

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES  
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA**

DANTE LUIS TONEZER

**O Metaverso pela Perspectiva do Existencialismo de Jean-Paul Sartre**

MARINGÁ  
2025

DANTE LUIS TONEZER

## **O Metaverso pela Perspectiva do Existencialismo de Jean-Paul Sartre**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Área de concentração: Constituição do Sujeito e Historicidade

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sylvia Mara Pires de Freitas

MARINGÁ  
2025

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central - UEM, Maringá - PR, Brasil)

T664m

Tonezer, Dante Luis

O metaverso pela perspectiva do existencialismo de Jean-Paul Sartre / Dante Luis  
Tonezer. -- Maringá, PR, 2025.  
163 f. : il. color., figs.

Orientadora: Profa. Dra. Sylvia Mara Pires de Freitas.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências  
Humanas, Letras e Artes, Departamento de Psicologia, Programa de Pós-Graduação em  
Psicologia, 2025.

1. Metaverso. 2. Liberdade. 3. Facticidade. 4. Dialética. 5. Existencialismo. I. Freitas,  
Sylvia Mara Pires de, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências  
Humanas, Letras e Artes. Departamento de Psicologia. Programa de Pós-Graduação em  
Psicologia. III. Título.

CDD 23.ed. 150.192

Márcia Regina Paiva - CRB-9/1267



Universidade Estadual de Maringá  
Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes  
Programa de Pós-Graduação em Psicologia



Dante Luis Tonezer

***O Metaverso pela Perspectiva do Existencialismo de Jean-Paul Sartre***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Psicologia.



COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dra. Sylvia Mara Pires de Freitas  
Presidente



Prof. Dr. Matheus Viana Braz  
Examinador

Prof. Dr. Luiz José Veríssimo  
Examinador-Parecerista

Aprovado em: 14/02/2025  
Defesa realizada: Bloco 118 - Sala de Vídeo

*Dedico a todas as pessoas que se  
permitem fantasiar o mundo.*

## AGRADECIMENTOS

**Maria Fernanda**, meu amor! Agradeço o carinho, a paciência, o apoio, e a confiança, que muitas vezes falta em mim. Por me acompanhar em toda a jornada até aqui, lendo e relendo aquilo que produzi. Por se fazer presente e me abraçar nos momentos difíceis. Por se manter sorrindo e me fazer sorrir.

Ao meu irmão **Daniel** e ao **Aldo**, que se fiz irmão de vida; por estarem ao meu lado em todo esse processo, pelas risadas, pela parceria, por todas as discussões e conversas e, principalmente, por todo apoio e carinho que construímos ao longo desses tantos anos.

Aos meus pais **Dante** e **Fátima**, por sempre acreditarem em mim, pelo amor e dedicação em todos esses anos. Obrigado por me apoiarem, mesmo diante da incerteza e por estarem presentes para me auxiliar em toda a minha jornada. Essa é uma conquista nossa.

A minha orientadora, professora e, particularmente, amiga, **Prof.<sup>a</sup> Sylvia Mara**. Agradeço imensamente por suas orientações e pela parceria, acolhimento e cuidado em todos esses anos, inclusive diante das minhas dificuldades pessoais. Por suas palavras para acalmar minha ansiedade, que as vezes me consome; e por toda a sua dedicação em todo esse trabalho.

A **minha família**, pelas conversas, pelo carinho e por me apoiarem na produção dessa dissertação e, em grande medida, de quem tenho me feito.

Aos amigos **Wesley** e **Eduarda**, que me apoiaram durante essa jornada, por dias e madrugadas a fio. Pela gentileza das palavras e pela disponibilidade da escuta.

As minhas amigas e amigos, **Daniela**, **Eduardo**, **Tieli**, **Leonardo**, **Gesly**, **André**, por estarem presente em minha vida, pelas conversas e risadas que compartilhamos. Igualmente as minhas amigas e colegas de linha **Amanda**, **Carolina** e **Karla**, que disponibilizaram do seu tempo para conversarmos e nos acalmarmos frente a toda a leitura e a escrita de nossa caminhada acadêmica.

Em especial ao **Prof.º Luiz Veríssimo** e ao **Prof.º Matheus Viana Braz**. Agradeço a disponibilidade e a confiança de vocês em participarem da minha banca, o tempo dedicado a leitura e correção, a todas as contribuições e, principalmente, por permanecerem firmes na produção científica com tanto amor. Que sigamos juntos nessa luta!

Agradeço à agência **CAPES**, pelo apoio financeiro oferecido à pesquisa.

Por fim, agradeço **a todas as colegas e os colegas** que me acompanharam durante a produção dessa dissertação. Torço para que nossa luta continue e que a educação se faça libertadora!

*"Ah", disse o rato, "o mundo torna-se a cada dia mais estreito. A princípio era tão vasto que me dava medo, eu continuava correndo e me sentia feliz com o fato de que finalmente via à distância, à direita e à esquerda, as paredes, mas essas longas paredes convergem tão depressa uma para a outra, que já estou no último quarto e lá no canto fica a ratoeira para a qual eu corro".*

*"Você só precisa mudar de direção", disse o gato e devorou-o.*

(Franz Kafka, *Pequena Fábula*, 1931)



## Resumo

A presente dissertação buscou compreender o Metaverso pela ótica do existencialismo de Jean-Paul Sartre e analisar a relação dialética entre liberdade e facticidade no ambiente virtual. A pesquisa é de cunho teórico-conceitual e investigativa, fundamentada em produções científicas e outras que abordam a temática. O método é inspirado no pensamento dialético proposto por Sartre, que compreende a relação dialética entre subjetividade e objetividade, singular e universal. A pesquisa apresentou na primeira parte o resultado da investigação sobre como ocorreu a evolução tecnológica do ciberespaço, portanto, este espaço como base estrutural para o Metaverso. Na segunda parte, buscou-se entender as tecnologias que viabilizam novos modos de interação e de experiências imersivas que poderão constituir o Metaverso. O terceiro capítulo utilizou a narrativa ficcional para expor o caráter ambíguo do Metaverso, o que revelou como a promessa de liberdade plena oculta limitações impostas pelo campo material e por interesses econômicos e políticos. No quarto capítulo, também por meio da narrativa ficcional, propôs-se uma análise dialética entre os conceitos de liberdade e a facticidade, para explorar como as experiências humanas no Metaverso poderão ser condicionadas por estruturas sociais e materiais, e sobre a importância de práxis grupais para a superação dessas determinações. O Metaverso se apresenta como um projeto ainda em construção, cuja materialização futura, mesmo que virtual, carregará as contradições humanas, visto que, enquanto humano, toda tentativa de superar seus limites, recriará suas próprias amarras. Nesse espaço digital, sob a promessa de liberdade de expressão dissimula-se os agentes de controle. O que se revela, portanto, é um mecanismo sutil de dominação que sob o discurso libertário, perpetuam-se interesses corporativos e fomenta-se o individualismo. As tecnologias que sustentam o Metaverso expõem assim um dilema: a busca por emancipação absoluta esbarra nas restrições impostas pelas próprias condições históricas e materiais que condicionam a humanidade. Eis o paradoxo humano: ser simultaneamente arquiteto e refém da história que ele mesmo constrói.

**Palavras-chave:** Metaverso. Liberdade. Facticidade. Dialética

## Abstract

The present dissertation set out to understand the Metaverse through the lens of Jean-Paul Sartre's existentialism and analyze the dialectical relationship between freedom and facticity in the virtual realm. This study is both theoretical-conceptual and investigative, grounded in scholarly and other relevant works on the subject. Its methodology draws inspiration from Sartre's dialectical approach, which examines the interrelationship between subjectivity and objectivity, the singular and the universal. The first part presents the findings of the investigation into the technological evolution of cyberspace, which forms the structural foundation of the Metaverse. The second part seeks to understand the Metaverse and technologies such as extended reality, avatars and artificial intelligence, which enable new modes of interaction and immersive experiences. The third chapter employs fictional narrative to highlight the ambiguous nature of the Metaverse, revealing how the promise of complete freedom conceals limitation imposed by the material field and by economic and political interests. In the fourth chapter, also utilizing fictional narrative, a dialectical analysis between the concepts of freedom and facticity was proposed. This analysis explored how human experiences within the Metaverse might be conditioned by social and material structures, and it underlined the importance of collective praxis to overcome these determinations. The Metaverse presents itself as a project still under construction, whose eventual materialization, even if virtual, will carry human contradictions, since every attempt by humans to overcome their limits will invariably recreate their own bonds. Within this digital space, under the promise of freedom of expression, the controllers are subtly concealed. What emerges, therefore, is a subtle mechanism of domination that, under the guise of libertarian discourse, perpetuates corporate interests and fosters individualism. The very technologies underpinning the Metaverse thus expose a dilemma: the pursuit of absolute emancipation collides with the restrictions imposed by the historical and material conditions that shape humanity. This is the human paradox: to be simultaneously the architect and the captive of the history one builds.

**Keywords:** Metaverse. Freedom. Facticity. Dialectics.

## Resumen

Esta disertación se propuso comprender el Metaverso a través del prisma del existencialismo de Jean-Paul Sartre y analizar la relación dialéctica entre la libertad y la facticidad en el ámbito virtual. El estudio, de carácter teórico-conceptual e investigativo, se fundamenta en obras académicas y otras fuentes relevantes sobre el tema, y se inspira en el enfoque dialéctico de Sartre, que explora la interrelación entre subjetividad y objetividad, lo singular y lo universal. La primera parte expone los resultados de la investigación sobre la evolución tecnológica del ciberespacio, que constituye la base estructural del Metaverso. En la segunda parte se busca comprender el Metaverso y tecnologías como la realidad extendida, los avatares y la inteligencia artificial, las cuales facilitan nuevos modos de interacción y experiencias inmersivas. El tercer capítulo utiliza una narrativa ficticia para resaltar la naturaleza ambigua del Metaverso, revelando cómo la promesa de libertad absoluta oculta limitaciones impuestas por el ámbito material y por intereses económicos y políticos. En el cuarto capítulo, también empleando la narrativa ficticia, se propuso un análisis dialéctico entre los conceptos de libertad y facticidad. Dicho análisis exploró cómo las experiencias humanas dentro del Metaverso podrían condicionarse por estructuras sociales y materiales, y subrayó la importancia de una praxis colectiva para superar dichas determinaciones. El Metaverso se presenta como un proyecto aún en construcción, cuya eventual materialización, aunque sea virtual, conservará las contradicciones humanas, ya que cada intento de los seres humanos por superar sus límites recreará invariablemente sus propias ataduras. En este espacio digital, bajo la promesa de la libertad de expresión, los controladores se encuentran sutilmente ocultos. Lo que emerge, por lo tanto, es un mecanismo sutil de dominación que, bajo el manto del discurso libertario, perpetúa los intereses corporativos y fomenta el individualismo. Las propias tecnologías que sustentan el Metaverso exponen así un dilema: la búsqueda de una emancipación absoluta choca con las restricciones impuestas por las condiciones históricas y materiales que configuran a la humanidad. Este es el paradoja humana: ser simultáneamente el arquitecto y el rehén de la historia que uno mismo construye.

