas de utilização de dados para a segmentação de eleitores americanos. Tanto a SCL quanto a Lukoil contestaram a natureza política dessas interações, sustentando que a empresa petrolífera nunca se tornou cliente da Cambridge Analytica.

Esses relatos desencadearam uma resposta imediata em Washington, onde legisladores inquiriram Mark Zuckerberg, o diretor executivo do Facebook, a depor perante o Congresso. Os membros do Partido Democrata, que já estavam investigando a interferência russa nas eleições de 2016 e demonstravam interesse prévio no papel desempenhado pela Cambridge Analytica no fornecimento de análises para a campanha de Trump, anunciaram a intenção de buscar uma investigação sobre a violação de dados. Essas demandas encontraram eco entre os parlamentares britânicos que estavam investigando o papel da Cambridge Analytica na disseminação de desinformação e no referendo do país para a saída da União Europeia. Este desdobramento promoveu uma reação substancial e urgente nos corredores do poder em ambas as jurisdições, evidenciando a seriedade das implicações políticas e de segurança subjacentes a essas revelações.

O periódico The New York Times noticiou também um aumento significativo no número de usuários do Facebook que optaram por excluir suas contas, inclusive personalidades notáveis como a cantora Cher. Simultaneamente, o veículo de imprensa reportou a saída do principal oficial de segurança do Facebook, o qual se encontrava em conflito com outros executivos acerca da abordagem adequada para lidar com a insatisfação relacionada ao papel da plataforma na disseminação de desinformação. Este cenário motivou a disseminação da

hashtag #DeleteFacebook no Twitter, refletindo uma expressão pública de descontentamento e desconfiança em relação à plataforma.

Em uma análise adicional, o The Times delineou o papel de um funcionário da Palantir Technologies, uma empresa contratada de inteligência fundada pelo apoiador de Trump e investidor de tecnologia Peter Thiel, na obtenção de dados do Facebook pela Cambridge Analytica. O artigo detalhou que executivos da Palantir e da Cambridge brevemente consideraram estabelecer uma parceria formal para colaborar em campanhas políticas. Apesar de o acordo não ter sido concretizado, um funcionário da Palantir continuou a colaborar com a Cambridge Analytica, explorando métodos de obtenção de dados destinados à elaboração de perfis psicográficos. Oficiais da Palantir afirmaram que tal colaboração ocorreu estritamente em caráter pessoal, ressaltando uma complexidade ética e de integridade associada a essas relações inter-organizacionais.

Esses eventos desencadearam um cenário de desconfiança generalizada em relação às práticas e políticas do Facebook, culminando na decisão de vários usuários proeminentes de abandonar a plataforma. A repercussão pública desses acontecimentos não apenas ressaltou as implicações éticas envolvidas nas práticas de coleta e manipulação de dados, mas também destacou a urgência de uma reflexão aprofundada sobre as responsabilidades das plataformas digitais em relação à disseminação de informações e ao comprometimento da privacidade do usuário. Esses desdobramentos revelam a complexidade das interações entre entidades privadas, como empresas de tecnologia e contratadas de inteligência, e destacam a necessidade premente de revisão e regulamentação mais rigorosa nesse setor.

O jornal The New York Times inicialmente divulgou que a Cambridge Analytica havia realizado a coleta de dados de mais de 50 milhões de usuários da plataforma Facebook. No entanto, posteriormente, ao finalizar um comunicado relacionado a novas funcionalidades de privacidade, o diretor de tecnologia do Facebook, Mike Schroepfer, proferiu uma revisão da estimativa, apontando que o número de usuários impactados poderia chegar a até 87 milhões, com uma concentração significativa desses indivíduos localizada nos Estados Unidos. Essa atualização na escala da violação de privacidade levantou questionamentos adicionais quanto à extensão real do comprometimento da privacidade dos usuários do Facebook. Além disso, a magnitude da divulgação de dados pessoais em proporções ainda maiores do que inicialmente relatado trouxe à tona preocupações substanciais sobre as práticas de coleta, armazenamento e compartilhamento de informações sensíveis por parte da Cambridge Analytica e suas ramificações éticas e legais.

A identificação de até 87 milhões de usuários afetados ressalta não apenas a escala massiva do incidente, mas também a amplitude geográfica de seu impacto, com implicações diretas para a legislação e a regulamentação relacionadas à proteção de dados em diferentes jurisdições. Além disso, a pronunciada concentração desses usuários nos Estados Unidos destaca as complexidades e desafios enfrentados pelas autoridades reguladoras nacionais no que tange à implementação de medidas efetivas para salvaguardar a privacidade dos cidadãos em um contexto globalizado e interconectado.

A divulgação desses números reacendeu o debate sobre a responsabilidade das plataformas digitais em assegurar a integridade e confidencialidade das informações de seus usuários. Este episódio, marcado pela discrepância inicial nas estimativas e pela posterior revisão substancial, sublinha a necessidade premente de avaliações mais criteriosas e transparentes das práticas de gerenciamento de dados por parte das empresas de tecnologia, bem como da supervisão e regulamentação governamentais para garantir a proteção efetiva dos direitos individuais e a integridade do ecossistema digital.



Figura 38 - Mark Zuckerberg, testemunhando perante uma audiência conjunta do Comitê de Justiça e Comércio do Senado no Edifício do Senado Hart, em Capitol Hill, em 10 de abril de 2018, em Washington, DC.

No decurso de seu depoimento, Mark Zuckerberg afirmou que o Facebook estava em meio a uma extensa investigação abrangendo "dezenas de milhares de aplicativos", objetivando uma minuciosa avaliação das informações que estavam sendo coletadas por essas plataformas.

Subsequentemente, ao enfrentar uma audiência mais desafiadora na Câmara, tornou-se patente o consenso emergente de que a tecnologia de mídia social, e o seu inerente potencial para abusos, havia substancialmente superado as capacidades de supervisão e regulação por parte das autoridades em Washington. Nesse cenário, começou a ser discutida a possibilidade de intervenção legislativa, na medida em que o Congresso percebia a necessidade premente de preencher as lacunas regulatórias existentes.

O próprio Mark Zuckerberg, fundador do Facebook, aparentemente indicou uma inclinação para aceitar algum tipo de regulamentação, sinalizando uma abertura para discutir medidas regulatórias eficazes. No entanto, tanto ele quanto os legisladores expressaram um grau de incerteza em relação à delimitação precisa e implementação de políticas regulatórias adequadas para enfrentar os desafios apresentados pela nova geração de empresas tecnológicas.

A audiência perante a Câmara revelou a complexidade subjacente à regulação das atividades dessas empresas, exigindo uma consideração aprofundada de questões éticas, legais e de privacidade. O consenso emergente sobre a necessidade de intervenção legislativa denota o reconhecimento generalizado das deficiências regulatórias existentes, sendo que a incapacidade de supervisionar adequadamente as operações dessas plataformas pode ter implicações significativas na salvaguarda dos direitos dos usuários e na integridade do ecossistema digital. Diante dessa dinâmica, torna-se imperativo desenvolver abordagens regulatórias adaptativas e eficazes que equilibrem a inovação tecnológica com a proteção dos interesses públicos e individuais.

A competição entre as principais plataformas está em processo de intensificação, evidenciada pelo aumento da participação nas vendas das cinco principais empresas em mercados sobrepostos, que cresceu de 20% para 40% desde 2015. Este fenômeno é acompanhado por um aumento significativo no investimento total, representado pela soma de gastos de capital e pesquisa e desenvolvimento, atingindo a cifra anual de 300 bilhões de dólares pelo quinteto. Este incremento financeiro é direcionado para a exploração de novas perspectivas, tais como metaversos de realidade virtual e veículos autônomos. Embora essas iniciativas prometem crescimento, sua implementação também acarreta uma maior sobreposição, resultando na interrupção de produtos já existentes e na supressão de retornos a curto prazo. Paralelamente, observa-se um expressivo aporte de fundos de capital de risco, totalizando 600 bilhões de dólares no último ano. Embora uma parte desse montante possa dissipar-se, outra parte será destinada ao financiamento de concorrentes em potencial, os quais poderão representar uma ameaça futura ao status quo estabelecido.

De acordo com o portal de negócios Business Insider a transição de marca do Facebook para Meta produziu resultados divergentes em comparação com os objetivos habitualmente almejados por mudanças dessa natureza, conforme indicado por um recente relatório do The Harris Poll, uma entidade especializada na monitorização da confiança nas marcas. Conforme relatado pela *Fast Company*, os dados fornecidos pela Harris Brand Platform revelaram uma substancial diminuição na confiança pública em relação à Meta, logo após o anúncio da alteração de seu nome corporativo.

A Meta, antiga *Facebook*, enfrentou uma crise significativa de relações públicas antecedente à proclamação de sua nova denominação. Este cenário teve início em setembro, quando o *The Wall Street Journal* iniciou a divulgação de documentos internos da empresa, os quais foram fornecidos por Frances Haugen, denunciante vinculada ao *Facebook*, e que teve sua identidade revelada em 3 de outubro de 2021. Os dados obtidos a partir da análise conduzida pela Harris Brand indicam que a pontuação de confiança da empresa começou a declinar a partir de um patamar inicial de 16%, coincidindo com o momento em que o *Journal* passou a veicular reportagens fundamentadas nos documentos vazados por Haugen. Essa trajetória descendente culminou em uma significativa redução, atingindo o ponto mais baixo de 5,8% em outubro, concomitantemente à semana na qual Haugen prestou depoimento perante o Congresso. Esta série de eventos configura um contexto de crise reputacional que precedeu a transição de marca da empresa.