**Palabras-claves:** Metaverso. Libertad. Facticidad. Dialéctica.

## Lista de figuras

Figura 1 – <i>Sensorama, o primeiro sistema imersivo virtual</i> .....	40
Figura 2 – <i>A Espada de Dâmocles</i> .....	41
Figura 3 – <i>The CAVE virtual reality environment</i> .....	42
Figura 4 – <i>Capturando um Pokémon tipo Água no Pokémon Go</i> .....	44
Figura 5 – <i>Uso da Realidade Aumentada para Design de Interiores</i> .....	46
Figura 6 – <i>Mixed Reality Services</i> .....	46
Figura 7 – <i>Uso do Dispositivo HoloLens</i> .....	47
Figura 8 – <i>Fairy Lights! – Hologram you can touch!</i> .....	48
Figura 9 – <i>WayRay Usage</i> .....	51
Figura 10 – <i>Como criar um Avatar no Instragram</i> .....	55
Figura 11 – <i>Filtro da Pixar para Snapchat</i> .....	56
Figura 12 – <i>Tecnologias de Captura de Movimento para Criar Personagens Digitais</i> ..	57
Figura 13 – <i>Comparação lado a lado do Avatar com a Pessoal Real do Codec</i> .....	58
Figura 14 – <i>Comparação de gêmeos digitais em sala de cirurgia</i> .....	66
Figura 15 – <i>PrintScreen feito no Google Maps do letreiro da Universidade Estadual de Maringá</i> .....	68
Figura 16 – <i>Como funciona as transações no Blockchain</i> .....	72
Figura 17 – <i>Esboço 3D em VR com Luvas Hápticas</i> .....	78
Figura 18 – <i>Collab Viewer Template para Uso em Arquitetura</i> .....	79
Figura 19 – <i>Óculos Anaglíficos</i> .....	100
Figura 20 – <i>O Óculos Dialético</i> .....	100
Figura 21 – <i>Emoji Simbolizando uma pessoa sorrindo de Maneira Desconfortável</i> .....	103

## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

5G – Quinta Geração de redes de celulares sem fio

PC – Personal Computer (Computador pessoal)

RE – Realidade Estendida

RV – Realidade Virtual

RA – Realidade Aumentada

RM – Realidade Mista

IoT – Internet of Things (Internet das Coisas)

IA – Inteligência Artificial

VC – Visão Computacional

NFT – Non-fungible token (Token não fungível)

3D – Tridimensional (três dimensões)

OYX - Oyxabaten

## Sumário

<b>Introdução.....</b>	15
<b>1 O que é Ciberespaço.....</b>	25
<b>2 O Metaverso e suas Estruturas.....</b>	35
<b>2.1 Fundamentos da Infraestrutura de Hardware do Metaverso.....</b>	39
2.1.1 <i>A Realidade Estendida.....</i>	39
2.1.2 <i>Internet das Coisas (Internet of Things).....</i>	49
2.1.3 <i>Network.....</i>	51
<b>2.2 Fundamentos da Infraestrutura de Software do Metaverso.....</b>	53
2.2.1 <i>Games Engines.....</i>	53
2.2.2 <i>Avatar.....</i>	55
2.2.3 <i>Inteligência Artificial e Machine Learning.....</i>	59
2.2.4 <i>Visão Computacional.....</i>	67
2.2.5 <i>Blockchain.....</i>	71
2.2.6 <i>Criptomoedas.....</i>	75
<b>2.3 A Esfera do Metaverso.....</b>	77
2.3.1 <i>A Criação de Conteúdo.....</i>	77
2.3.2 <i>As Relações Econômicas no Metaverso.....</i>	83
2.3.3 <i>A Dimensão Social no Metaverso.....</i>	87
2.3.4 <i>Relações de Confiabilidade e Privacidade: Mecanismos Necessários para o Metaverso.....</i>	92
<b>3 Convite a Imersão em Experiências Ambíguas: o Dito e o Não Dito.....</b>	98
<b>3.1 O Início da Viagem: Uma Simulação.....</b>	101
<b>3.2 Fascínio: A Lente Azul.....</b>	102

<b>3.3 Desencanto: A Lente Vermelha.....</b>	<b>108</b>
<b>4 O Óculos Dialético: Reintegração.....</b>	<b>120</b>
<b>5 Considerações Finais.....</b>	<b>142</b>
<b>Referências.....</b>	<b>150</b>

## Introdução

Encontrar um objeto de pesquisa não é uma tarefa simples, exige voltar meu olhar para mim mesmo, cutucar minhas angústias e também me empreender em aventuras na busca de lançar alguma luz àquilo que me provoca. Pesquisar é questionar o que inquieta e, ao mesmo tempo, pensar para que(m) servirá os resultados dessa pesquisa. É uma experiência particular, social e igualmente política. Em vista disso, antes de abordar a temática específica desta dissertação, é importante descrever as voltas que ela tomou até se estruturar.

Quando iniciei o mestrado em 2023, conversava com minha orientadora sobre qual seria o objeto desta pesquisa. Diversos tópicos me interessavam, mas ao me debruçar sobre eles, era como se estivesse estudando para uma prova, em que eu olhava para uma temática e o interesse logo se tornava em uma tarefa a cumprir. Certo dia, em uma das muitas conversas que acompanharam os intervalos da disciplina optativa de Psicologia Existencialista Sartriana, enquanto bebíamos café em frente ao bloco onde a disciplina era ministrada, a Sylvia – professora da disciplina e também minha orientadora – mencionou, brincando, que me percebia como um “polvo”, que tentava falar sobre tudo, abraçar tudo, mas acabava me atrapalhando no processo.

Foi nessa conversa que tive meu primeiro *insight*: ao tentar falar sobre vários assuntos, escolhia não me aprofundar em nenhum. Eu não me percebia naquilo que produzia, porque eu não me envolvia genuinamente com o meu projeto. Era como se este não me pertencesse e eu não pertencesse a ele.

Constatei que ao tentar participar de diversos lugares, enquanto espaços de aprendizado e produção de conhecimento, contraditoriamente, acabava ocupado um “não-lugar”, precisamente por não me engajar suficientemente para apreender aquele assunto. Tendo essa percepção como guia, debrucei-me sobre as noções de lugares e não-lugares, do que era constitutivo desses espaços. E então, passei a examinar como se dá a experiência de “não-lugar”.

Entretanto, nessa etapa, notava que ainda faltava algo. Sou um homem, branco, cis, nascido em uma família tradicional de classe média, no interior do Paraná; portanto, de que “não-lugar” eu estaria falando? Mais uma vez me percebia “cumprindo tabela” e desengajado. Durante uma orientação, enquanto expunha à Sylvia sobre essa angústia, toquei no assunto da internet. Começamos a debater como espaços virtuais se constituíam e se eles representavam



lugares ou não-lugares, uma vez que a internet ocupa um espaço, mas, ao mesmo tempo, espaço nenhum. Foi frente a essas inquietações que a ideia de discutir o **Metaverso** surgiu pela primeira vez.

Ao dar início às leituras sobre essa temática, voltei o olhar para mim mesmo. Senti que ao discutir sobre os espaços virtuais estava, de alguma maneira, falando sobre mim e minha história. Sou nascido na década de 90 e, desde muito novo, tive o privilégio de acessar o computador, jogos virtuais e, posteriormente, a internet. Aos cinco anos ganhei de presente o meu primeiro jogo para computador, o “Coelho Sabido”, um jogo pedagógico com várias versões, desenvolvido pela Divertire, para crianças de cinco a oito anos. Nele, o(a) jogador(a) deve criar histórias, resolver contas aritméticas fundamentais, trabalhar com memorização, noção temporal, coordenação motora e outras tarefas. Divertia-me muito superando os desafios e explorando aquele mundo virtual. Conforme cresci, os jogos que antes jogava sozinho começaram a se tornar cada vez mais colaborativos. Inicialmente, com amigos que iam na minha casa para jogarmos juntos, posteriormente, com jogos online, os quais me permitiam interagir com pessoas de todo o mundo, assim como as redes sociais virtuais que possibilitavam conversar com pessoas distantes, postar textos, fotos, vídeos, músicas etc.

Recordo-me da tela de boas-vindas do primeiro jogo massivo online que acessei pelo navegador *Internet Explorer*<sup>1</sup> e que me acompanhou entre os anos de 2004 até 2008. *Welcome to RuneScape*<sup>2</sup> era a mensagem que aparecia junto a uma música que tocava ao fundo, enquanto inseria meu usuário e senha. *RuneScape* é um jogo de representação de papéis online, multijogador em massa (MMORPG Online), criado em 1998 pela empresa britânica Jagex, sendo oficialmente lançado globalmente em 2004 e em funcionamento até os dias de hoje (RuneScape, 2024). Nele, os jogadores são representados por avatares<sup>3</sup> customizáveis e podem estabelecer as próprias metas e objetivos, como lutar contra monstros ou outros(as) jogadores(as), adentrar em aventuras e missões, explorar os cenários e ambientações disponíveis, ou melhorar habilidades (*skills*) como cozinhar, cortar árvore, artesanato, roubar

---

<sup>1</sup> Desenvolvido pela Microsoft em 1995, é um software utilizado para navegar pela *Word Wide Web* (rede mundial de computadores, em tradução), possibilitando a visualização de textos, imagens, vídeos e outros tipos de mídia em sites, assim como viabilizam a interação com esses conteúdos, com o envio e-mails ou criação de formulários, por exemplo (Tecmundo, 2022).

<sup>2</sup> “Seja bem-vindo(a) ao RuneScape”, em tradução livre. Você pode acessar a tela, que acompanha música temática de boas-vindas da versão de RuneScape de 2004 pelo link: [https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=Cxw0UrZodyE&ab\\_channel=DragonflyXP](https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=Cxw0UrZodyE&ab_channel=DragonflyXP).

<sup>3</sup> Avatar se refere à representação gráfica do(a) usuário(a) em diferentes plataformas digitais, como uma forma de identidade, permitindo o(a) usuário(a) criar e personalizar um personagem para interagir com outros e explorar mundos virtuais (Lee et al., 2021).

etc. Os jogadores ainda podem interagir entre si por meio do chat de conversa, troca de itens, juntando-se a grupos ou em minijogos cooperativos.

A partir daquele ponto, durante toda a minha infância e adolescência, acessava a internet quase diariamente, participando de diversas atividades, jogos online e de redes sociais virtuais. Conversava e fazia amizades com pessoas ao redor do mundo – algumas das quais mantenho até o momento – a partir dessas plataformas e de tantas outras que surgiram desde então. Nesses ambientes virtuais eu tinha, e ainda tenho, a possibilidade de acessar experiências diversas agindo como um guerreiro medieval no *RuneScape*. Quando cansava, podia trocar para *Grand Theft Auto San Andreas*, um jogo de ação e aventura desenvolvido pela empresa Rockstar North, no qual assumia o personagem “CJ Jhonson”, envolvendo-me em uma série de eventos relacionados a gangues, crime e corrupção. Se enjoava e optava por um jogo mais “esportivo” apostava corridas em *Need For Speed: Underground*, jogo eletrônico de corrida, desenvolvido pela EA Black Box. Tudo isso acompanhado de outras pessoas, trocando mensagens por esses jogos ou por outras plataformas como *Skype*<sup>4</sup> e o *MSN Messenger*, também conhecido como Windows Live Messenger, uma plataforma de mensagens instantâneas criada pela Microsoft, que permitia o envio de mensagens de texto, realizar chamadas de voz e vídeo.

Era como se eu pudesse trocar de papel, incorporando um personagem, tornando-me *outro* enquanto participava daquelas plataformas. Nesse sentido, falar sobre o Metaverso é mais do que pensar sobre o futuro, discutindo as possibilidades que as tecnologias podem proporcionar. É igualmente retomar a história, tanto da construção e elaboração dessas tecnologias e plataformas, como também a de muitas pessoas, incluindo a minha.

À vista disso, o conceito de Metaverso apareceu pela primeira vez em um livro de ficção científica de 1992, escrito por Neal Stephenson, chamado *Snow Crash* (Lançado em 2008 no Brasil como *Nevasca*). Nele somos apresentados(as) a um futuro distópico e caótico, onde o governo colapsou e o país (Estados Unidos da América) foi dividido em cidades-estados controladas por corporações privadas e mafiosos. Para fugirem dos transtornos e dificuldades do dia-a-dia, as pessoas acessam uma realidade virtual – o Metaverso – onde vivem como avatares. Em uma dessas cidades-estados vive Hiro Protagonist, um hacker que trabalha para uma organização mafiosa como entregador de pizza, mas que no Metaverso é um príncipe samurai.

Nessas últimas três décadas, a ideia de um campo virtual que possibilita interagir sensorialmente com outras pessoas saiu das páginas dos livros e tem sido aos poucos delineado.

---

<sup>4</sup> Disponível em: <http://www.skype.com/pt-br>.

Conforme, Bibri e Allam (2022), Park e Kim (2022) e Pereira et al. (2022) o Metaverso pode ser caracterizado como uma gigantesca plataforma contínua, um ecossistema de inovação tecnológica, como a inteligência artificial, computação de ponta, *blockchain*, realidade expandida, redes 5G, entre tantas outras, que visam proporcionar a interação do mundo digital com o físico. Nessa plataforma, por meio de avatares, as pessoas poderão se envolver em jogos, atividades econômicas, políticas, laborais, sociais, culturais, esportivas, entre outras, interagindo com outros(as) avatares ou participando de jogos e tarefas.

Em vista disso, o Metaverso visa transcender os meios físicos e possibilitar que pessoas interajam entre si, assim como com objetos e paisagens em lugares distintos do globo, em tempo real, de maneira imersiva. Contudo, esse campo virtual não é autônomo em relação ao mundo material não virtualizado. Pelo contrário, ele se configura como parte do mundo físico, sendo moldado e sustentado por uma infraestrutura material complexa e extensa. Nesse sentido, a materialidade - como as torres de transmissão de dados móveis (5G), os centros de dados (*data centers*) e os dispositivos de acesso - impõe limites que não podem ser ignorados. Caso esses elementos sejam comprometidos o ambiente digital também será afetado, fato este que evidencia sua dependência estrutural (Zhao, 2022).

O funcionamento dos terminais eletrônicos, plataformas virtuais e, por consequência, do Metaverso, também envolve o uso intensivo de enormes quantidades de energia elétrica e de recursos naturais como a água, que é empregada em larga escala para refrigeração dos servidores; os insumos minerais como o cobalto, estanho e o lítio, que são utilizados na fabricação de componentes elétricos e dispositivos digitais, além de outros recursos necessários para o desenvolvimento e permanência dessas estruturas. Além disso, o uso desses recursos gera um impacto significativo sobre o meio ambiente e sobre as comunidades locais, como a emissão de gases, esgotamento de recursos naturais, resíduos eletrônicos, poluição do ar e da água, desmatamento, impacto na fauna e na flora etc. (Andrade, 2024).

Ademais, a construção e manutenção dessas estruturas digitais dependem também de uma força de trabalho frequentemente invisibilizada e explorada. Indivíduos de comunidades marginalizadas, muitas vezes em condições precárias de trabalho, são empregados na mineração de metais raros como o cobalto e na operação de *data centers*. Essa exploração estende-se às cadeias produtivas globais, nas quais trabalhadores(as) enfrentam jornadas exaustivas, baixos salários e exposição a ambientes insalubres para atender à crescente demanda por tecnologias digitais e por inteligência artificial (Mejias & Couldry, 2020; Braz, Tubaro & Casilli, 2024).

Essa dependência de elementos naturais revela o paradoxo intrínseco à concepção dos espaços virtuais como algo totalmente imaterial e onipresente. Longe de ser uma esfera desvinculada das limitações do mundo físico, o ambiente digital é sustentado por processos que demandam insumos finitos e geram consequências tangíveis tanto para os ecossistemas quanto para as comunidades humanas. Dessa forma, a promessa de acessibilidade e liberdade, a qual seduz pela ideia de um universo desvinculado das barreiras geográficas e temporais, carrega consigo uma grande carga de exploração e degradação (Mejias & Couldry, 2024).

Sartre (1960/2002) argumenta que a materialidade do mundo resiste às interações humanas, não apenas condicionando as práxis, mas também impondo-lhes limites. No que diz respeito ao Metaverso, a resistência se manifesta nas infraestruturas físicas que sustentarão o ambiente digital, o que demonstra como as experiências virtuais estão inevitavelmente atreladas às condições concretas do mundo. Isso inclui não apenas limitações técnicas, mas também as regras de funcionamento que emergem do campo prático-inerte<sup>5</sup>. Assim, o que se apresenta como um universo virtual ilimitado se revela profundamente mediado por resistências tangíveis e por estruturas preexistentes, cuja lógica material determina o que é possível ou inviável nesse cenário. Essa tensão entre o ideal de liberdade absoluta e as condições impostas pela materialidade será melhor explorando no capítulo **3 Convite a Imersão em Experiências Ambíguas: Elucidando o Dito e o Não Dito**.

Mesmo com todo o desenvolvimento tecnológico alcançado até o presente ano, o Metaverso ainda não é uma experiência possível, ao menos no sentido de vivenciá-lo dentro de sua proposta imersiva. Todavia, seus(suas) criadores(as) e entusiastas descrevem que a intenção com o Metaverso é a de quebrar as fronteiras do mundo físico e possibilitar uma interação constante com o virtual, por meio da Realidade Estendida, que abrange o uso da Realidade Virtual (imersão do(a) usuário(a) no campo virtual), Realidade Aumentada (inserção do virtual no mundo físico) e Hologramas, conceitos estes que serão melhor explicados no capítulo **2 O Metaverso e suas estruturas**. Além disso, descrevem que esse campo virtual também tem outras vantagens sociais e pessoais **ao afirmarem que ali as pessoas terão mais liberdade de escolha, oferecendo opções para ser quem elas quiserem ser** (Gusson, 2022). Também mencionam sobre a capacidade de escolher múltiplas identidades livremente e, ainda,

---

<sup>5</sup> O prático-inerte refere-se à materialidade do mundo que, ao ser moldada pela práxis humana, acaba se tornando uma força que condiciona o comportamento dos indivíduos. O mundo que o ser humano cria – seja através de objetos físicos ou estruturas sociais – passa a exercer controle sobre ele, impondo limites às suas ações e, assim, alienando sua liberdade (Sartre, 1960/2002).

experimental, interagir com diferentes lugares, visitar um ponto turístico na terra e, em seguida, passear pelas crateras de Marte, por exemplo (Park & Kim, 2022; Pereira et al., 2022).

No mundo físico, os seres humanos não podem escolher transcender a sua natureza biológica e criar clones ou estar em diferentes lugares ao mesmo tempo, mas podem escolher diferentes avatares e se tornarem “multi indivíduos” no campo virtual. Essas características, por mais divertidas, interessantes ou simbólicas que sejam, são experiências que o Metaverso poderá proporcionar, porém, ainda esbarramos em um problema: o tempo.

De acordo com Zhao, (2022) uma das naturezas do tempo é o fato de ser impossível fazer duas coisas distintas simultaneamente, como por exemplo, escrever essa dissertação enquanto ando de bicicleta. Embora o Metaverso e o mundo físico sejam dois mundos possíveis, entre os quais o sujeito pode alternar de acordo com seu interesse, ainda só poderá escolher um por vez para experimentar. Nesse contexto, podemos supor que o Metaverso possibilitará a aventura de estar em diferentes espaços e adicionar diferentes identidades para si enquanto os experimenta. Entretanto, o tempo permanecerá como é, uma vez que acrescentar possibilidades de experiência não acrescenta mais tempo para vivenciá-las (Park & Kim, 2022; Zhao, 2022).

É plausível imaginar que um(a) usuário(a) possa controlar múltiplos avatares simultaneamente no Metaverso, delegando seu gerenciamento a sistemas automatizados ou à inteligência artificial. No entanto, mesmo essas estratégias não criam tempo adicional para o indivíduo. Nesse sentido, embora o Metaverso se constitua como espaço de virtualidade, ele é produto da práxis humana. Assim como no mundo físico - onde ferramentas, instituições e convenções sociais moldam as interações -, o Metaverso reproduz essa mesma lógica estrutural. Sua criação e utilização estarão necessariamente limitadas pelas regras e finalidades inerentes às tecnologias que o fundamentam.

Essa limitação temporal implica que, mesmo com a capacidade de mexer no celular enquanto conversamos com alguém ou de criar avatares e explorar diversos ambientes virtuais, cada experiência ainda requer um investimento de tempo. Nesse sentido, a multiplicidade de identidades virtuais não expande nossa existência temporal, mas redistribui nosso tempo finito entre mais possibilidades, assim, sejam quantas opções forem, só podemos escolher uma. Zhao (2022) escreve que embora opções infinitas sejam consideradas com certa frequência, como uma liberdade absoluta, a qualidade da escolha não aumenta necessariamente com a abundância de opções. Em geral, prossegue o autor, tendemos a ficar mais confusos(as) na presença de muitas opções, justamente por não termos a onipresença e a onipotência para experimentar cada uma. Além disso, a singularidade do tempo significa que a qualidade das

experiências pode ser afetada pela dispersão da atenção, interagir superficialmente em múltiplos espaços pode diminuir a conexão com a atividade e, conseqüentemente, a autenticidade da experiência.

Ainda mais, esse espaço virtual é um produto desenvolvido por *big techs*, grandes empresas que exercem domínio no mercado tecnológico como a Meta, Apple, Amazon, e outras, que permitem o acesso ao mundo virtual por suas respectivas plataformas e tecnologias. Contudo, esses grupos hegemônicos têm determinados propósitos para o Metaverso que podem não se restringir ao de proporcionar experiências imersivas personalizadas com a sensação de presencialidade, como divulgam, mas também o domínio dos dados, informações, anúncios e do próprio mercado.

Embora Jean-Paul Sartre tenha falecido antes da construção desses ambientes virtuais, acredita-se que seu pensamento pode nos proporcionar pistas para refletir sobre questões relativas ao Metaverso. Mesmo que a experiência humana ocorra em ambiente virtual, ela não escapa de contradições. As principais obras sartrianas que darão apoio para a análise desse contexto são *O Ser e o Nada* (1943/2011) e a *Crítica da Razão Dialética* (1960/2002), e especialmente a relação dialética que este autor enfoca sobre a práxis e o campo prático-inerte.

Frente ao exposto, a presente dissertação busca problematizar o Metaverso como um ambiente de fascínio e liberdade total e, ao mesmo tempo, também como um espaço de controle e manipulação, ou seja, de alienação. A **questão que orienta esta pesquisa é: *Como o existencialismo de Jean-Paul Sartre pode auxiliar a compreender o Metaverso?***

Dada a complexidade das promessas e limitações que compõem o Metaverso, torna-se indispensável uma investigação que vá além de visões dicotômicas e unilaterais de controle ou de liberdade. À vista do exposto, propomos como **objetivo geral** *compreender como o Metaverso pode ser analisado a partir do existencialismo sartriano, de forma a considerar a concepção dialética entre liberdade e facticidade.*

Para alcançar esse objetivo, propomos os seguintes **objetivos específicos**: **(1)** *compreender o que é o Ciberespaço;* **(2)** *entender os fundamentos das estruturas do Metaverso, bem como suas características;* **(3)** *elucidar como a ideologia da liberdade é expressa pelas big techs em contraponto com as limitações impostas a ela pelo campo prático-inerte do Metaverso;* **(4)** *analisar dialeticamente a relação entre liberdade e facticidade no Metaverso.*

No tocante à **metodologia**, esta pesquisa apresenta a característica teórico-conceitual e investigativa. Fundamenta-se em uma análise crítica das contradições produzidas no Metaverso. Dado que o Metaverso, em sua forma totalmente imersiva e funcional, ainda está em fase de desenvolvimento e longe de ser uma realidade consolidada, esta dissertação não se

baseia em uma experiência prática direta com o ambiente digital. Em vez disso, a análise será conduzida utilizando como base a literatura existente que explora as expectativas e os desafios de um espaço virtual imersivo. Essa abordagem permitirá investigar as promessas e as potencialidades do Metaverso, enquanto se discute as implicações filosóficas e existenciais que surgem no embate entre esses espaços digitais e as limitações impostas pela materialidade, por interesses econômicos e algoritmos predefinidos.

Nesse sentido, a análise proposta nesta dissertação inspira-se no método crítico-dialético de Jean-Paul Sartre, que explora a relação dinâmica e contraditória entre o sujeito e a materialidade. Ao longo de suas obras o filósofo francês destacou que o indivíduo não existe isolado no mundo, mas em constante interação com estruturas sociais, históricas e materiais que tanto condicionam suas ações quanto são transformadas por elas. No contexto do Metaverso, esse método permitiu investigar como as promessas de liberdade e inovação são tensionadas por limitações impostas pela materialidade, pela serialidade das práticas sociais e pelas forças econômicas e tecnológicas que condicionam o ambiente digital – a serialidade será discutida na seção 3.3 – Desencanto: A lente vermelha. Posto isso, o que buscamos enfatizar, com base no método sartriano, foram as contradições inerentes às interações humanas em um espaço virtual emergente e refletindo sobre suas implicações existenciais.