A empresa demonstrou uma recuperação parcial da confiança, alcançando uma taxa de 11% no encerramento do mês de outubro de 2021. Todavia, em consonância com os dados provenientes da Harris Brand, conforme relatados pela *Fast Company*, após o pronunciamento acerca da alteração de sua designação corporativa, a confiança experimentou uma nova deterioração, situando-se em 6,2%. Este fenômeno denota uma dinâmica volátil no cenário reputacional da empresa, caracterizado por oscilações notáveis na percepção pública, particularmente associadas a eventos específicos, como o mencionado redirecionamento de marca.

A disseminação da pandemia de Covid-19 impulsionou a transição de diversas reuniões inicialmente planejadas para os anos de 2020 e 2021 para o ambiente virtual. Alguns desses eventos lograram êxito ao explorar as potencialidades da tecnologia, oferecendo experiências inovadoras ao público. Entretanto, outros encontros online não alcançaram as expectativas estabelecidas. De acordo com Ben Chodor, presidente da *Notified* e membro do conselho da Forbes, percebe-se uma complexidade intrínseca na tentativa de reproduzir a atmosfera singular dos encontros presenciais no ambiente virtual. Nesse contexto, emerge o conceito do

metaverso como uma perspectiva potencialmente viável. Quando plenamente desenvolvido, o metaverso detém a capacidade intrínseca de proporcionar uma experiência altamente interativa, possibilitando que os participantes circulem virtualmente e engajem-se em diálogos bidirecionais, tudo isso sem a necessidade de se deslocarem fisicamente. Este conceito, embasado em ambientes virtuais tridimensionais, cria a promessa de transcender as limitações inerentes às interações online convencionais, buscando replicar, de maneira aprimorada, a sensação de presença e intercâmbio interpessoal que caracteriza os encontros presenciais.

Nesse cenário, a empresa Meta, como protagonista no desenvolvimento de tecnologias de realidade virtual e aumentada, figura como uma das entidades que possuem a expertise e infraestrutura necessárias para catalisar o advento do metaverso. O engajamento da Meta nesse domínio reflete a sua busca por inovação e liderança nas transformações digitais, visando potencializar a capacidade humana de interação e conectividade em um contexto virtual avançado. Dessa forma, o metaverso emerge como uma resposta prospectiva aos desafios enfrentados na transição de interações presenciais para ambientes virtuais, com a Meta desempenhando um papel destacado na viabilização dessa visão futurista. Para Chodor, a capacidade do metaverso de transcender barreiras físicas e linguísticas é particularmente emocionante. Isso significa que as pessoas não precisarão mais percorrer longas distâncias para se reunirem, transformando a maneira como nos conectamos e participamos de eventos.

Contudo, o metaverso suscita inquietações no contexto do cenário de investimentos. Embora apresente um potencial de vulto, subsiste a preocupação de que o metaverso possa seguir uma trajetória semelhante à de se tornar o mais recente "brinquedo tecnológico inovador", sujeito a uma eventual obsolescência em um curto espaço de tempo.

No contexto específico da empresa Meta, cujo domínio em tecnologias de realidade virtual e aumentada a coloca como uma das principais protagonistas na exploração do conceito de metaverso, a avaliação crítica dessas inquietações assume uma relevância estratégica. A Meta, como agente central na inovação e desenvolvimento tecnológico, está intrinsecamente vinculada à dinâmica do metaverso, sendo crucial considerar as implicações potenciais dessas preocupações de investimento no cenário da empresa. Dessa forma, a incerteza quanto à sustentabilidade do metaverso como uma tendência duradoura impõe à Meta a necessidade de estratégias cautelosas e contingentes em seu engajamento nesse domínio, de modo a mitigar riscos e alavancar oportunidades no contexto volátil dos investimentos em tecnologia.

HORIZON WORLDS: O METAVERSO DA META

O Meta *Horizon Worlds* constitui-se como o metaverso da empresa Meta, no formato de realidade virtual gratuito, de natureza online, apresentando um sistema integrado de criação de jogos desenvolvido e publicado pela *Meta Platforms*. Nesta plataforma virtual multijogador, os participantes têm a capacidade de movimentar-se e interagir em distintos mundos que englobam eventos, jogos e atividades sociais. O jogo é compatível com os dispositivos Oculus Rift S e Meta Quest 2.

Em fevereiro de 2022, a Meta divulgou que o *Horizon Worlds* contava aproximadamente com 300.000 usuários; contudo, até outubro de 2022, o *The Wall Street Journal* reportou uma redução para menos de 200.000 usuários mensais. O *Horizon Worlds* tem suscitado críticas díspares, com alguns analistas apontando a presença de falhas e um ambiente pouco agradável que compromete a experiência do usuário. No mês de agosto de 2023, a Meta anunciou o estabelecimento de um novo estúdio interno denominado *Ouro Interactive*, incumbido do desenvolvimento de jogos para o *Horizon Worlds*. Seu título inaugural, *Super Rumble*, tem recebido predominantemente feedback positivo por parte de usuários e veículos de mídia. Este faz uso de novos recursos de criação, a exemplo da importação de ativos e da linguagem *TypeScript*, os quais ainda não se encontram disponíveis para criadores em geral.

Até 2023, *Horizon Worlds*, desenvolvido e exclusivamente acessível através dos *headsets* de realidade virtual *Quest*, uma propriedade da empresa Meta, tem constituído um ambiente que permite a imersão em diversas experiências virtuais. Entre essas experiências, destacam-se jogos interativos, espaços sociais e representações em tela 2D de concertos realizados por proeminentes artistas musicais. No entanto, vale salientar que a plataforma não se equipara, em termos de amplitude de mundos virtuais, às proeminentes plataformas de metaverso, tais como Roblox ou Fortnite.

Ademais, é pertinente observar que, no contexto do *Horizon Worlds*, a presença de participantes em muitas das experiências é limitada, frequentemente apresentando números de jogadores na ordem de dezenas ou menos, em qualquer momento dado. Não obstante, tal cenário delineia os primeiros estágios embrionários de uma incipiente concepção de uma rede social destinada a espaços tridimensionais.

Horizon Worlds, quando utilizada nas plataformas web e em dispositivos móveis, apresenta a perspectiva de uma experiência consideravelmente menos laboriosa, dada a natureza da utilização em dispositivos já incorporados à rotina de usuários de jogos digitais. Um aspecto de *Horizon Worlds* nas versões web e dispositivos móveis é a eficiência notável

no processo de acesso. De acordo com comunicado do website oficial do Meta, os membros da comunidade têm a capacidade de colaborar reciprocamente em suas produções, progredindo desde formas primitivas para criar objetos e incorporando lógica e regras ao ambiente por meio de um sistema de script. A capacidade de redimensionamento pessoal, característica marcante da realidade virtual como meio, permite ajustar a escala para trabalhar em detalhes minuciosos ou obter uma visão abrangente. Além disso, os criadores têm a prerrogativa de instalar portais para outros ambientes e compartilhar elementos para serem utilizados e aprimorados por outros membros da comunidade. A título ilustrativo, um par de mundos concebidos por OcuLos410, denominados *Intro To Horizon* e *Horizon World Tours*, proporcionam aos criadores uma visão do que é possível, um espaço para encontros e assistência, além de exemplos de ferramentas que podem ser empregadas para a complexificação de seus respectivos mundos.

De uma maneira abrangente, dois anos após seu lançamento inaugural, o Facebook está aprimorando o *Horizon Worlds* em consonância com sua comunidade criativa baseada em realidade virtual, por meio do fundo de criadores no valor de \$10 milhões, distribuído por meio de competições comunitárias, um programa de aceleração e financiamento para desenvolvedores que concordam em contribuir para o Horizon conforme o tema sugerido pela plataforma.

Durante o evento Meta Connect 2022, o Meta informou que seu aplicativo de realidade virtual online, *Horizon Worlds*, ampliará sua disponibilidade para além do ambiente de realidade virtual, tornando-se acessível através da web e, portanto, disponível em qualquer dispositivo. A Meta também declarou, em seu comunicado durante o evento *Connect*, que está "desenvolvendo o *Horizon Worlds* como uma plataforma social de próxima geração, onde a conexão ocorre em tempo real". Além disso, foi revelado no mesmo evento que a Meta tem a intenção de permitir que os usuários capturem e compartilhem experiências vivenciadas nos mundos de realidade virtual. A empresa de tecnologia ofereceu um exemplo concreto desse recurso: a Meta planeja viabilizar que os usuários capturem vídeos no *Horizon Worlds* e compartilhem esses vídeos no Instagram na forma de *Reels*³³.

Em 2023 foi anunciada pela companhia a estratégia de mudança da idade mínima de acesso a plataforma, contrariando as solicitações de legisladores e organizações da sociedade civil nos Estados Unidos, a Meta, empresa liderada por Mark Zuckerberg, está implementando a liberação do *Horizon Worlds*, um aplicativo de realidade virtual, para uma audiência mais jovem, estabelecendo a idade mínima de 13 anos para acesso. Inicialmente, essa expansão

³³ Conteúdo de vídeo de curta duração.

estará disponível nas regiões dos Estados Unidos e Canadá, sendo que, até o momento, essa alteração não está prevista para ser adotada como uma política global da plataforma.