Como **procedimentos** para construir esta pesquisa, verificamos a necessidade inicial da elaboração de uma descrição aprofundada do Metaverso. Optou-se para isso por uma investigação detalhada das tecnologias e técnicas que compõem esse universo digital, tais como a realidade estendida, inteligência artificial, criptomoedas e outras inovações tecnológicas que sustentarão sua estrutura. Consideramos necessário iniciar pela regressão na história das produções tecnológicas para auxiliar na compreensão da estrutura do Metaverso. Ademais, informações sobre essas tecnologias encontram-se fragmentadas em diversas fontes, sendo que muitas as abordam superficialmente. Integrá-las foi imprescindível para conhecer os aspectos técnicos do Metaverso, assim como seus impactos sociais e culturais; inclusive esse resgate nos deu pistas para identificarmos algumas contradições desse espaço virtual emergente.

Uma característica dessa dissertação é a escolha da **narrativa ficcional** como ferramenta para desvelar a facticidade do Metaverso – o seu lado obscuro. Essa escolha visa proporcionar uma experiência que possibilite ao(à) leitor(a) visualizar narrativamente as tensões e paradoxos presentes no fenômeno em questão. A narrativa ficcional atua como um convite à imersão, na qual o(a) leitor(a) acompanha as reflexões e experiências como se estivesse dentro do Metaverso. Ao incorporar esse recurso ficcional, pretendemos ir além da mera exposição teórica, isto é, transformar as reflexões em uma experiência intelectual e

literária. Nesse sentido, a narrativa ficcional oferece uma forma de exteriorizar as tensões e tornar o(a) leitor(a) parte ativa da simulação proposta, em um processo que procura espelhar o próprio funcionamento do mundo físico. Essa imersão, ao mesmo tempo literária e intelectual, é uma tentativa de provocar experiências antagônicas no(a) leitor(a), uma vez que a práxis do sujeito é constantemente tensionada e reconfigurada pela realidade que o cerca (Pereira, 2008).

A escolha da narrativa ficcional como recurso metodológico nesta dissertação encontra suas bases em uma rica relação interdisciplinar entre arte e ciência, conforme evidenciado em obras como de Dutra (2002), Costa (2014), Cavalcante (2015) e Oliveira (2022). Esse método possibilita explorar nuances e tensões que escapam às categorias rígidas e objetivas e, então, oferece uma abordagem para aspectos subjetivos, afetivos e até contraditórios de fenômenos complexos, como o Metaverso.

Ao contrário de uma exposição puramente teórica, que tende a afastar o(a) leitor(a) dos fenômenos, a ficção aproxima-o(a) da experiência e permite que ele(a) – por meio da imaginação – vivencie as contradições expostas “[...] afirmando outras possibilidades de construção do saber para além do verdadeiro e do falso: o virtual e não apenas o atual, o consistente e não apenas o coerente, o que efetua relações no mundo e não apenas o objeto dado” (Costa, 2014, p. 555).

Pessoalmente, considero a ficção uma linguagem poderosa por ser capaz de traduzir complexos conceitos em experiências afetivas. A ficção, enquanto estratégia metodológica, também reafirma o caráter dialético a que essa dissertação se propõe. Ao tentar posicionar o(a) leitor(a) na narrativa, ela não apenas apresenta os paradoxos do Metaverso, mas também convida o(a) leitor(a) a navegar por eles, e o(a) transforma de observador(a) em participante da experiência. Assim, essa prática dá forma ao objetivo desta dissertação: utilizar a teoria e as produções sartrianas como guia para desvelar as contradições e possibilidades do Metaverso, não apenas como um espaço técnico possível, mas também como um fenômeno existencial.

Isto posto, cabe-nos situar, brevemente, alguns pontos que foram trabalhados ao longo desta dissertação. Inicialmente, na parte **1 O que é o Ciberespaço**, abordamos o conceito do ciberespaço como base fundamental para a compreensão do Metaverso, de modo a explorar a estrutura digital interconectada que possibilita a comunicação, o armazenamento e o compartilhamento de dados em um nível global.

Em seguida, na parte **2 O Metaverso e suas Estruturas**, aprofundamos a discussão a partir das infraestruturas que possibilitam a produção deste novo espaço digital. Discutimos a infraestrutura de hardware do Metaverso e os componentes tecnológicos que são essenciais para a sua construção, como a Realidade Estendida e a Internet das Coisas. Prosseguimos com



os fundamentos de software do Metaverso, incluindo as tecnologias que moldam sua interatividade e funcionalidade. Aspectos como o motor gráfico, que gera os cenários e elementos visuais, os(as) avatares, que representam os(as) usuários(as) no ambiente virtual, são discutidos; além da Inteligência Artificial e do Aprendizado de Máquina. Na sequência, examinamos as esferas de interatividade do Metaverso, como a criação de conteúdo que permite aos(as) usuários(as) a construção de identidades e experiências próprias. As relações econômicas foram também abordadas, com destaque para as trocas comerciais e a monetização de produtos, assim como a dimensão social com uma abordagem acerca das interações humanas e os desafios relacionados à segurança, privacidade e confiança.

Na parte **3 Convite a Imersão em Experiências Ambíguas: Elucidando o Dito e o Não Dito**, exploramos a construção dualista do Metaverso, a partir de uma perspectiva da narrativa ficcional. Assim, apresentamos uma “simulação” para instigar o(a) leitor(a) a experimentar o fascínio pelo Metaverso, em contraponto à ideia de desencanto com destaque para as questões de vigilância e controle no espaço digital. No capítulo **4 Óculos Dialético: Reintegração**, propusemos uma análise que buscou conectar uma possível experiência humana no Metaverso com os conceitos sartrianos de liberdade e facticidade. Para isso, utilizamos a narrativa ficcional como ferramenta de imersão reflexiva e destacamos como a vivência no espaço digital é permeada por tensões entre a promessa de liberdade total e as limitações impostas pelas estruturas tecnológicas e sociais. Nesse contexto, os “óculos dialéticos” funcionam como uma metáfora para a reflexão, que permite ao sujeito apreender a interdependência entre suas escolhas e as condições materiais que constituem o ambiente virtual.

Na parte final deste trabalho, as **Considerações Finais**, revisitamos os objetivos e as questões centrais da pesquisa, reafirmando a relevância da abordagem dialética para a compreensão do Metaverso. Refletimos sobre as tensões existentes nesse espaço, ainda que esteja em processo de criação, ressaltando sua ambiguidade como ferramenta tanto de alienação quanto de liberdade. Além disso, discutimos as contribuições teóricas da dissertação para o campo da Psicologia Existencialista e os estudos sobre tecnologia e subjetividade, apontando igualmente as limitações metodológicas e alguns desdobramentos possíveis para pesquisas futuras. A reflexão finaliza com um convite à crítica e à ação, destacando que o Metaverso, enquanto extensão do campo prático-inerte, não está determinado, mas aberto às transformações que a práxis humana pode gerar.

## 1 O que é Ciberespaço?

O termo **ciberespaço** foi cunhado em 1984 pelo escritor Américo-canadense William Gibson em seu romance de ficção científica *Neuromancer*. No contexto do livro, ciberespaço se refere a um universo digital constituído por estruturas eletrônicas, programação de ponta e pelas pessoas que o experienciam. Ambientado em um futuro distópico, o romance descreve uma sociedade em que a tecnologia avançou a ponto de os seres humanos poderem entrar em uma matriz digital e viver uma segunda vida. O protagonista, Case, é um *hacker*, explicado na obra como um *cowboy* do ciberespaço que navega por essa vasta rede virtual. Nesse universo, dominado por imensas corporações, a tecnologia se tornou predominante e as fronteiras entre o físico e o digital quase se extinguiram (Lévy, 1997; Vian, 2020; Wehmuth, 2021).

Gibson imaginou o ciberespaço como uma dimensão virtual na qual a interação humana se entrelaça com o universo digital e, a partir disso, cria-se novas realidades e modos de existir (Lévy, 1997; Vian, 2020; Wehmuth, 2021). Essa visão antecipou conceitos que hoje são associados à Internet, à realidade virtual e aos mundos digitais. No entanto, para compreender o ciberespaço, é interessante explorar, de antemão, os conceitos de técnica e de tecnologia, uma vez que o surgimento desse espaço digital está intimamente relacionado com esses fenômenos (Vian, 2020).

Em concordância com Lemos (2014), tecnologia pode ser compreendida como os objetos técnicos e os processos associados à sua fabricação e funcionamento, ou seja, a tecnologia se refere ao uso de técnicas para desenvolver e utilizar ferramentas, máquinas e sistemas que ampliam a capacidade humana e resolvem problemas em menos tempo. A técnica, por outro lado, deriva do grego *tekhnè*, que significa arte ou saber prático. Na Grécia antiga, *tekhnè* referia ao saber aplicado às atividades humanas, como a elaboração de leis, a engenharia, artesanato, medicina, matemática, belas artes, etc. Essa noção contrasta com o conceito de *phýsis*, que designa a natureza em seu sentido mais amplo e engloba como princípio o crescimento, a mudança e o desenvolvimento de toda a vida no universo (Lemos, 2009; Lemos, 2014; Bordoy, 2023). Por conseguinte, enquanto a *phýsis* representa a essência e a autossuficiência dos seres naturais, a *tekhnè* era vista como uma intervenção humana que transforma essa natureza para atender necessidades e objetivos específicos do ser humano. Essa distinção se refletia no campo da filosofia que, em grande medida, via a técnica como uma atividade necessária correlata aos processos naturais que ocorrem espontaneamente.

Tal concepção também existia na mitologia grega, que frequentemente associava a técnica à transgressão que desafiava as divindades. Mitos como os de Prometeu, Dédalo e Ícaro ilustram a técnica como um instrumento que, embora poderoso, carrega riscos (Lemos, 2014). Prometeu, por exemplo, ao roubar o fogo dos deuses e entrega-lo à humanidade, mostra a ambiguidade da técnica: por um lado, é um ato de generosidade que eleva a condição humana, por outro, é uma violação da ordem divina, que traz consigo punições severas. A vista disso:

A técnica é, ao mesmo tempo, um instrumento profano (transgressão da ordem da natureza) e potência mágica e simbólica (transformação do mundo). Consequentemente, o objeto técnico, preso a este esquema de transgressão será, para sempre, depositário de um medo e de uma fascinação que nos perseguem até os dias de hoje (Lemos, 2014, p. 40).

A ambiguidade da *tekhnè*, tal como concebida pelos gregos antigos, reflete uma relação entre a intervenção humana e a natureza. Enquanto a *phýsis* se autossustenta e se transforma por meio de forças naturais intrínsecas, a *tekhnè* representa o esforço humano de manipular e recriar o mundo e amplia suas possibilidades ao mesmo tempo em que introduz novas tensões (Lemos, 2009; Lemos, 2014). Embora as práticas técnicas contemporâneas estejam profundamente marcadas por avanços científicos e tecnológicos, a relação de mediação entre o humano e o mundo permanece como um elemento central. É importante, no entanto, distinguir a diferença entre o conceito grego de *tekhnè* das práticas técnicas atuais e reconhecer que cada época desenvolve suas técnicas a partir de contextos materiais, simbólicos e culturais específicos. Ainda assim, essa relação pode ser compreendida à luz da dialética sartriana.

Sob uma perspectiva sartriana, podemos compreender a técnica enquanto ação transformadora que busca atender às necessidades humanas; que não apenas amplia as possibilidades, mas também gera novas contradições. Nesse sentido, o ciberespaço pode ser visto como um ambiente que intensifica e reconfigura a relação entre humano e técnica. Assim como no universo físico, o ser humano não apenas cria os objetos técnicos (tecnologias) que estruturam o ciberespaço, mas é também condicionado por eles em uma relação de interdependência. A práxis humana, ao produzir objetos técnicos, confere-lhes materialidade e uma certa autonomia que passa a influenciar as ações e decisões dos sujeitos que os utilizam (Sartre, 1960/2002). Essa autonomia, no entanto, não implica que o objeto técnico tenha intencionalidade própria, mas sim que, uma vez criado, carrega em si as determinações e limitações projetadas pela práxis que o concebeu. Sartre (1960/2002) aponta que, ao objetivar suas intenções em uma ferramenta, o ser humano também se confronta com os limites impostos por essa materialização, pois o objeto técnico, ao ser integrado ao campo prático-inerte, adquire

uma funcionalidade que exige ser manejada de formas específicas, o que o autor denomina de contrafinalidade da matéria. Essa funcionalidade condiciona o uso do objeto, impondo certas normas de operação que, por sua vez, influenciam as possibilidades de escolha e ações dos sujeitos.

De acordo com Lemos (2014), no ciberespaço há a representação de uma continuidade e uma ruptura: continuidade por se inserir na longa trajetória de desenvolvimento técnico que começou com as primeiras ferramentas e progrediu através dos séculos; e ruptura porque inaugura uma nova era em que as barreiras físicas para a troca de informação são ultrapassadas e os dados se tornam um dos recursos mais valiosos da sociedade.

Frente ao exposto, o ciberespaço pode ser compreendido como uma construção tecnológica que resulta da aplicação de técnicas específicas. É um espaço virtual criado pela interconexão global de computadores e redes digitais, que possibilita a troca instantânea e o armazenamento de informações em um ambiente virtual (Lévy, 1999). É o resultado de técnicas como a programação, a transmissão de dados, protocolos de comunicação e a criação de redes de computadores, aplicadas para formar um novo tipo de espaço de interação e comunicação (Lemos, 2014).

Contudo, o ciberespaço tal como o conhecemos não surgiu de uma só vez. Ele foi construído ao longo de várias décadas, resultado de inovações e mudanças contínuas em diversas frentes tecnológicas. Os primeiros computadores, desenvolvidos no final da 2ª Guerra Mundial, como o ENIAC (*Electronic Numerical Integrator and Computer*, Integrador e Computador Numérico Eletrônico, em tradução livre) em 1946, e o UNIVAC (*Universal Automatic Computer*, Computador Automático Universal, em tradução livre) em 1951, foram usados principalmente para cálculos científicos e aplicações militares. Esses sistemas gigantescos e complexos, restritos a poucos Centros de Pesquisa e Defesa, demandavam grandes recursos para seu funcionamento, eram operados por especialistas devido ao seu elevado custo e complexidade operacional, além de serem pouco acessíveis e funcionarem de maneira isolada, o que limitava sua capacidade de comunicação em larga escala (Lévy, 1999; Ceruzzi, 2003).

A evolução dos computadores ocorreu pelo desenvolvimento de softwares, hardwares e interfaces gráficas que transformaram a interação com essas máquinas. A introdução de elementos como o cursor (*mouse*), janelas, funções de *zoom* (ampliar ou diminuir), *scrolling* (rolar uma página para cima e para baixo) etc., permitiu uma forma mais intuitiva e eficiente de interação com os sistemas (Ceruzzi, 2003). Essas inovações, que começaram a ganhar destaque nas décadas de 1970 e 1980, foram facilitadas por linguagens de programação que

possibilitaram a criação de ambientes gráficos interativos. Linguagens como a BASIC, criada em 1964 e a C, em 1972, foram fundamentais para a programação e o aprimoramento de sistemas operacionais e aplicativos que introduziram essas novidades (Lemos, 2014).

Outro ponto é o desenvolvimento da ARPAnet<sup>6</sup> (*Advanced Research Projects Agency Network* – Rede da Agência de Projetos de Pesquisa Avançada, em tradução livre), a primeira rede de computadores interligados, criada em 1969 pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos durante a Guerra Fria. A ideia de conectar computadores em rede surgiu em 1966, quando Bob Taylor e sua equipe no Departamento de Projetos de Pesquisa Avançada dos Estados Unidos vislumbraram a possibilidade de facilitar a comunicação e o compartilhamento de informações entre diferentes Centros Militares e Centros de Pesquisa (Lemos, 2014; Vian, 2020). Em 1969 isso se concretizou com a criação do primeiro processador de mensagens instalado em um microcomputador na Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos. A ARPAnet não só representou um grande salto, mas também estabeleceu bases para a Internet, a rede global de computadores.

O avanço seguinte ocorreu com a miniaturização dos componentes eletrônicos, que viabilizou a revolução dos microcomputadores que surgiu como uma resposta aos computadores gigantesco da época (Lévy, 1999; Lemos, 2014; Vian, 2020). O primeiro computador pessoal (*Personal Computer*), o *Altair*, lançado em 1975, simbolizou uma luta pela democratização da tecnologia, que buscava tornar os computadores acessíveis a um público mais amplo (Lemos, 2014). Entretanto, esse primeiro modelo teve um elevado custo, com seu *kit* completo atingindo US\$5.000,00 na época, o que limitou sua comercialização e impacto inicial.

Entretanto, o desenvolvimento dos computadores pessoais avançou rapidamente, com novos modelos se tornando progressivamente mais acessíveis. A popularização do computador pessoal foi marcada por máquinas como o *Apple II* (1977), o *Commodore 64* (1982) e o *Macintosh* (1984), que reduziram custos e ampliaram o acesso à tecnologia (Lemos, 2014). Movimentos pela democratização da tecnologia e pela disseminação de conhecimento ganharam força, e a redução dos custos, combinada ao desenvolvimento de componentes cada vez menores, mais rápidos e com maior capacidade permitiram que essas máquinas se tornassem mais acessíveis, não mais restritas a matemáticos, programadores, engenheiros e especialistas (Lemos, 2014).

---

<sup>6</sup> A partir de 1972 foi renomeada DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency* – Agência de Projetos de Pesquisa Avançada de Defesa, em tradução livre).

Um aspecto fundamental para a criação e desenvolvimento do ciberespaço foi o surgimento do Vale do Silício como um dos principais polos de inovação tecnológica e digital do mundo. Localizado no sul da Baía de São Francisco, na Califórnia, Estados Unidos, o nome da região deriva do *silício*, elemento essencial na fabricação de semicondutores que impulsionaram a revolução tecnológica a partir da segunda metade do século XX. Durante as décadas de 1950 e 1960, o Vale do Silício consolidou-se como um núcleo de atração para empresas de tecnologia, cientistas e empreendedores, e favoreceu a formação de um ecossistema de pesquisa e desenvolvimento (Mazzucato, 2014; Barbrook & Cameron, 2015).

Esse avanço, no entanto, não se deu exclusivamente por meio de iniciativas privadas, como frequentemente sugere a narrativa neoliberal. Pelo contrário, ele foi amplamente impulsionado por investimentos estatais, militares e universitários. Durante a Guerra Fria, projetos financiados pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, como os conduzidos pela ARPA, desempenharam um papel crucial na criação de tecnologias fundamentais. Instituições como a Universidade de Stanford e a Universidade da Califórnia em Berkeley foram centrais nesse processo e forneceram a infraestrutura intelectual e técnica para o avanço de semicondutores, computadores pessoais e redes de comunicação (Mazzucato, 2014; Barbrook & Cameron, 2015).

Ao longo das décadas seguintes, o Vale do Silício tornou-se sinônimo de inovação, não apenas pela concentração de recursos financeiros, mas também pela consolidação de um imaginário cultural que exalta a criatividade, o empreendedorismo e a liberdade individual: a chamada **Ideologia Californiana**. Esse imaginário promoveu a narrativa de que o progresso tecnológico é impulsionado por indivíduos visionários. Entretanto, essa perspectiva obscurecia as bases estruturais que sustentavam essas inovações, incluindo investimentos públicos e a exploração da força de trabalho em condições precárias (Barbrook & Cameron, 2015).

A Ideologia Californiana foi fundada combinando elementos da contracultura dos anos 1960 – como o otimismo tecnológico e a rejeição às instituições tradicionais –, com o individualismo liberal que exalta o mercado como regulador das relações sociais. Essa ideologia, ainda viva nos dias de hoje, apresenta a tecnologia como um grande equiparador social, capaz de democratizar o acesso ao conhecimento, às oportunidades de crescimento econômico e ascensão social. Entretanto, na prática, essas promessas frequentemente se restringiam a uma elite econômica e tecnicamente instruída. Para as populações marginalizadas, o papel reservado era, e ainda é, de mão de obra barata, como nos casos das fábricas de semicondutores. Trabalhadores(as) de comunidades imigrantes, frequentemente mulheres e pessoas racializadas eram empregados(as) em condições precárias, enquanto as

narrativas de igualdade e inclusão digital ignoravam suas realidades (Barbrook & Cameron, 2015).

Por essa perspectiva, a utopia californiana mascara as contradições sociais e econômicas de sua origem. De acordo com Barbrook e Cameron (2015), essa fantasia otimista de um futuro igualitário guiado pela tecnologia depende de uma cegueira deliberada em relação às desigualdades estruturais que permeiam a sociedade estadunidense. Embora nascida de uma ruptura, a Ideologia Californiana acabou por rejeitar o papel transformador da ação coletiva ao preferir uma visão de mudança individualista mediada pelo mercado que perpetua exclusões e desigualdades estruturais. Sua disseminação global promoveu a crença de que a digitalização das máquinas e ferramentas impulsionaria o progresso e a criação de riqueza, mas frequentemente negligenciou as disparidades sociais e econômicas que ajudou a perpetuar.

Além do exposto, é importante reconhecer que a Ideologia Californiana não é uma visão universal, mas um produto histórico desenvolvido por um grupo específico de pessoas em um contexto socioeconômico e tecnológico particular. Sua combinação contraditória de conservadorismo econômico e radicalismo contracultural reflete as idiosincrasias da Costa Oeste dos Estados Unidos “[...] e não o destino inevitável do resto do mundo<sup>7</sup>” (Barbrook & Cameron, 2015, p. 24, tradução nossa).

É nesse cenário que a popularização dos microcomputadores foi apresentada como um símbolo de emancipação individual. Empresas como Apple e Microsoft incorporaram a Ideologia Californiana em suas estratégias e promoveram o computador pessoal como uma ferramenta de empoderamento e emancipação. Essa visão, globalizada nas décadas seguintes, impulsionou a criação das primeiras comunidades eletrônicas (Mazzucato, 2014; Barbrook & Cameron, 2015).

Essas comunidades, formadas em torno de interesses comuns em vez de uma localização geográfica comum, começaram a se consolidar à medida que mais computadores eram comercializados e a conectividade entre eles se expandia (Lemos, 2014). Desde o início já se vislumbrava que esses grupos funcionariam como comunidades dispersas geograficamente, que, por sua vez, atuavam de forma colaborativa em pequenas agregações ou individualmente (Lévy, 1999; Lemos, 2014). Com isso, o computador deixou de ser apenas uma ferramenta de uso individual e passou a atuar como um “nó” dentro da rede global de computadores, conectando indivíduos e grupos ao redor do mundo em tempo real (Lemos, 2014; Vian, 2020).

---

<sup>7</sup> Do original, “[...] and not the inevitable future of the rest of the world”.

O computador se tornou um dispositivo que, quando conectado a outros, cria um sistema, aparentemente, descentralizado “[...] cujo centro está em toda a parte e a circunferência em lugar algum, um computador hipertextual, disperso, vivo, fervilhante, inacabado: o ciberespaço em si” (Lévy, 1999, p. 44). Esse conceito de espaço digital, como um ambiente fluido e descentralizado, reflete uma nova forma de organização social e cultural, profundamente distinta das estruturas tradicionais. Tornando-se um espaço onde diferentes formas de arte, ideologias políticas e movimentos culturais convergem, divergem e se entrelaçam, fomentando uma interação global sem precedentes.

Até este momento, discutimos o ciberespaço como um espaço de interação intimamente ligado ao desenvolvimento dos computadores e da internet. Contudo, o conceito de ciberespaço também abrange outras formas de comunicação, como o rádio, a rede de telefonia e a televisão, que desempenharam – e ainda desempenham – papéis significativos na interconexão global. Desde as primeiras transmissões de rádio, já existiam formas de comunicação que transcendiam barreiras geográficas, criando espaços de interação além do físico (Silva, 2023).

Por essa ótica, podemos entender o ciberespaço como um espaço relacional possibilitado pela transmissão de informações por ondas eletromagnéticas, inicialmente ondas de rádio e, posteriormente, por ondas de diferentes frequências utilizadas em telecomunicações. Contudo, a popularização da internet e a evolução das diferentes versões da Web ampliaram significativamente essas possibilidades, permitindo a criação de comunidades virtuais mais complexas e com interações em tempo real (Silveira, 2004; Silva, 2023).

Em vista disso, em seu início, a internet era caracterizada por uma estrutura predominantemente estática e unidirecional, conhecida como Web 1.0<sup>8</sup>. Nessa fase, as páginas da internet funcionavam como catálogos digitais que ofereciam informações para os(as) usuários(as) que interagiam de maneira passiva (Guimarães & Rocha, 2021). A transição para a Web 2.0 trouxe uma mudança substancial, permitindo que os(as) usuários(as) não apenas consumissem o conteúdo, mas também o criassem e compartilhassem. Essa evolução fomentou o surgimento das primeiras redes sociais, blogs e outras plataformas interativas, transformando a internet em um espaço mais dinâmico e colaborativo (Naik & Shivalingaiah, 2009; Guimarães & Rocha, 2021).