Anteriormente à implementação dessa modificação, a idade mínima para acesso à plataforma era fixada em 17 anos. Esta decisão tem gerado debate e preocupações, já que alguns legisladores e grupos da sociedade civil expressaram reservas em relação à potencial exposição de um público mais jovem a ambientes virtuais complexos e à necessidade de políticas de segurança robustas que garantam uma experiência online segura para essa faixa etária específica. A Meta, por sua vez, parece estar adotando uma abordagem progressiva ao reduzir a idade mínima de acesso ao *Horizon Worlds*, abrindo espaço para análises críticas sobre a interseção entre inovações tecnológicas, regulamentação e segurança online, particularmente no contexto da participação de adolescentes em plataformas de realidade virtual.

PARÂMETROS DE ANÁLISE

A análise aprofundada das propostas, elementos e aplicações no estado atual do metaverso, tal como concebido e implementado pela empresa Meta, é conduzida através da consideração dos conceitos de oito camadas que compõem este ambiente virtual complexo. Este enfoque analítico, conforme delineado por Radoff, implica a identificação e categorização de sete camadas fundamentais, cada uma desempenhando funções críticas na construção e compreensão desse conceito multifacetado. As camadas, intituladas Infraestrutura, Interface, Descentralização, *Spacial Computing*, Economia Criativa, Descoberta, Experiência, e nossa proposição, *Big Techs*, formam uma estrutura compreensiva que abrange uma vasta gama de produtos, ferramentas, plataformas e sistemas essenciais para a concepção, evolução e operacionalização do metaverso. Esta análise busca desvendar a interconexão e a influência recíproca dessas camadas na dinâmica do metaverso e examinar como cada uma contribui para a formação e a experiência no ambiente virtual.

Cada uma dessas camadas desempenha um papel crucial no metaverso, abrigando uma variedade de produtos, ferramentas, plataformas e infraestruturas essenciais para sua constituição e evolução. Estas categorias formam a fundação indispensável de nossa análise, fornecendo uma estrutura abrangente para explorar a complexidade intrínseca e a interdependência entre os diversos elementos que compõem o metaverso. Essa análise visa aprofundar a compreensão das relações dinâmicas entre as camadas, elucidando como cada uma contribui para o desenvolvimento e a experiência integral no contexto do metaverso.

ANÁLISE DA PROPOSTA DE METAVERSO DA EMPRESA META

A presente pesquisa direciona sua atenção para a análise qualitativa detalhada das proposições, elementos e aplicações presentes no estado atual do metaverso, concebido e implementado pela empresa Meta. O escopo desta investigação visa uma compreensão aprofundada das propostas destinadas a aprimorar a interação no metaverso *Horizon Worlds*, abrangendo desde a formulação de sua estrutura visual até a maneira como foi inicialmente apresentado ao público. Adicionalmente, esta pesquisa se propõe a examinar minuciosamente as razões que explicam a escassa aceitação do produto, identificando os fatores determinantes que levaram à descontinuidade do departamento especializado em metaverso dentro da estrutura organizacional da Meta.

Este estudo oferecerá insights substanciais para compreender não apenas as nuances técnicas e visuais do *Horizon Worlds*, mas também os desafios e obstáculos que permeiam sua adesão e a tomada de decisão estratégica que conduziu ao encerramento do departamento dedicado ao metaverso na Meta.

ANÁLISE DA PROPOSTA DE METAVERSO DA EMPRESA META		
CATEGORIA	CONCEITO	ANÁLISE
Infraestrutura	Refere-se à base técnica e tecnológica que sustenta o metaverso, incluindo servidores, redes, hardware, software e protocolos de comunicação. É a infraestrutura que possibilita a existência e a operação do metaverso.	Com 21 regiões de data centers exclusivos, cada uma abrangendo vários edifícios de data centers, equivalentes a aproximadamente 4 campos de futebol colocados lado a lado, estas instalações são repletas de servidores. Dessa forma, contamos com milhões de servidores, centenas de milhares de quilômetros de fibra óptica e uma rede de ponta. No contexto da infraestrutura mencionada anteriormente, é importante ressaltar que a Meta demonstra habilidade para gerenciar simultaneamente muitos usuários ativos. No entanto, é válido observar que a empresa atualmente opera com protocolos fechados, limitando a expansibilidade de suas operações. Ao integrar inteligência artificial aos seus servidores, a Meta está em vias de transformar sua estrutura de maneira significativa. Essa iniciativa visa não apenas melhorar a capacidade de processamento, mas também estabelecer as bases para sustentar um metaverso em constante expansão. Esse avanço tecnológico sugere uma projeção futura em que a Meta poderá oferecer uma experiência mais abrangente e dinâmica para os usuários, indo além das restrições atuais dos protocolos fechados. Essa evolução potencial representa um marco importante no caminho rumo

		a uma infraestrutura mais flexível e adaptável às crescentes demandas do cenário digital em constante transformação.
Interface	Representa a maneira como os usuários interagem com o metaverso. Isso engloba interfaces de usuário, dispositivos de entrada/saída, designs de interação e outras ferramentas que facilitam a comunicação entre os usuários e o ambiente virtual.	<p>Na avaliação da interface do metaverso <i>Horizon Worlds</i> da Meta para VR, destacam-se tanto aspectos positivos quanto desafios a serem enfrentados. No que diz respeito à movimentação do personagem, percebe-se uma fluidez notável que contribui para uma experiência mais natural. Entretanto, ao explorar as opções de configuração, a locomoção entre mundos e a possibilidade de silenciar o microfone, surge uma considerável complexidade.</p> <p>Ao virar o pulso para cima, um menu é acionado, apresentando diversas opções. Contudo, clicar nessas opções revela uma dificuldade decorrente do tamanho dos botões e da ausência de feedback háptico. A falta de sensação tátil resulta em interações menos intuitivas, onde dedos e mãos atravessam uns aos outros ou controles colidem, comprometendo a sensação de realismo.</p> <p>Outro ponto a ser considerado é a posição do nome dos usuários no topo da cabeça de seus avatares, aliada à ausência da parte inferior do corpo, o que pode causar estranheza. Quanto à movimentação geral do avatar, o usuário tem duas opções: teleportar ou movimento contínuo. No caso deste último, a implementação de um efeito <i>vignette</i> durante o movimento visa minimizar a sensação de <i>motion sickness</i>, concentrando o foco visual na direção desejada.</p> <p>No âmbito da comunicação, as expressões dos avatares permanecem inalteradas, tornando a socialização mais desafiadora. A interação depende principalmente dos movimentos da mão e da voz, o que, em alguns casos, pode limitar a capacidade de comunicação e expressão durante as interações sociais. Essas considerações ressaltam áreas específicas que podem beneficiar-se de melhorias para aprimorar a experiência do usuário no <i>Horizon Worlds</i>.</p>
Descentralização	Refere-se à distribuição equitativa de controle e recursos no metaverso, em oposição a uma estrutura centralizada. A descentralização busca evitar a dominação por uma única entidade, promovendo a autonomia e a participação distribuída.	<p>A exclusividade do software <i>Horizon Worlds</i> pela Meta significa que todas as decisões relacionadas a alterações e controle operacional estão centralizadas nas mãos da empresa. Como destacado anteriormente, a natureza unitária desse controle representa uma limitação substancial para o pleno funcionamento de um metaverso, pois a evolução e a flexibilidade na adaptação do ambiente virtual ficam significativamente prejudicadas. Isso muitas vezes resulta em uma experiência que, em sua essência, não se diferencia muito de um jogo convencional.</p> <p>A centralização das decisões e do controle pela empresa não apenas restringe a diversidade de experiências dentro do metaverso, mas também pode limitar a inovação que surge de diferentes perspectivas e colaborações. Ao adotar uma abordagem mais descentralizada e colaborativa,</p>

		<p>onde diversas partes interessadas podem contribuir para a evolução do metaverso, é possível estimular um ecossistema mais dinâmico e adaptável.</p>
Spacial Computing	<p>Envolve a integração da informação digital com o espaço físico ao nosso redor. Isso implica a capacidade de visualizar e interagir com dados digitais em tempo real no contexto do ambiente físico, utilizando tecnologias como realidade aumentada e realidade virtual.</p>	<p>Dentro do <i>Horizon Worlds</i>, a representação do mundo está diretamente vinculada à existência do dispositivo de realidade virtual (VR). Essa conexão direta decorre da impossibilidade de incorporar informações externas ao aplicativo, exceto pela própria voz do usuário, o que impede, até o momento, a integração efetiva com o mundo real. Recentemente, foi anunciada a expansão do <i>Horizon Worlds</i> para dispositivos móveis, como smartphones, mas, por enquanto, encontra-se em fase de testes restritos, disponíveis apenas mediante convites limitados.</p> <p>Considerando as atuais limitações e condições do mundo físico, surge a questão da capacidade de integrar pessoas com deficiência (PCDs) dentro deste ambiente virtual. A aplicação, até o momento, não explora plenamente opções como movimentação por voz ou outras formas de controle que poderiam ser adaptadas para incorporar efetivamente usuários com diferentes necessidades de acessibilidade. Essa é uma área potencialmente rica para desenvolvimentos futuros, visando tornar o <i>Horizon Worlds</i> mais inclusivo e acessível a uma variedade mais ampla de usuários.</p>
Economia Criativa	<p>Refere-se às atividades econômicas relacionadas à criação, produção e distribuição de conteúdo cultural e artístico no metaverso. Inclui a monetização de experiências virtuais, propriedade intelectual digital e modelos de negócios centrados na criatividade.</p>	<p>A experiência oferecida pelo <i>Horizon Worlds</i> proporciona aos usuários um nível específico de criatividade, embora esse potencial seja notavelmente limitado pela impossibilidade de incorporar informações externas, como modelos 3D, texturas personalizadas, <i>shaders</i> e músicas. O foco principal é permitir aos usuários a criação incessante de seus próprios mundos. No entanto, devido à escassez de opções, isso muitas vezes resulta em uma notável repetição de elementos, limitando a diversidade e originalidade das criações.</p> <p>Quando um usuário decide construir seu próprio mundo, as opções disponíveis incluem trabalhar com formas simples, ajustando cores e capacidade de brilho, ou utilizar <i>assets</i> pré-existentes fornecidos pela própria Meta. Até o momento, os planos para uma economia mais robusta dentro do metaverso ainda não foram implementados completamente. No entanto, as projeções envolvem a introdução de uma taxa frequente sobre os produtos adquiridos no mundo pessoal do usuário. Essa estrutura envolve uma taxa da plataforma de hardware relevante e uma taxa específica do <i>Horizon Worlds</i>, representando 25% do valor remanescente.</p> <p>Segundo informações divulgadas pela empresa, se um criador vender um item por US\$ 1,00, a taxa da Meta Quest Store seria de US\$ 0,30, e a taxa da Horizon Platform seria de US\$ 0,17, resultando em US\$ 0,53 para o criador, antes de quaisquer</p>