A Web 3.0, por sua vez, ou Web Semântica, buscou aprimorar a compreensão e a organização das informações disponíveis online, permitindo que as máquinas e usuários(as)

---

<sup>8</sup> Web é traduzida como “Rede”, entendida como a Internet ou a Rede Mundial de Computadores (*World Wide Web*, em Inglês). O 1.0 se refere a esta ser a primeira versão da Rede Mundial de Computadores.



interajam de maneira mais eficiente e intuitiva. Essa mudança visou proporcionar experiências mais personalizadas e contextuais (Naik & Shivalingaiah, 2009). Por fim, a Web 4.0 representa a convergência entre o mundo físico e digital, integrando tecnologias como Inteligência Artificial e Internet das Coisas para criar ambientes interconectados. Esse avanço permitiu que dispositivos e sistemas antecipem algumas propensões dos(as) usuários(as) – a partir de sua programação prévia –, oferecendo serviços altamente personalizados.

Portanto, o ciberespaço é um conceito dinâmico que evoluiu, e continua evoluindo, ao longo do tempo, incorporando diversas tecnologias e plataformas. Sua transformação, desde as primeiras formas de comunicação por ondas até as complexas redes do presente, reflete mudanças profundas na maneira como interagimos, compartilhamos informações e construímos comunidades (Lemos, 2014; Guimarães & Rocha, 2021).

Por consequência, a perspectiva construída por Pierre Lévy sobre o ciberespaço parece vislumbrar um lugar democrático e de expressividade, aos moldes da Ideologia Californiana, no qual pessoas anteriormente marginalizadas poderiam dialogar sem sofrer repressão. Contudo, essa visão otimista ignora questões históricas, de poder e controle que permeiam os diversos ambientes sociais, o que inclui os digitais. Atualmente, os computadores e redes controlam aspectos cruciais da vida cotidiana, como operações militares, tráfego aéreo, sistemas bancários e de locomoção urbana etc., o que revela uma outra face do ciberespaço: um espaço de vigilância (Miranda, 2021). Nesse sentido, é vital questionar sobre a neutralidade do ciberespaço.

Além disso, a visão de Pierre Lévy (1999) sobre a criação do ciberespaço como um sistema descentralizado através da interconexão de computadores não só não se concretizou como, na realidade, tornou-se altamente centralizado, com a concentração massiva de dados em *data centers* controlados pelas grandes corporações de tecnologia. Essas corporações detêm vastas quantidades de informações e exercem significativo controle sobre a infraestrutura digital global.

Estudos indicam que as *big techs* operam a maioria dos *data centers* ao redor do mundo, consolidando seu domínio sobre o fluxo de informações e serviços digitais (Redação Eveo, 2022; Veloso, 2024). Essa centralização contrasta diretamente com a ideia inicial de um ciberespaço descentralizado e democrático, conforme proposto por Lévy (1999). Além disso, a localização geográfica desses *data centers*, predominantemente nos Estados Unidos, levanta indagações sobre a soberania digital de outros países, que dependem dessas infraestruturas para o armazenamento e processamento de seus dados (Feldmann, 2024; Veloso, 2024).

A concentração de dados nas mãos de poucas empresas também implica em questões relacionadas à privacidade, segurança e monopólio de mercado. Por exemplo, as *big techs* podem utilizar essas vastas bases de dados para extrair informações em proveito próprio, influenciando comportamentos de consumo e decisões políticas, sem estarem submetidas a qualquer tipo de governança (Feldmann, 2024). Como aponta Zuboff (2019), essas práticas integram um modelo econômico que opera pela extração, análise e comercialização de dados comportamentais em escala massiva. Nesse contexto, as informações coletadas são utilizadas para prever e, em última instância, influenciar o comportamento dos indivíduos, gerando novos mercados baseados no que a autora chama de “excedente comportamental”.

A comercialização desse excedente comportamental resulta na criação de um novo tipo de poder que Zuboff (2019) denomina “instrumentalismo”, pelo qual as grandes corporações controlam a dinâmica comportamental de usuários(as) em larga escala. Por meio de algoritmos e sistemas automatizados, essas empresas passam a influenciar decisões cotidianas, desde preferências de consumo até notícias e informações políticas que os(as) usuários(as) acessam. Essa capacidade de modulação comportamental representa uma ameaça significativa à democracia, uma vez que o controle sobre o fluxo de informações e a formação de opiniões públicas fica concentrado nas mãos de poucas entidades corporativas.

Consequentemente, embora o ciberespaço permita a participação global e a proliferação de diferentes ideias, ele não é um espaço neutro que aceita todas as pessoas e opiniões sem consequências. Ao contrário, as plataformas digitais têm suas próprias dinâmicas de poder e podem amplificar desigualdades existentes, assim como censurar pessoas e espaços a depender da utilização da plataforma (Miranda, 2021). Nesse sentido, por um lado, o ciberespaço é um ambiente de criação e relação, onde indivíduos podem se expressar, compartilhar conhecimento e estabelecer conexões globais sem precedentes. Por outro lado, ele também pode servir como um ambiente de controle, vigilância e coleta massiva de dados.

Assim, o vislumbre de um espaço democrático e autônomo proporcionado pelo ciberespaço se choca com a realidade de vigilância digital, expondo as tensões entre inclusão e exclusão que estruturam esse ambiente. O ciberespaço, portanto, não pode ser visto apenas como um espaço de comunicação, compartilhamento e criação, mas também como um lugar de disputa e coleta de informação, assumindo um papel estratégico no funcionamento de grandes corporações e de governos, que utilizam esses dados para monitorar comportamentos, prever tendências e mesmo influenciar decisões políticas e econômicas (Miranda, 2021).

Ao questionar a neutralidade do ciberespaço, é importante reconhecê-lo como um campo de forças, em que interesses diversos – econômicos, políticos e culturais – se

entrelaçam. Como argumenta Lévy (1996), o ciberespaço, embora virtual, é real em sua capacidade de gerar manifestações concretas em diferentes momentos e contextos. Mesmo sem estar vinculado a um local físico específico, suas consequências são palpáveis, impactando diretamente as relações humanas e as estruturas sociais, por isso que o tratamos como um campo da materialidade. Longe de ser um espaço utópico, o ciberespaço é um ambiente complexo, portanto, cheio de contradições, onde as dinâmicas de controle e autonomia estão continuamente em jogo. E nesse sentido, as plataformas e corporações que detêm o poder sobre e o fluxo de dados exercem influência sobre as práticas dos(as) usuários(as).

No próximo capítulo, ampliaremos essa discussão ao explorar o Metaverso, uma nova etapa na evolução dos espaços digitais. Como parte do ciberespaço, o Metaverso pretende oferecer uma imersão profunda com a integração de tecnologias como a Realidade Estendida a partir da criação de ambientes tridimensionais interativos e persistentes. No entanto, as mesmas questões de poder, controle e vigilância parecem permanecer, e talvez sejam ampliadas, uma vez que o Metaverso promete uma fusão intensa entre o mundo físico e digital. A promessa de um espaço virtual interconectado, onde indivíduos podem interagir, trabalhar e socializar em tempo real traz consigo implicações profundas que merecem ser examinadas.

Por conta disso, no capítulo a seguir, analisaremos as tecnologias e técnicas que possibilitarão a construção do Metaverso, incluído a inteligência artificial, *blockchain* e computação gráfica, assim como as interfaces e dispositivos imersivos. Investigaremos também as implicações econômicas, como a criação de mercados virtuais, o que levanta questões sobre o impacto dessas inovações nas formas de trabalho e sociabilidade.

## 2 O Metaverso e suas Estruturas

O conceito de Metaverso pode ser compreendido a partir de diferentes perspectivas desde que apareceu em *Snow Crash* (Bibri & Allam, 2022; Pereira et al., 2022). Tomando por sua etimologia, Metaverso é composto por dois radicais: **meta** e **verso**. De acordo com Zhao (2022), “verso” em *Metaverso* é uma abreviação da palavra “universo”. Por conseguinte, e tomando sua raiz etimológica, “universo” deriva do latim “*universum*”, que conecta o prefixo “*un/uni*” que significa “um” com “*versum*” um substantivo derivado do passado do particípio do verbo “*vertere*” que remete ao ato de girar, mudar ou voltar-se (Veschi, 2019; Emre, 2020). A união desses termos (*uni + versum*) indica a ideia de **tudo voltado para um ou a unidade que reúne a multiplicidade**. Nesse sentido, “verso” em universo aponta não apenas para a ideia de algo que contém o todo, mas também para um movimento contínuo de transformação, um giro que conecta e reconecta elementos distintos em uma totalidade coerente.

Também podemos compreender “verso” ao contrapô-lo a ideia de “prosa”. Em consonância com Paz (1996), nessa comparação encontramos uma diferença que não é apenas linguística, mas que reflete modos distintos de organizar e experienciar a realidade. A prosa é originária do latim “*prosa oratio*” que significa discurso direto ou em linha reta. Denota assim, uma linguagem linear, que avança continuamente (Brown, 2021). O verso (poesia), por sua vez, implica ruptura, retorno e repetição, estabelece uma relação poética com a realidade, onde as coisas se voltam umas para as outras, entrelaçando-se em novos significados. De acordo com Paz (1996)

Enquanto o poema se apresenta como uma ordem fechada, a prosa tende a manifestar-se como uma construção aberta e linear [...]. Relato ou discurso, história ou demonstração, a prosa é um desfile, uma verdadeira teoria de idéias [sic] ou fatos. A figura geométrica que simboliza a prosa é a linha: reta, sinuosa, espiralada, ziguezagueante, mas sempre para diante e com uma meta precisa. Daí que os arquétipos da prosa sejam o discurso e o relato, a especulação e a história. O poema, pelo contrário, apresenta-se como um círculo ou uma esfera: algo que se fecha sobre [sic] si mesmo, universo auto-suficiente [sic] e no qual o fim é também um princípio que volta, se repete e se recria. E esta constante repetição e recriação não é senão o ritmo, maré que vai e que vem, que cai e que se levanta. (p. 12-13).

Esse contraste, que Paz (1996) explora, parece apontar para além de uma distinção estilística entre verso e prosa. É uma metáfora que dialoga com a ideia de criação e transformação da(s) realidade(s). Enquanto a prosa é construída linearmente em direção a uma finalidade, o verso dança em círculos, retoma e recria significados, construindo algo que não se limita à reprodução, mas que proporciona novos significados, interpretações e possibilidades.

Por sua vez, o prefixo “meta” descreve algo que transcende, de modo a posicionar o objeto como algo reflexivo e autorreferente (Merriam-Webster, 2019). Originário do grego, *Meta* remete a significados como “entre”, “com” ou “após, entretanto seu uso no latim expandiu sua aplicação para prefixar disciplinas e conceitos que tratam do “além” ou “depois” (Zhao, 2022; Dicio, 2024; Priberam, 2024). Termos como, por exemplo, metateoria (teoria sobre teorias), metaciência (ciência sobre fazer ciência), metaficção (uma ficção que reconhece sua própria artificialidade enquanto obra literária fictícia) etc. Assim, “meta” opera como um marcador que possibilita transcender o objeto em um movimento de reflexão sobre ele mesmo (Merriam-Webster, 2019).

Desse modo, a escolha do prefixo *Meta* para denominar o universo virtual parece carregar um campo de significados que amplia a compreensão do que esses ambientes virtuais poderão representar. O termo parece indicar um mundo “além” do estado atual das coisas, o que pode significar algo para além das interfaces bidimensionais do modelo atual da Web ou mesmo das restrições do mundo físico. Entretanto, é importante ressaltar que o “além” não indica um rompimento com o Universo que habitamos, mas uma reconfiguração dos modos de interação, identidade e sociabilidade (Scott, 2021; Zhao, 2022).

A ideia de Metaverso também traz à tona a noção de multiplicidade em que a existência do Metaverso pode implicar na coexistência de realidades, cujo o físico e o virtual se entrelaçam de maneira inusitada, o que poderá criar experiências que, embora digitais, reflitam – ou mesmo ampliem – aspectos do Universo que conhecemos (Scott, 2021; Zhao, 2022). Aqui o significado de “verso”, explorado anteriormente, ganha relevância, assim como em Universo, o “verso” em Metaverso parece indicar a ideia de movimento, transformação e criação. Mesmo essa ação sendo digital, ela não parece que será menos real, por possibilitar a produção e a reformulação das dinâmicas do mundo físico.

Mesmo que hoje existam protótipos de um Metaverso – como em aplicações de realidade aumentada e virtual, como *Decentraland*<sup>9</sup>, *The Sandbox*<sup>10</sup>, *Hyperfy*<sup>11</sup> etc., ele ainda é uma possibilidade futura em desenvolvimento. Nesse sentido, é fundamental compreender que o conceito de Metaverso, tal como idealizado por figuras como Stephenson ou Zuckerberg, propõe um espaço digital que será unificado e universal. No entanto, as recentes declarações de Mark Zuckerberg<sup>12</sup> e as ações da Meta (antiga Facebook) revelam um cenário que exige atenção. A resistência a iniciativas de regulamentação e o enfraquecimento de medidas contra discursos de ódio nas plataformas digitais trazem preocupações legítimas sobre os limites entre liberdade de expressão e responsabilidade no ambiente digital. Sob o discurso de defesa da liberdade, observa-se uma estratégia que beneficia economicamente a disseminação de desinformação e discursos discriminatórios.

Essas práticas corporativas podem impactar profundamente o desenvolvimento do Metaverso, enquanto um espaço regido por interesses econômicos e algoritmos que priorizam o engajamento a qualquer custo. Isso pode gerar um ambiente em que a liberdade é instrumentalizada e a diversidade de opiniões e a segurança dos(as) usuários(as) são comprometidas. Se as dinâmicas observadas nas redes sociais digitais forem replicadas no Metaverso, é provável que se desenvolvam estruturas virtuais que não apenas reproduzam, mas intensifiquem desigualdades e exclusões sociais - agora em um nível ainda mais sofisticado e imersivo -. Sob o pretexto de uma globalização que promete liberdade de expressão, esse ambiente pode abrir espaço para a ascensão de autoritarismo e discursos ultraconservadores que, frequentemente, ameaçam direitos de populações vulneráveis.

Além disso, Zhao (2022) enfatiza que no Metaverso a concepção de "realidade" será redefinida, pois muitos seres que estarão presentes nesse ambiente serão criações originais do Metaverso, não sendo simplesmente simulações avançadas de entes do mundo real. A ideia é que embora sejam fisicamente irrealis, esses seres possuirão uma realidade em termo de experiências dentro do Metaverso. Isso levanta uma série de questões, já que os humanos no Metaverso assumem o papel de criadores(as), o que pode gerar diversos seres virtuais digitalizados. Além disso, a dinâmica de criação no Metaverso não se limitará apenas à construção de seres digitais, mas se estenderão à configuração de cenários, regras e interações

---

<sup>9</sup> Acesso pelo site <https://decentraland.org/>.

<sup>10</sup> Acesso pelo site <https://www.sandbox.game/en/>.

<sup>11</sup> Acesso pelo site <https://hyperfy.io/>.

<sup>12</sup> Para mais informações sobre a postura da Meta e as implicações de suas práticas, ver *More Speech and Fewer Mistakes*. Recuperado de: <https://about.fb.com/news/2025/01/meta-more-speech-fewer-mistakes/>. Zuckerberg anuncia encerramento de sistema de checagem da meta. Recuperado de: <https://www.instagram.com/forbesbr/reel/DEh9sW6xZvy/>.

que regem esse espaço. A noção de realidade dentro do Metaverso estará, portanto, intrinsecamente ligada às intenções e objetivos de seus(suas) criadores(as) (Pereira et al., 2022; Zhao, 2022).

Essa capacidade de produzir a realidade virtual levanta uma série de questões, por exemplo, quais responsabilidades os(as) criadores(as) terão para com os seres que projetam? Embora esses seres não possuam consciência por si, a complexidade e a sofisticação das interações que eles podem realizar no Metaverso poderá gerar experiências subjetivas válidas para os(as) usuários(as) que interagem com eles. Isso implicará uma nova dimensão de moralidade digital, em que a consideração ética deve ser dada ao design e à funcionalidade desses seres virtuais.

Conforme Costa, Magalhães e Berzoini (2022), Zhao (2022) e Leite (2023), a criação no Metaverso também reflete a evolução de práticas artísticas e culturais. Assim como a arte tradicional reflete a sociedade e valores de cada época, as criações no Metaverso podem ser vistas como uma extensão das expressões humanas no mundo digital. Cada mundo virtual criado poderá ser uma representação dos ideais, medos, aspirações e estética dos(as) seus(suas) criadores(as), funcionando como uma espécie de “espelho digital” da realidade ou ideal humano.

Para mais, o Metaverso oferece uma plataforma sem precedentes para a experimentação social e a construção de identidades (Lee et al., 2021; Park & Kim, 2022). No espaço virtual, os(as) usuários(as) poderão assumir diferentes personas, experimentar diferentes aspectos de sua identidade e interagir em um ambiente que desafia as limitações físicas e sociais do mundo concreto. Essas transformações também terão impacto significativo na economia e na política. O Metaverso poderá criar novas formas de valor econômico, em que ativos virtuais, propriedades digitais e moedas digitais desempenharão papéis cruciais. Além disso, grandes corporações têm investido pesadamente no desenvolvimento de tecnologias de realidade virtual e aumentada, impulsionando o surgimento de novas oportunidades de emprego neste promissor setor emergente (Zhao, 2022; Leite, 2023).

Contudo, questões prementes de governança, regulação e propriedade intelectual demandam atenção imediata conforme o Metaverso se estabelece como arena de interações socioeconômicas (Lee et al., 2021). Assim, o Metaverso representa não um espaço autônomo, ferramenta explicativa ou mera extensão do físico, mas uma transformação radical das estruturas sociais, econômicas, políticas e filosóficas contemporâneas.

Importante notar que apesar da complexidade e da diversidade de perspectivas acerca do Metaverso, é plausível formular uma definição abrangente e esclarecedora do que ele é,

mesmo nesse estágio inicial de desenvolvimento. Consideramos, assim, o Metaverso como um ambiente virtual que vincula o físico ao digital, e que visa proporcionar aos(as) usuários(as) a possibilidade de interagir e mergulhar em experiências tridimensionais imersivas, recriando digitalmente a realidade tangível. A imersão nesse contexto se refere tanto a sensações físicas e emocionais, como também o envolvimento e inserção nesse espaço virtual, criando a impressão de presença real. Ou seja, é a construção de um mundo como transcendência do(a) usuário(a) a partir de experiências imersivas personalizadas como avatar, através de diversas tecnologias abrangendo desde jogos até espaços sociais, permitindo que as pessoas se conectem, se divirtam e criem negócios virtuais dentro desses ambientes.

Tudo isso será viabilizado por dispositivos tecnológicos sofisticados, como óculos de realidade virtual, Inteligência Artificial, smartphones etc. Portanto, os tópicos que seguem visam elucidar as bases tecnológicas e de interação entre usuário(a) e dispositivos para a composição do Metaverso.

## 2.1 Fundamentos da Infraestrutura de Hardware do Metaverso

Neste capítulo discutiremos sobre as técnicas e dispositivos que constituem a criação do metaverso, em relação as suas estruturas físicas, a partir da utilização de tecnologias já existentes no mercado, assim como tecnologias emergentes.

### 2.1.1 A Realidade Estendida

O Metaverso, como discutimos anteriormente, refere-se a um mundo tridimensional virtual, no qual os(as) usuários(as) podem se engajar em atividades diversas de forma totalmente imersiva. Para tornar essa experiência possível, uma série de tecnologias são necessárias. Nesse contexto, a **realidade estendida** (RE) desempenhará um papel fundamental. A RE inclui a **realidade virtual** (RV), **realidade aumentada** (RA), **realidade mista** (RM), **hologramas** e **dispositivos de entrada**. Essas tecnologias criam experiências que combinam o mundo físico com o virtual e proporcionam aos(as) usuários(as) novas formas de interação e percepção do ambiente ao seu redor, o que viabiliza que as entidades<sup>13</sup> virtuais interajam e se integrem com objetos físicos no espaço concreto ou a imersão do sujeito em ambientes virtuais por terminais específicos que possibilitam essa conexão (Lee et al., 2021; Park & Kim, 2022).

---

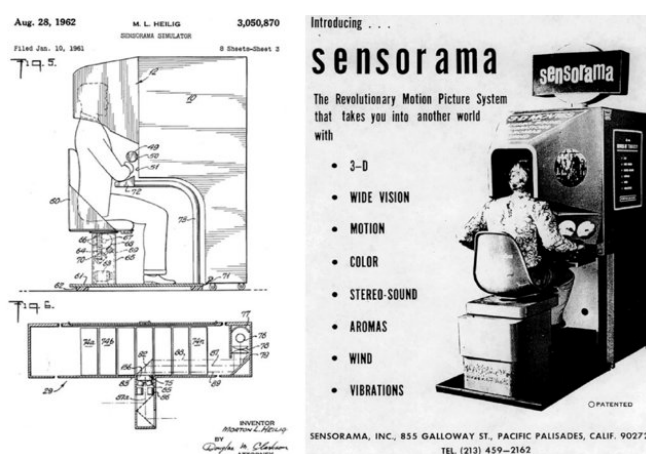
<sup>13</sup> Objetos, utensílios e coisas encontrados em ambiente virtual (Lee et al., 2021).



Nessa direção, a **realidade virtual** (RV) se destaca como uma subcategoria específica, focada em criar ambientes sintéticos totalmente digitais e simulados. Esses ambientes sintéticos são gerados digitalmente e podem variar de mundos fictícios a simulações do mundo real, como salas de aula virtuais, ambientes de trabalho e de treinamento ou experiências de entretenimento (Park & Kim, 2022). O termo realidade virtual foi cunhado por Jaron Lanier, fundador da VPL<sup>14</sup> Research, na década de 1980. De acordo com Neto, Machado e Oliveira (2002) esse termo surgiu para diferenciar as simulações que envolviam vários(as) usuários(as) em um ambiente compartilhado, das simulações de voo, desenvolvidas desde a década de 1930 para treinamento de pilotos.

No final da década de 1950 engenheiros da Philco Corporation se uniram para desenvolver o *Headsight*, um par de telas, uma para cada olho, que se ligavam a um sistema de rastreamento de movimento. Posteriormente nomeado de *Head-Mounted Display* (HMD), esse dispositivo permitia o sujeito interagir com um ambiente virtual. A indústria do cinema também contribuiu para o desenvolvimento da RV, a partir do simulador *Sensorama*, no início da década de 1960 (Figura 1). Esse equipamento consistia em uma cabine que combinava elementos audiovisuais para produzir uma experiência mais imersiva. Para isso, o *Sensorama* contava com uma tela de alta definição, alto-falantes estéreos, um sistema de ventilação que imitava o vento, dispositivos vibratórios para transmitir sensações táteis e mesmo um difusor de fragrâncias (Leite, 2023). Nessa cabine, o indivíduo assistia um filme sincronizado com os efeitos possíveis do equipamento (vibrações, aromas, ventilação etc.), buscando envolver esse sujeito completamente na cena.