		<p>impostos aplicáveis. A moeda circulante ainda não possui um nome oficial, sendo informalmente conhecida como Zucker Bucks. Esta moeda baseada em blockchain é considerada uma criptomoeda, com a equivalência de 1 unidade sendo igual a 1 dólar. Esses planos indicam uma direção potencial para o <i>Horizon Worlds</i>, buscando estabelecer uma economia integrada e sustentável dentro do metaverso.</p>
Descoberta	<p>Diz respeito à capacidade de os usuários explorarem e encontrar novos conteúdos, locais e interações no metaverso.</p> <p>Envolve algoritmos de recomendação, sistemas de busca e outros mecanismos que facilitam a descoberta de novos elementos dentro do ambiente virtual.</p>	<p>O sistema de descoberta de mundos no <i>Horizon Worlds</i> ainda se encontra em estágio rudimentar, operando com a simplicidade de um menu que geralmente destaca os mundos mais frequentados. Dada a atual restrição na capacidade de criação, os usuários são frequentemente expostos a uma seleção limitada de mundos, resultando em uma exploração que tende a se tornar repetitiva devido à velocidade com que novos mundos são criados.</p> <p>A simplicidade do sistema de descoberta pode limitar a diversidade de experiências disponíveis para os usuários, uma vez que a exposição a novos ambientes é mais restrita. À medida que o <i>Horizon Worlds</i> evolui, seria benéfico explorar meios de aprimorar esse sistema de descoberta, possibilitando uma exploração mais rica e variada.</p> <p>Incorporar ferramentas mais sofisticadas de recomendação, baseadas nas preferências individuais dos usuários, pode ser uma estratégia para tornar a descoberta de mundos mais envolvente e personalizada.</p> <p>Até mesmo a capacidade de fornecer dicas ou encontrar objetos pertencentes de um mundo para outro, para que dê ainda mais o intuito de pertencimento e vínculo entre os ambientes.</p>
Experiência	<p>Representa a totalidade das interações e vivências dos usuários no metaverso.</p> <p>Envolve a qualidade e a profundidade das experiências oferecidas, incluindo elementos como imersão, realismo, interatividade e personalização.</p>	<p>A experiência proporcionada pela aplicação revela uma imersão superficial, com rupturas no <i>flow</i> do usuário sendo interrompido rapidamente. O elemento que mais provavelmente captura a atenção do usuário é a interação com outros participantes, manifestada por meio de conversas e brincadeiras internas. Quanto ao realismo, às limitações computacionais se traduzem em gráficos notavelmente simples, oferecendo uma personalização básica que se assemelha ao que era observado no jogo <i>The Sims</i>. A capacidade interativa se restringe a determinados elementos no cenário, enquanto a exploração funcional permanece limitada, muitas vezes vinculada ao posicionamento do avatar.</p> <p>A simplicidade gráfica e as restrições na interatividade podem influenciar significativamente a experiência do usuário, restringindo a expressividade e a profundidade das interações dentro do metaverso. No contexto do desenvolvimento contínuo do <i>Horizon Worlds</i>, explorar estratégias para aprimorar a imersão, proporcionar uma personalização mais abrangente e expandir a interatividade se mostra essencial para</p>

		oferecer uma experiência mais envolvente e satisfatória aos usuários.
<i>Big Techs</i>	<p>Refere-se às grandes empresas de tecnologia (<i>Big Techs</i>) que desempenham um papel significativo no desenvolvimento, operação e influência do metaverso.</p> <p>Essas empresas frequentemente lideram iniciativas, fornecem infraestrutura e impactam diretamente o curso do metaverso.</p>	<p>Conforme discutido anteriormente, as grandes empresas de tecnologia desempenharão um papel crucial na criação do metaverso, dada a necessidade de investimentos substanciais para desenvolver toda a infraestrutura necessária. A empresa Meta, como uma das principais <i>Big Techs</i> do mundo, tem o potencial de se tornar um ponto crucial de influência para outras empresas. No entanto, a maior dificuldade na cooperação entre essas gigantes reside nos objetivos distintos que cada uma delas tem para o metaverso.</p> <p>Algumas empresas visam restringir o acesso ao metaverso, buscando criar uma exclusividade de uso. Esse enfoque tem o propósito de valorizar o conteúdo produzido e, conseqüentemente, aumentar a receita para as empresas responsáveis pela criação. Em contrapartida, empresas como a Meta expressam, pelo menos em discurso, a visão de que o metaverso deve ser acessível a todos. Essa abordagem enfatiza a ideia de inclusão e democratização do acesso, buscando criar uma plataforma mais aberta e disponível para uma variedade mais ampla de usuários.</p> <p>A divergência de objetivos entre as empresas pode ser um obstáculo significativo para a colaboração efetiva na construção do metaverso. Superar essas diferenças e buscar um equilíbrio entre exclusividade e acessibilidade será essencial para estabelecer um metaverso que atenda às expectativas e necessidades de uma audiência global diversificada. O diálogo contínuo e a busca por padrões comuns podem ser fundamentais para alcançar uma visão mais unificada e colaborativa para o futuro do metaverso.</p>

A partir deste quadro, é possível identificar que o panorama do metaverso delineado pela empresa Meta revela uma infraestrutura tecnológica robusta, representada por 21 regiões de data centers exclusivos, cada uma compreendendo diversos edifícios e milhões de servidores interconectados. Essa sólida fundação é alicerçada em uma rede de ponta, possibilitando à Meta gerenciar eficientemente um considerável número de usuários ativos mas, após uma análise atenta observamos a presença de desafios intrínsecos à operação da Meta com protocolos fechados, impondo limitações à expansibilidade das operações no metaverso. Esse aspecto ressalta a necessidade de uma abordagem mais flexível e aberta para garantir a evolução contínua da plataforma, equilibrando a eficácia no gerenciamento de usuários com a busca por uma estrutura mais expansível. A integração de inteligência artificial aos servidores da Meta emerge como um ponto crucial de transformação, indicando não apenas uma melhoria na

capacidade de processamento, mas também o estabelecimento de bases sólidas para sustentar um metaverso em constante expansão. Essa perspectiva de longo prazo sugere uma adaptação proativa às mudanças tecnológicas e uma visão dinâmica para o futuro da plataforma.

A interface no *Horizon Worlds*, revela aspectos positivos, como a fluidez na movimentação, mas também desafios notáveis, incluindo a complexidade das opções de configuração e a falta de feedback tátil. Esses desafios, embora destacados como áreas de melhoria, podem influenciar diretamente na experiência do usuário, apontando para a necessidade de refinamentos na interface.

Um dos grandes motivos para a demora de alterações pode ser atribuída a centralização decisória na Meta, evidenciada pela exclusividade do software *Horizon Worlds*, destaca-se como um ponto crítico que pode limitar a diversidade de experiências no metaverso, assim como sua capacidade expansiva e de criação. A expansão do *Horizon Worlds* para dispositivos móveis favorece a empresa em direção à inclusão, mas ainda se tem uma grande desconsideração da integração de pessoas com deficiência (PCDs). Contudo, a plena exploração de opções de acessibilidade, como movimentação por voz por exemplo, permanece como uma área com potencial para futuros desenvolvimentos, visando tornar o metaverso mais acessível a uma variedade mais ampla de usuários.

Outro aspecto significativo refere-se aos projetos de implementação de uma economia integrada, incluindo o estabelecimento de uma moeda baseada em blockchain. Essas iniciativas indicam uma estratégia voltada para a valorização do conteúdo gerado pelos usuários e a criação de uma plataforma sustentável e diversificada. Essa abordagem econômica não apenas visa proporcionar aos usuários uma experiência criativa, mas também oferecer uma oportunidade ativa de participação na economia do metaverso. Nesse contexto, o sistema de descoberta de mundos no *Horizon Worlds*, atualmente em estágio rudimentar, poderia ser beneficiado por tais estratégias econômicas. A escassez de opções para a criação de interações envolventes e a falta de objetivos claros para vantagens na concepção de novos ambientes podem ser positivamente influenciadas. Isso poderia resultar em uma maior motivação por parte dos usuários para permanecerem presentes e engajados nos espaços virtuais oferecidos pela plataforma.

Concluindo, ao analisarmos o impacto do metaverso nas empresas, deparamo-nos com um desafio significativo relacionado à divergência de objetivos entre as grandes empresas de tecnologia em relação a esse universo virtual. Enquanto algumas dessas empresas buscam impor restrições de acesso, visando criar uma atmosfera de exclusividade, outras, como a Meta, defendem fervorosamente a acessibilidade universal. A busca por um equilíbrio entre esses

dois extremos — exclusividade e acessibilidade — emerge como um imperativo para o sucesso do metaverso, requerendo um diálogo constante e esforços concentrados na identificação de padrões comuns. Esta dicotomia nos objetivos das empresas ressalta a necessidade crucial de cooperação e consenso, visando moldar um metaverso que atenda tanto às demandas das corporações quanto às expectativas diversificadas de uma audiência global.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na atualidade, é possível discernir uma transição notável na cultura de comunicação intrínseca ao que conhecemos hoje como metaverso, caracterizada por uma metamorfose substancial que abarca o privilégio atrelado às escolhas de aquisição, editoriais, padrões de consumo, bem como o acesso às oportunidades de trabalho e a satisfação das demandas do público. Este paradigma emergente não está mais circunscrito ao domínio das grandes corporações, que outrora detinham uma influência preponderante na configuração das tendências socialmente aceitas. O cenário contemporâneo destaca-se pela proeminente proliferação e diversificação de profissionais atuantes nos campos da publicidade, sustentabilidade, políticas públicas, tecnologia e marcas, cujas práticas estão promovendo uma reconfiguração significativa das modalidades de comunicação e interação no contexto do consumo de produtos e serviços relacionados ao metaverso.

Este fenômeno, intrinsecamente ligado às dinâmicas tecnológicas e à descentralização da produção de conteúdo, principalmente evidenciado nas plataformas de redes sociais, assinala uma evolução marcante nas indústrias relacionadas ao metaverso, onde percebemos cada vez mais uma atuação e dedicação por parte dos próprios usuários. Nesse contexto, as vozes e influências anteriormente marginalizadas emergem como protagonistas, ganhando espaço e relevância em escala global. Essa ascensão redefine não apenas as normas, mas também as práticas associadas ao consumo e à comunicação, delineando novas diretrizes e configurando um panorama inovador e dinâmico no âmbito desses setores interconectados.

Nesse contexto em constante transformação, assistimos a uma reconfiguração substancial das normas e práticas que orbitam o consumo e a comunicação nos mencionados setores. A ascensão dessas vozes outrora à margem do *mainstream* desencadeia uma redefinição de parâmetros, instigando uma reflexão crítica sobre as estruturas tradicionais estabelecidas. Esta complexidade dinâmica apresenta, por conseguinte, um novo panorama para o metaverso, enquanto ecossistema comunicativo, testemunha de uma metamorfose que transcende as fronteiras tradicionais, propiciando um terreno propício para a emergência de expressões autênticas e narrativas diversificadas.

A presente análise conduzida ao longo deste estudo evidencia a contínua evolução das inovações tecnológicas e computacionais, com especial destaque para a realidade virtual, aumentada e mista, suas implicações multifacetadas na experiência humana e como estas constituem o fenômeno do metaverso como o compreendemos hoje. No cerne dessa abordagem, destaca-se o conceito de metaverso, entendido como um ambiente de realidade

virtual compartilhado que facilita a interação coletiva e a criação colaborativa de conteúdo. Tal concepção emerge como produto de uma evolução tecnológica que perpassa desde os estágios iniciais do nascimento do cinema e da fotografia, dos jogos de computador até os desenvolvimentos mais recentes nas esferas da realidade virtual e aumentada.

O escopo da investigação se estende para além da mera análise técnica, adentrando nas implicações sociais e culturais inerentes ao metaverso. Destacamos, particularmente, as transformações potenciais nas relações sociais e nos padrões de consumo de conteúdo, propiciadas por esse novo paradigma tecnológico. Adicionalmente, a pesquisa se aprofundou na esfera educacional, explorando as perspectivas oferecidas pela realidade virtual, incluindo a criação de ambientes de aprendizagem imersivos e a aplicação estratégica de jogos educativos.

A aplicação abrangente da realidade virtual em diversos setores, como entretenimento, educação, saúde e negócios, impõe uma reflexão crítica sobre os desafios e limitações intrínsecos a essa tecnologia. Questões proeminentes, tais como privacidade, segurança e acessibilidade, emergem como desafios persistentes, cujas soluções ainda carecem de uma abordagem abrangente e definitiva. Esta pesquisa visou contribuir para uma compreensão do papel e impacto dessas tecnologias, particularmente no contexto emergente do metaverso, nas dinâmicas sociais, culturais e educacionais contemporâneas.

O propósito deste estudo consistiu em investigar as novas perspectivas emergentes no cenário digital, viabilizadas pelas tecnologias associadas ao metaverso. Para alcançar tal objetivo, empreendemos uma abordagem interdisciplinar, incorporando elementos da história da arte e da fenomenologia dos sentidos e olhares. Além disso, discutimos a inserção de tecnologias computacionais no âmbito do design, visando compreender de maneira abrangente as implicações dessas inovações.

Exploramos, ainda, a evolução da narrativa no metaverso, destacando o potencial significativo dessa tecnologia para promover transformações nas narrativas presentes em diversas linguagens artísticas. Adicionalmente, abordamos a complexidade inerente à tentativa de enquadrar obras de arte dentro de limitações convencionais, examinando como tal processo pode comprometer a compreensão holística das diversas formas de expressão artística ao longo do tempo.

No escopo desta pesquisa, também dedicamos atenção às implicações educacionais e sociais dos mundos virtuais criados por meio das tecnologias de simulação. Exploramos as potencialidades dessas tecnologias na criação de ambientes virtuais, bem como as oportunidades oferecidas pela estrutura da realidade aumentada e virtual para a convergência

entre o mundo físico e o virtual. Essa análise abrangente visou contribuir para uma compreensão mais completa e contextualizada das diversas facetas inerentes ao impacto das tecnologias do metaverso nos domínios educacionais e sociais.

No primeiro capítulo desta pesquisa, concentramo-nos na análise profunda do impacto substancial das tecnologias de simulação e da realidade aumentada no desenvolvimento do metaverso. Delineamos uma visão sobre a crescente integração entre as experiências de realidade virtual e o contexto físico. Destacamos como essa evolução aconteceu ao longo da história e, simultaneamente, compreende uma área de pesquisa em expansão, cujo entendimento se revela crucial para desvendar as complexidades inerentes à interseção entre a virtualidade e a realidade.

A discussão englobou, de maneira minuciosa, as potencialidades e limitações inerentes ao metaverso em suas diversas manifestações, situando tais interações no âmbito do mundo real. Uma contextualização histórica foi fornecida por meio da delimitação de uma linha do tempo, compreendendo o desenvolvimento tecnológico dos dispositivos fundamentais que constituem as categorias contemporâneas do metaverso. Além disso, este capítulo proporcionou uma análise dos intrincados processos de interação em ambientes imersivos. Dedicamos atenção à intrincada relação existente entre jogos, experiências digitais e as tecnologias de realidade virtual e aumentada, visando oferecer uma compreensão desses elementos. O objetivo primordial consistiu em contribuir para uma contextualização da dinâmica evolutiva do metaverso, proporcionando um arcabouço conceitual sólido para as investigações subsequentes.

No segundo capítulo, empreendemos uma análise detalhada sobre a gênese e evolução do conceito de metaverso. Para tanto, adotamos uma abordagem multidisciplinar que considera os pressupostos de desenvolvimento tecnológico previamente delineados no capítulo anterior. Além disso, realizamos uma investigação minuciosa acerca da evolução das formas de imersão, examinando as transformações nas concepções que permeiam as experiências de entretenimento, abrangendo as esferas das artes, cinema e jogos. O escopo da análise visa a compreensão do complexo e interconectado processo de formação do metaverso, desde sua concepção até a produção efetiva.

O segundo capítulo também se debruça sobre as diversas manifestações da recepção do conceito de metaverso, considerando não apenas sua aceitação, mas também os questionamentos e desafios que têm surgido em relação a ele. Neste contexto, o capítulo culmina com a proposta de fornecer uma base para a compreensão do metaverso, situando-o dentro de um contexto do desenvolvimento tecnológico e cultural, estabelecendo, assim, os

alicerces para discussões críticas e reflexões sobre esse fenômeno emergente, essenciais para uma compreensão integral e contextualizada desse fenômeno complexo.

Adicionalmente, promovemos uma análise abordando as alterações na definição e nos parâmetros que delineiam o conceito de metaverso. Aprofundamos a investigação nos elementos definidores do metaverso, destacando, particularmente, a imersão, a interatividade, a persistência e a escalabilidade como critérios fundamentais. Este capítulo examinou minuciosamente a evolução desses parâmetros ao longo do tempo e sua influência na experiência do usuário dentro do metaverso. Propomos, igualmente, uma compreensão do metaverso como um fenômeno fluido e em constante mutação. Ressaltamos a importância contínua de debater e refletir sobre a natureza do metaverso e suas potenciais aplicações na criação de novas experiências e oportunidades de crescimento tanto para indivíduos quanto para a sociedade em sua totalidade. Este enfoque reflexivo se fundamenta na compreensão da natureza dinâmica e adaptativa do metaverso, reconhecendo sua capacidade intrínseca de se metamorfosear e responder às demandas em constante evolução do cenário tecnológico e cultural contemporâneo.

Adicionalmente, delineamos uma análise dos processos de virtualização que caracterizam a sociedade contemporânea. Examina-se como a virtualização possibilita aos indivíduos a projeção de suas identidades desejadas por meio de *personas*, avatares e perfis em plataformas de redes sociais. Ademais, investigamos como a virtualização propicia a criação de ideias, vozes, performances e objetos artísticos que anteriormente seriam inatingíveis.

No escopo desta análise, apresentamos a dicotomia entre o mundo físico e o virtual, investigando como essa dualidade influencia as dinâmicas das relações e interações sociais individuais. Além disso, dedicamos uma reflexão ao anonimato proporcionado pela virtualização, discutindo como essa condição pode servir como salvaguarda contra críticas e retaliações que poderiam surgir em decorrência das ações dos indivíduos na interface que delimita os dois mundos. Esta discussão contempla aspectos relevantes quanto à complexidade das relações sociais mediadas por plataformas virtuais, destacando implicações na construção da identidade digital e na dinâmica das interações sociais contemporâneas.

No terceiro capítulo, exploramos a estrutura intrínseca do metaverso, delineada por diversas camadas interconectadas. Analisamos as componentes fundamentais que concorrem para a configuração de um metaverso, desde a consideração de sua estrutura física e virtual até a incorporação de tecnologias já disponíveis no mercado e aquelas que estão por vir. O propósito subjacente é conceber um ambiente virtual sem fronteiras, promovendo uma transição fluida entre o domínio "real" e o virtual.

O texto aborda, adicionalmente, as distintas camadas que compõem o metaverso, a saber: a camada de infraestrutura, a camada de plataforma, a camada de conteúdo e a camada de usuário. Cada uma dessas camadas desempenha um papel fundamental na concepção do metaverso, albergando uma diversidade de produtos, ferramentas e plataformas essenciais para sua estruturação e progressão. Por fim, enfatizamos a relevância da interconexão e da influência recíproca entre essas camadas na dinâmica do metaverso, analisando como cada uma contribui para a formação e a experiência no ambiente virtual. A análise tem como meta aprofundar a compreensão das relações dinâmicas entre as camadas, elucidando como cada uma delas concorre para o desenvolvimento e a vivência integral no contexto do metaverso.

No quarto capítulo desta pesquisa, exploramos as diversas manifestações do conceito de metaverso nas artes, abrangendo distintas áreas como artes visuais, animação 2D e 3D, arte contemporânea e jogos eletrônicos. Iniciamos a discussão considerando como os avanços tecnológicos aprimoram as expressões artísticas, resultando na expansão de suas dimensões técnicas e estéticas, exercendo um impacto significativo na apreciação artística. O capítulo abordou a integração de narrativas interativas em contextos de realidade virtual e aumentada, bem como a exploração das potencialidades das mídias digitais e interativas nas esferas das artes visuais e escultóricas.

Adicionalmente, examinamos a interconexão entre os jogos eletrônicos e a arte contemporânea no contexto do metaverso, ressaltando como essas formas de expressão proporcionam experiências imersivas e colaborativas tanto para os jogadores quanto para os espectadores. O capítulo também investigou as diversas manifestações do conceito de metaverso nas diversas expressões artísticas, abarcando áreas como as artes visuais, cinematográficas, digitais e dos jogos eletrônicos. A análise buscou compreender como essas formas de expressão são amplificadas pela incorporação da tecnologia, gerando novas dimensões tanto técnicas quanto estéticas e, por conseguinte, influenciando a produção artística. Por fim, sublinhamos a relevância da interconexão entre as diversas linguagens artísticas no contexto do metaverso, elucidando como cada uma contribui para a formação e a experiência no ambiente virtual. A análise objetivou aprofundar a compreensão das relações dinâmicas entre as linguagens artísticas, esclarecendo como cada uma delas concorre para o desenvolvimento e a vivência integral no contexto do metaverso.

No quinto capítulo, realizamos o estudo de caso para a verificação do estado atual do metaverso através do metaverso da empresa Meta. A história da criação do Facebook é marcada por Mark Zuckerberg, um estudante de Harvard, e seus colegas de quarto Andrew McCollum, Eduardo Saverin, Dustin Moskovitz e Chris Hughes. O Facebook foi lançado em 4 de fevereiro

de 2004, inicialmente como uma plataforma exclusiva para estudantes da Universidade de Harvard. A ideia inicial era criar uma rede social que permitisse aos estudantes universitários se conectarem entre si e compartilharem informações. O sucesso inicial levou a expansão para outras universidades e, eventualmente, para o público em geral.

A empresa, inicialmente chamada "The Facebook," rapidamente cresceu em popularidade e atraiu investidores. Em 2005, o nome foi simplificado para "Facebook," e a plataforma estava disponível para qualquer pessoa com mais de 13 anos. Ao longo dos anos, o Facebook continuou a expandir suas funcionalidades, introduzindo recursos como a "Linha do Tempo", o "Feed de Notícias" e as "Páginas". A empresa também adquiriu outras plataformas populares, como *Instagram* e *WhatsApp*, fortalecendo sua presença no mercado de mídia social.

Em 2012, o Facebook realizou um IPO (Oferta Pública Inicial), tornando-se uma empresa de capital aberto. O sucesso na bolsa de valores consolidou ainda mais sua posição como uma das principais empresas de tecnologia do mundo. No entanto, o Facebook também enfrentou críticas ao longo dos anos, especialmente relacionadas à gestão de dados de privacidade dos usuários e ao impacto na disseminação de desinformação. Mark Zuckerberg, como CEO, foi intimado a testemunhar perante o Congresso dos Estados Unidos em várias ocasiões para responder a questões sobre as práticas da empresa. Em outubro de 2021, Mark Zuckerberg anunciou a decisão de renomear a empresa para Meta, um conglomerado de tecnologia e mídia. A mudança ocorreu após denúncias desfavoráveis relacionadas ao Facebook, WhatsApp e Instagram.

A mudança de nome da empresa Facebook para Meta reflete uma transformação estratégica significativa. A Meta tem a visão de construir e liderar o metaverso, um novo espaço digital, que vai além das fronteiras tradicionais da internet, abrangendo experiências imersivas e compartilhadas. O impacto para a Meta após a alteração do nome inclui uma mudança na percepção pública da empresa, que agora é vista como mais do que apenas uma empresa de mídia social. A Meta está investindo pesadamente em tecnologias como realidade aumentada (AR) e realidade virtual (VR), buscando criar ambientes digitais onde as pessoas possam trabalhar, socializar e se entreter de maneiras inovadoras. Essa transição tem implicações significativas para o futuro da empresa, que agora busca diversificar suas ofertas e estar na vanguarda da próxima geração de experiências digitais. No entanto, também enfrenta desafios, incluindo questões relacionadas à privacidade, segurança e a aceitação geral do conceito de metaverso.

Após a mudança do nome da empresa para Meta, ocorre o lançamento do *Horizon Workrooms* e do *Horizon Worlds*, espaços virtuais para convivência, comunicação e

colaboração. O *Horizon Home*, especialmente orientado para o consumidor, tornou-se a nova interface principal para a experiência de realidade virtual do *Oculus Quest 2*. Os usuários podem personalizar ambientes virtuais, participar de eventos ao vivo e interagir por meio de avatares. O *Horizon Workrooms*, por sua vez, redefine a experiência de trabalho remoto, promovendo uma colaboração mais fluida e interativa. A personalização do ambiente virtual, integração com realidade virtual, colaboração em tempo real, avatares personalizáveis e reconhecimento de gestos são características centrais desse aplicativo.

Após apresentar o *Horizon Worlds*, assim como sua trajetória até o momento, pensando na estrutura proposta e aplicada por Jon Radoff (2021), a análise do metaverso envolve a identificação e classificação de sete camadas distintas que desempenham funções cruciais no desenvolvimento e compreensão desse conceito multifacetado. Estas camadas, denominadas como Experiência, Descoberta, Economia dos Criadores de Conteúdo, Computação Espacial, Descentralização, Interface Humana e Infraestrutura, formam uma estrutura abrangente que incorpora uma variedade extensa de produtos, ferramentas, plataformas e sistemas essenciais para a formação, evolução e operação do metaverso, além das sete camadas, também é proposto uma camada extra pertencente as *Big Techs*, empresas grandes e influentes no mundo tecnológico que teriam a capacidade de dar o investimento inicial para a construção do metaverso.

Ao analisar a camada de infraestrutura, é possível observar que a Meta possui uma base estrutural sólida para sustentar o metaverso. No entanto, identificam-se deficiências nos servidores escalonáveis e na implementação de inteligência artificial para o gerenciamento do sistema. Propõe-se a expansão contínua e aprimoramento desses aspectos, considerando a interface da aplicação, que, embora valorize a movimentação natural, deve ser adaptada para atender usuários com restrições motoras ou sensitivas.

Quanto ao aspecto da descentralização, percebe-se uma significativa ausência devido à estratégia da Meta de manter controle absoluto sobre sua administração. Observa-se também escassez de investimentos nas categorias de computação espacial e economia criativa. Em relação à capacidade de exploração e à experiência do usuário no *Horizon Worlds*, nota-se um ambiente restrito, limitado e com ações repetitivas, sendo as interações mais envolventes centradas na conversação.

A pesquisa revelou que a Meta está concentrando investimentos consideráveis em tecnologias como realidade aumentada (AR) e realidade virtual (VR), visando criar ambientes digitais inovadores para trabalho, socialização e entretenimento. Esta transição implica significativamente no futuro da empresa, que busca diversificar suas ofertas e se posicionar na

vanguarda da próxima geração de experiências digitais. No entanto, a empresa enfrenta desafios relacionados à privacidade, segurança e à integração dos conceitos característicos do metaverso conforme discutidos por Jon Radoff (2021), dentre os sete conceitos propostos por Radoff (2021), a infraestrutura e a computação espacial destacam-se no metaverso da Meta, apresentando acesso a servidores robustos e processamentos poderosos. No entanto, ao analisar outros parâmetros, a empresa revela deficiências, como a integração de narrativas interativas em contextos de realidade virtual e aumentada, que poderiam ampliar as possibilidades de imersão e interação dos usuários.

Além disso, a exploração das potencialidades das mídias digitais e interativas nas artes visuais pode proporcionar novas dimensões técnicas e estéticas, influenciando a apreciação artística. Apesar de apresentar uma proposta promissora, o metaverso *Horizon Worlds*, estabelecido pela Meta, carece de elementos como comunicação por voz, diversidade de ambientes e integração com o mundo físico. A falta de interatividade, como a possibilidade de trazer objetos tridimensionais criados pelos usuários, limita a viabilidade do metaverso e sua capacidade de cativar novos usuários.

A visão do futuro do metaverso da Meta abre caminhos fascinantes para inovações e transformações profundas em diversas áreas. Uma dessas possibilidades empolgantes é a facilitação da colaboração global em ambientes virtuais. Ao viabilizar a colaboração entre indivíduos de diversas localidades por meio de ambientes virtuais compartilhados, não apenas podemos antecipar um aumento na eficiência, mas também um estímulo à criatividade por intermédio de experiências colaborativas mais imersivas.

Este cenário propõe uma reconfiguração das dinâmicas de trabalho, promovendo interações globais mais estreitas e impactantes. No âmbito educacional, destaca-se uma fronteira adicional, uma vez que o metaverso pode desempenhar um papel crucial no desenvolvimento de soluções educacionais, desde a implementação de salas de aula virtuais até simulações práticas, existe um potencial revolucionário para metamorfosear os paradigmas tradicionais de aprendizagem, conferindo maior envolvimento e acessibilidade à educação. Essa abordagem, por sua vez, poderia propiciar a democratização do acesso ao ensino, proporcionando experiências de aprendizagem mais enriquecedoras e adaptadas individualmente.

No campo do entretenimento, a Meta tem a oportunidade de redefinir a experiência do usuário. A criação de eventos virtuais mais imersivos, como concertos virtuais, eventos esportivos e experiências de jogos, não só através de uma nova forma de entretenimento, mas também abrindo portas para novos modelos de negócios na economia virtual.

A adoção de tokens não fungíveis (NFTs) pode transformar a propriedade de ativos digitais, criando oportunidades econômicas virtuais e revolucionando a maneira como valorizamos e interagimos com bens digitais. Explorar o metaverso como um espaço para promover a saúde mental e o bem-estar é outra dimensão crucial. A criação de ambientes virtuais dedicados à meditação, terapia e apoio emocional representa uma abordagem necessária para lidar com desafios relacionados à saúde mental na era digital. A Meta pode desempenhar um papel ativo na promoção do bem-estar digital, oferecendo recursos terapêuticos e espaços de cuidado virtual.

No âmbito profissional, a integração de ambientes de trabalho virtuais mais sofisticados tem o potencial de revolucionar a natureza do trabalho remoto. Salas de reunião virtuais e ferramentas de produtividade no metaverso podem criar uma experiência colaborativa e interativa, superando as limitações da distância física. Essa transformação poderia resultar em equipes mais conectadas, eficientes e criativas, redefinindo os padrões convencionais de colaboração profissional.

O conceito do metaverso apresenta uma intrínseca vinculação com potenciais fronteiras sociais ainda inexploradas pela humanidade. Esse fenômeno transcende a mera concepção de espaços virtuais, estendendo-se para a possibilidade de coexistência em mundos alternativos, nos quais a sociedade tem a oportunidade não apenas de interagir, mas também de desenvolver novas camadas de conhecimento e enriquecer a culturalidade. A complexidade inerente à construção do metaverso requer uma análise aprofundada, visto que a sua efetiva coexistência com o mundo físico e a capacidade de desempenhar um papel ativo na realidade representam passos cruciais. A necessidade de conferir relevância significativa ao metaverso transcende a mera conceptualização deste como uma aplicação ou jogo, demandando uma integração eficaz com os elementos tangíveis do mundo real.

Nesse contexto, é imperativo compreender que a construção do metaverso não se limita à sua estruturação técnica, mas também envolve considerações sociais, culturais e éticas. A interação entre os usuários nesse espaço virtual deve ser cuidadosamente planejada para fomentar a colaboração e a criação de comunidades virtuais que se alinhem com os valores fundamentais da sociedade. Além disso, a necessidade de estabelecer salvaguardas éticas e regulamentações para mitigar possíveis desafios relacionados à segurança, privacidade e manipulação de informações torna-se premente. Ao abordar a construção do metaverso de maneira holística, é essencial considerar não apenas os aspectos tecnológicos, mas também os impactos sociais e culturais subjacentes. Somente assim será possível atingir um equilíbrio entre a inovação tecnológica e a preservação dos valores fundamentais da sociedade,

permitindo que o metaverso se torne um espaço efetivamente enriquecedor e contribua para o avanço do conhecimento e da cultura de maneira ética e sustentável.

A presença do metaverso, enquanto fenômeno emergente e complexo, suscita reflexões substanciais sobre os paradigmas convencionais associados às noções arraigadas de nações e hierarquias. Neste contexto, delineia-se uma transformação potencialmente significativa no âmbito digital, onde a comunicação entre distintas nações do mundo físico assume uma simplicidade notável, devido à notável ausência de amarras físicas que caracterizam as interações no ambiente tradicional. Esta transição para um cenário virtual mais fluído e desembaraçado, no qual as fronteiras físicas perdem sua proeminência, instiga uma revisão das estruturas sociais e geopolíticas.

A multiplicidade de meios de comunicação disponíveis para os seres humanos adquire uma importância exacerbada nesse contexto, emergindo como um fator catalisador para o progresso tecnológico. O metaverso, caracterizado por sua natureza altamente maleável e adaptável, oferece um terreno propício para atividades de pesquisa e desenvolvimento que, por sua vez, estão intrinsecamente ligadas à interconexão humana. A dinâmica colaborativa que o metaverso propicia cria um ambiente propício para a troca de conhecimento e inovação, transcendendo as barreiras geográficas e favorecendo a criação de redes globais de aprendizado e pesquisa. Essa reconfiguração paradigmática sinaliza não apenas uma mudança na forma como concebemos as interações internacionais, mas também uma aceleração do progresso tecnológico impulsionado pela intensificação da dinâmica interconectividade humana no metaverso.

Este ambiente virtual, ao permitir uma interação mais imersiva e interativa, não só altera a dinâmica comunicativa, mas também influencia a construção de identidades coletivas, desafiando concepções preexistentes de pertencimento e cidadania. Portanto, a emergência do metaverso não só simplifica as comunicações globais, mas também apresenta uma infinidade de oportunidades para transformações sociais e tecnológicas profundas, exigindo uma abordagem reflexiva e interdisciplinar para compreender suas implicações abrangentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOLTRICHARD. “*Put-that-there*”. *Computer Graphics*, v. 14, n. 3, p. 262–270, 1 jul. 1980. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/965105.807503>. Acesso em: 25 out. 2023.
- ARISTÓTELES. *A poética clássica / Aristóteles, Horácio, Longino*. Introdução Roberto de Oliveira Brandão; tradução Jaime Bruna. 7. ed. São Paulo: Cultrix, 1997. 96 p.
- ARIYADEWA, P. D. et al. *Virtual learning model for metaverses*. 22 nov. 2010. Disponível em: <http://10.1109/ICTER.2010.5643267>. Acesso em: 10 out. 2022.
- AYTAS, M.; CAN, A. *From real spaces to virtual spaces: The metaverse and decentralized cinema*. *Journal of Design for Resilience in Architecture and Planning*, v. 3, n. (Special Issue), p. 49–59, 30 dez. 2022. Disponível em: <http://10.47818/DRArch.2022.v3si070>. Acesso em: 25 out. 2023.
- BALL, Matthew. *The Metaverse: and how it will revolutionize everything*. Nova York: Liveright Publishing Corporation, 2022. 328 p.
- BAUDRILLARD, Jean. *Simulacros e Simulação*. Lisboa: Relógio D'água, 1991. 195 p.
- BAZIN, André. *O Cinema*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1991. 328 p.
- BENJAMIN, Walter. *A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica*. In: BENJAMIN, Walter. *Magia e técnica, arte e política: ensaios sobre literatura e história da cultura*. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 2012. p. 165-196.
- BENJAMIN, W. *Escritos sobre mito e linguagem*. São Paulo: Editora 34, 2011. 173 p.
- BOLLINGER, E.; HILL, P. D. *Virtual Reality: Technology of the Future or Playground of the Cyberpunk?* *ACADIA proceedings*, 1 jan. 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.52842/conf.acadia.1993.121>. Acesso em: 25 out. 2023. 9 p.
- BRUTZMAN, D. *The virtual reality modeling language and Java*. *Communications of the ACM*, v. 41, n. 6, p. 57–64, jun. 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/276609.276620>. Acesso em: 25 out. 2023.
- CHEVET, S. *Blockchain Technology and Non-Fungible Tokens: Reshaping Value Chains in Creative Industries*. *SSRN Electronic Journal*, 2018. 73 p.
- CHESLACK-POSTAVA, Ewen. *A Scalable Server for 3D Metaverses*. *USENIX ATC'12: Proceedings of the 2012 USENIX conference on Annual Technical Conference, Berkeley*, jun. 2012. 14 p.
- COSTA, C. T. *Anotações sobre o metaverso*. *Revista USP*, n. 134, p. 197–222, 16 set. 2022.

DAVIS, A. et al. *Avatars, People, and Virtual Worlds: Foundations for Research in Metaverses*. *Journal of the Association for Information Systems*, v. 10, n. 2, p. 90–117, fev. 2009. Disponível em: <http://10.17705/1jais.00183>. Acesso em: 10 out. 2022.

DELEUZE, G. *Diferença e repetição*. Trad. Luiz Orlandi e Roberto Machado. Rio de Janeiro: Graal, 1988. 420 p.

DELEUZE, G. *Cinema 1. A imagem-movimento*. Trad. Stella Senra. São Paulo: Brasiliense, 1985. 344 p.

DELEUZE, G. *Cinema 2. A imagem-tempo*. Trad. Eloisa de Araújo Ribeiro. São Paulo: Brasiliense, 1990. 424 p.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. *O que é a filosofia?* Trad. Bento Prado Jr. e Alberto Alonso Muñoz. Rio de Janeiro: Editora 34, 1992. 272 p.

DIDI-HUBERMAN, Georges. *Diante da imagem: questão colocada aos fins de uma história da arte*. São Paulo: Editora 34, 2015. 360 p.

DIONISIO, J. D. N.; III, W. G. B.; GILBERT, R. *3D Virtual worlds and the metaverse*. *ACM Computing Surveys*, v. 45, n. 3, p. 1–38, jun. 2013.

DUBLON, G.; PARADISO, J. A. *Extra Sensory Perception*. *Scientific American*, v. 311, n. 1, p. 36–41, 17 jun. 2014.

ELIADE, Mircea. *Mito e realidade*. São Paulo: Perspectiva, 2019. 184 p.

FEINER, S.; MACINTYRE, B.; SELIGMANN, D. *Knowledge-based augmented reality*. *Communications of the ACM*, v. 36, n. 7, p. 53–62, jul. 1993.

GREENWOLD, Simon. *Spatial Computing*. 2003. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de *Media Arts And Sciences, School Of Architecture And Planning, Massachusetts Institute Of Technology*, Cambridge, 2003.

HALL, Stuart. 2006. *A identidade cultural na pós-modernidade*. Rio de Janeiro: DP & A. 64 p.

HARAWAY, D. *Antropologia do ciborgue: as vertigens do pós-humano*. São Paulo: Autêntica, 2009. 128 p.

HEUN, Valentin Markus Josef. *The reality editor: an open and universal tool for understanding and controlling the physical world*. 2017. 199 f. Tese (Doutorado) - Curso de *Program In Media Arts And Sciences, School Of Architecture And Planning, Massachusetts Institute Of Technology*, Cambridge, 2017. 199 p.

HILL, Raymond R.. *A HISTORY OF UNITED STATES MILITARY SIMULATION*. *Proceedings of the 2017 Winter Simulation Conference, Las Vegas*, dev. 2017 978-1-5386-3427-1. Disponível em: <https://bit.ly/3sC6ufN> . Acesso em: 10 out. 2022. 19 p.

ISHII, H. e Ullmer, B. (1997). *Tangible bits: towards seamless interfaces between people, bits and atoms*. In *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems (CHI '97)*. ACM, New York, NY, USA, 234-241. doi: <http://10.1145/258549.258715>. Acesso em: 10 out. 2022. p 234–241.

JENKINS, Henry. *Cultura da convergência*. São Paulo: Ed. Aleph, 2006. 568 p.

KRISHNA, R. et al. *Visual Genome: Connecting Language and Vision Using Crowdsourced Dense Image Annotations*. *International Journal of Computer Vision*, v. 123, n. 1, p. 32–73, 6 fev. 2017. Disponível em: <http://10.1007/s11263-016-0981-7>. Acesso em: 10 out. 2022.

KRISHNA, R. et al. *Visual Genome: Connecting Language and Vision Using Crowdsourced Dense Image Annotations*. *International Journal of Computer Vision*, v. 123, n. 1, p. 32–73, 6 fev. 2017. Disponível em: <http://10.1007/s11263-016-0981-7>. Acesso em: 25 mar. 2022.

LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?* 2 ed. Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Editora 34, 2011. 160 p.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. 3 ed. Tradução de Carlos Irineu da Costa São Paulo: Editora 34, 2010. 272 p.

LÉVY, Pierre. (1993). *As Tecnologias da Inteligência*. Rio: Editora 34. 208 p.

LIPOVETSKY, G.; SERROY, J. *A cultura-mundo: resposta a uma sociedade desorientada*. São Paulo: Companhia das Letras, 2011. 207 p.

LIFTON, J. et al. *Metaphor and Manifestation Cross-Reality with Ubiquitous Sensor/Actuator Networks*. v. 8, n. 3, p. 24–33, 1 jul. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/MPRV.2009.49>. Acesso em: 10 out. 2022.

LUNAZZI, J. J.; MILENA CARDOSO FRANÇA; MORI, S. Revivendo o estereoscópio de *Wheatstone*. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 37, n. 2, p. 2501–5, 1 jun. 2015.

MARTIN, Marcel. *A Linguagem Cinematográfica*. 4. ed. Lisboa: Dinalivro, 2005. 70 p.

MASCHIO, Alexandre Vieira. *A Estereoscopia: investigação de processos de aquisição, edição e exibição de imagens estereoscópicas em movimento..* 2008. 230 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenho Industrial, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008. 231 p.

MAGNO, C. *A realidade virtual no ensino da tecnologia do plasma*. [s.l: s.n.]. 124 p. Disponível em: <https://doi.org/10.22533/at.ed.335211712>. Acesso em: 25 mar. 2022.

MINTZ, A. G. *Mediatização e plataformização*. *Novos Olhares*, v. 8, n. 2, p. 98–109, 6 dez. 2019. Disponível em: <http://10.11606/issn.2238-7714.no.2019.150347>. Acesso em: 10 out. 2022.

PARADISO, Joseph A. *The Next Step: exponential life*. Cambridge: Openmind Books, 2017. 32 p.

RANCIÈRE, Jacques. A partilha do sensível. São Paulo: Editora 43, 2005. 68 p.

RANCIÈRE, Jacques. O espectador emancipado. São Paulo: Wmf Martins Fontes, 2012. 258 p.

ROTH, C. et al. *The Experience of Interactive Storytelling: Comparing “Fahrenheit” with “Façade”*. *Entertainment Computing – ICEC 2011*, p. 13–21, 2011.

ROTH, Christian. *Experiencing Interactive Storytelling*. 2015. 218 f. Tese (Doutorado) - Curso de *Interactive Media*, *Vu University Amsterdam*, Amsterdam, 2015. 219 p.

SÄKS, E. *Using Cinematic Virtual Reality to Get Acquainted with the Metaverse*. *Baltic Screen Media Review*, v. 10, n. 2, p. 252–271, 1 dez. 2022.

SPIERLING, U.; IDO IURGEL. “Just Talking about Art” – *Creating Virtual Storytelling Experiences in Mixed Reality*. *Lecture Notes in Computer Science*, p. 179–188, 1 jan. 2003.

SONVILLA-WEISS, Stefan. *(IN)VISIBLE: learning to act in the metaverse*. Wien: Springer-Verlag/Wien 2008. 167 p.

STĂNESCU, G. *The Impact Of Virtual Reality And Augmented Reality On Storytelling. The Future Of Journalism In Metaverse*. *Social Sciences And Education Research Review*, v. 9, n. 2, p. 115–118, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7474376>. Acesso em: 10 out. 2022.

SMITH, R. *The Long History of Gaming in Military Training*. *Simulation & Gaming*, v. 41, n. 1, p. 6–19, 27 abr. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1046878109334330> . Acesso em: 15 mai. 2023.

STEUER, J. *Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence*. *Journal of Communication*, v. 42, n. 4, p. 73–93, dez. 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1992.tb00812.x> . Acesso em: 15 mai. 2023.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). *Introdução a Realidade Virtual e Aumentada*. Porto Alegre: Editora SBC, 2018. 536 p.

VICTA DE CARVALHO. Dispositivo e experiência: relações entre tempo e movimento na arte contemporânea. *REVISTA POIÉSIS*, v. 9, n. 12, p. 39–50, 1 dez. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/poiesis.912.39-50> .Acesso em: 10 out. 2022.

YUEN, S. C.-Y.; YAOYUNYONG, G.; JOHNSON, E. *Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education* . *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, v. 4, n. 1, 1 jun. 2011. 22 p.

ZAGALO, Nelson. Da Experiência Narrativa em Diferentes Media. Abordagens da Narrativa nos Media: Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade, Universidade do Minho, Minho, dev. 2014 ISBN 978-989-8600-31-8. 14 p. Disponível em: <https://bit.ly/3QLBLou> . Acesso em: 10 out. 2022.

ZAGALO, N.; BRANCO, P. (EDS.). Creativity in the Digital Age. London: Springer London, 2015. 269 p. <http://10.1007/978-1-4471-6681-8> .Acesso em: 10 out. 2022.

ZAGALO, Nelson. Virtual worlds and metaverse platforms: new communication and identity paradigms. Hershey: Igi Global, 2012. 24 p.

WEISER, M. The computer for the 21st century. ACM SIGMOBILE Mobile Computing and Communications Review, v. 3, n. 3, p. 3–11, 1 jul. 1999. 8 p.

WERTHEIM, Margaret. Uma história do espaço: de Dante à Internet. Tradução de Maria Luiz X. Borges. Revisão técnica Paulo Vaz. – Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001. 240 p.

WIENER, Norbert. Cibernética e Sociedade: o uso humano de seres humanos. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1985. 181 p.