**Figura 1** - *Sensorama*, o primeiro sistema imersivo virtual

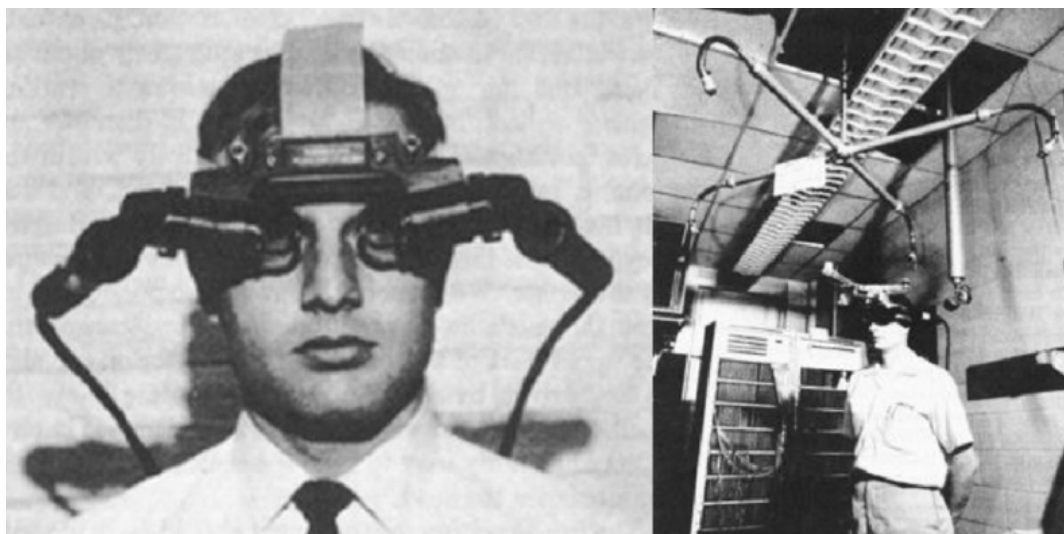


Nota. Retirado de *Advantages, Critics and Paradoxes of Virtual Reality Applied to Digital Systems of Architectural Prefiguration, the Phenomenon of Virtual Migration* (p. 4), por Basso, A., 2017, Proceedings, 1(10).

<sup>14</sup> Linguagens de Programação Virtual, em tradução livre.

Indo para o final da década de 1960, Ivan Sutherland desenvolveu um dispositivo composto por um fone de ouvido estéreo suspenso por cabos, com uma tela CRT (*Cathode Ray Tube*, Tubo de Raios Catódicos, em tradução livre), que possibilitava uma melhor taxa de contraste e profundidade de cores exibidas. Por esse dispositivo, batizado como *Espada de Dâmocles* (Figura 2), era possível visualizar objetos digitais em um ambiente virtual rudimentar (Leite, 2023). Na década de 1980, na Universidade de Utah, pesquisadores(as) realizaram diversas contribuições para o desenvolvimento da computação gráfica, e consequentemente da realidade virtual, por exemplo, a criação do algoritmo<sup>15</sup> *Sweep Line Algorithm*, que oportunizou a geração das primeiras imagens em tempo real; o algoritmo *Scanline* para renderização de objetos; e o *Surface Design Systems* (Sistema de Design de Superfície, em tradução livre), uma ferramenta de modelagem 3D que facilitou a manipulação e desenvolvimento de modelos tridimensionais (Neto, Machado & Oliveira, 2002; Park & Kim, 2022; Leite, 2023).

**Figura 2 - A Espada de Dâmocles**



*Nota.* Retirado de Kinae: Interfaces físicas e Realidade Virtual como estímulo da percepção do movimento e do espaço (p. 29), por Pereira, A. S. & Bonelli, J., 2019, [Tese de Conclusão de Curso em Física, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro].

Em 1992, na Universidade de Illinois em Chicago, nos Estados Unidos, uma equipe de pesquisadores(as) desenvolveu o primeiro sistema de visualização 3D comercializável, batizado de *Computer Abstraction Layer for Visualization – CAVE* (Camada de Abstração

---

<sup>15</sup> Podemos compreender um algoritmo como um conjunto de instruções ou etapas previamente definidas para resolver um problema ou realizar uma tarefa (Sichman, 2021). Os algoritmos serão melhor explicados na p. 48 dessa dissertação.

Computacional para Visualização, em tradução livre) (Figura 3). Esse sistema preenchia uma sala inteira do chão ao teto com projeções, adotando também óculos estereoscópicos e rastreamento de localização do(a) usuário(a) para gerar uma carga sensorial. Em 1995, a empresa japonesa Nintendo lançou o *Virtual Boy*, um dispositivo portátil composto por duas telas no formato de óculos, apoiado em um tripé. Esse console oferecia imagens estereoscópicas visando proporcionar a sensação de profundidade. Entretanto, devido ao custo de produzir um equipamento que fosse comercializável a um valor acessível, a empresa optou por exibir imagens gráficas apenas nas cores vermelho e preto, que causava certo desconforto (Neto, Machado & Oliveira, 2002; Leite, 2023).

**Figura 3** - *The CAVE virtual reality environment*



*Nota.* Retirado de Scalable Resolution Display Walls, por Leigh, J. et al., 2013, Proceedings of the IEEE, 101(1).

A partir do início dos anos 2000, com o desenvolvimento de novas técnicas, diversas empresas investiram na produção de tecnologias de realidade virtual, como a *Oculus* que desenvolveu o *Oculus Rift* em 2013, posteriormente adquirida pela Facebook, atual Meta, e que em 2019 lançou o *Oculus Quest*, um *headset* de RV. Em 2015 A *HTC Corporation* se uniu com à *Valve Corporation* e lançou o *HTC Vive*, óculos de RV com tecnologia de rastreamento de movimento a partir de lasers que auxiliam a mapear objetos próximos do mundo físico. Em 2018 a *Lenovo* lançou sua versão chamada *Lenovo Mirage Solo*. Outras empresas também produziram suas próprias tecnologias de realidade virtual como a Sony, Apple, Nintendo etc.

Com essas inovações e investimentos, a realidade virtual foi modificada significativamente desde sua primeira formulação no início da década de 1980 para diferenciar simulações de voo de simulações que envolvem múltiplos(as) usuários(as) em ambiente

compartilhado. Park e Kim (2022) definem a RV como um mundo tridimensional implementado digitalmente que promove experiências de imersão e interatividade, sem limitações físicas, a partir de imagens 360°, ou seja, cobrindo todo o campo de visão. Lee et al. (2021) escrevem que na RV usuários(as) são situados(as) em ambientes virtuais interagindo com objetos existentes nesses espaços por meio de tecnologias específicas, criando, controlando e modificando esses objetos, sendo fundamental que esses ambientes comportem a possibilidade de múltiplas pessoas o acessarem de forma compartilhada em tempo real. Além disso, afirmam também que é preciso existir uma forma de comunicação, por voz, gesto, texto, imagens etc., assim como uma forma de compartilhar informações e objetos entre os(as) usuários(as). Conforme Neto, Machado e Oliveira (2002)

Na prática, a RV permite que o usuário navegue e observe um mundo tridimensional, em tempo real e com seis graus de liberdade (*Six Degrees of Freedom – 6DoF*). Isso exige a capacidade do software de definir, e a capacidade do hardware de reconhecer, seis tipos de movimento: para frente/para trás, acima/abaixo, esquerda/direita, inclinação para cima/para baixo, angulação à esquerda/à direita e rotação à esquerda/à direita. (p. 5).

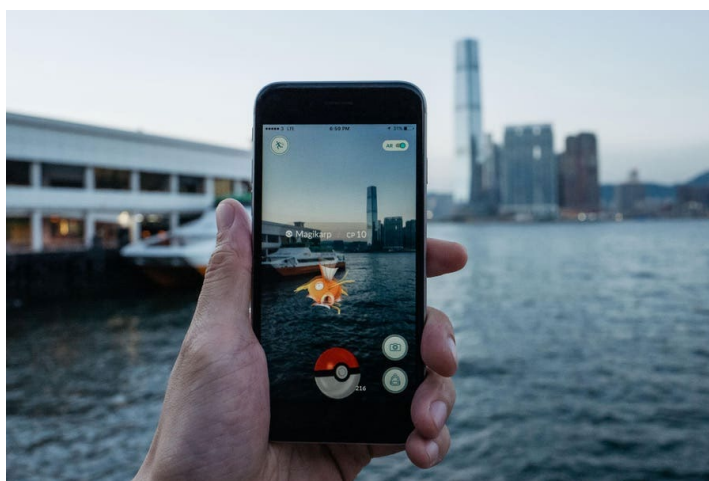
A realidade virtual pode ser caracterizada também, de acordo com Leite (2023), pela coexistência de três conceitos básicos, a imersão, a interação e o envolvimento. A ideia de imersão é vinculada à sensação de fazer parte daquele espaço. Isso pode ser obtido, conforme o autor, pelo uso de aparelhos e dispositivos auxiliares, como os óculos de realidade virtual. Além disso, dispositivos ligados aos demais sentidos são igualmente importantes, para espelhar os movimentos da pessoa como o ângulo dos olhos e do rosto, movimento do corpo etc., obtido pelo uso de trajes ou, como o implante cerebral de um chip, como objetiva, por exemplo, a sociedade tecnológica *Neuralink*. A noção de interação, por sua vez, está ligada à capacidade dessas tecnologias detectarem a entrada do(a) usuário(a) e modificar o mundo virtual, acompanhando as ações efetuadas por ele(a) em tempo real, ou seja, que o movimento realizado pela pessoa seja repetido igualmente no ambiente (Leite, 2023). Por fim, o envolvimento é vinculado ao quão atrativo aquele ambiente é, seja de maneira ativa, por possibilitar explorar espaços e interagir com outras pessoas, ou de forma passiva, a partir de atividades como ler um livro, enviar um e-mail ou assistir ao jornal.

Neto, Machado e Oliveira (2002), Lee et al. (2021) e Leite (2023) destacam que a realização efetiva de uma experiência de realidade virtual imersiva requer o isolamento sensorial do usuário, permitindo que o hardware simule e estimule adequadamente seus sentidos. Em suma, compreende-se que a RV recria de forma imersiva e interativa as dimensões

sociais, econômicas, culturais e relacionais do mundo físico em um ambiente virtual - que pode variar desde espaços delimitados (como uma sala ou casa) até mundos complexos ou mesmo simulações de universos inteiros. Nesses ambientes, os usuários recebem informações sensoriais idênticas às dos demais participantes e podem interagir tanto entre si quanto com o ambiente de maneira coerente e em tempo real.

Nessa perspectiva, enquanto a RV é uma tecnologia que possibilita o(a) usuário(a) acessar um outro mundo com base em uma experiência 360°, a **realidade aumentada** (RA) é um método de sobreposição de objetos virtuais em primeira pessoa, no mundo concreto. Um exemplo é o jogo Pokémon GO. Nesse jogo, os(as) usuários(as), por meio de seus smartphones, podem procurar e capturar Pokémons<sup>16</sup> que estão espalhados pelo mapa. Isso é possível pela interação com o GPS do celular, de maneira que os(as) jogadores(as) ao se moverem no mundo físico se desloquem igualmente no jogo. Para visualizar esses Pokémons, o(a) usuário(a) deve autorizar que o jogo acesse a câmera do seu smartphone, a partir disso, pela tela do celular o(a) jogador(a) pode encontrar Pokémons, itens e mesmo outras pessoas que também utilizam o aplicativo. Interessante que cada Pokémon tem um “tipo”, como inseto, fogo, planta, água, venenoso etc., e pela interação com o GPS cada tipo de pokémon é encontrado em seu “habitat natural”, ou seja, para encontrar um Pokémon do tipo “água” é preciso ir até um local com água, como lagos, rios e oceanos, como exemplificado na Figura 4.

**Figura 4** - *Capturando um Pokémon tipo Água no Pokémon GO*



*Nota.* Adaptado de *Forbes*, por Lin P., 2017, *Forbes*.

Park e Kim (2022) escrevem que o objetivo com o aprimoramento da RA é a integração do mundo físico com o virtual por sobreposição de imagens geradas por computador – assim

---

<sup>16</sup> Seres fantásticos que habitam um mundo ficcional, criados pelo jogo de mesmo nome.

como vídeos, sons, modelos 3D, animações, informações para GPS entre outras aplicações – no mundo concreto. Assim como a realidade virtual, a realidade aumentada também requer o uso de dispositivos tecnológicos para possibilitar seu acesso. Entretanto, diferente da RV, a RA não busca inserir o sujeito no mundo virtual, mas sim inserir o digital no mundo físico a partir do uso de *displays*, como Smartphones ou *headsets* como o *Google Glass* da empresa Google. Lee et al. (2021) discorrem que inicialmente os primeiros *frameworks*<sup>17</sup> de sistema de realidade aumentada consideravam apenas o aprimoramento visual, pela sobreposição digital do ambiente físico. Ainda de acordo com os mesmos autores, essa primeira geração de RA não possibilitava a mobilidade do(a) usuário(a), exigindo que ele(a) ficasse inerte para utilizar. Entretanto, essa situação já foi superada com as novas gerações, sendo possível acessar a RA a partir de terminais específicos em movimento, como exemplificado pelo jogo Pokémon GO.

De acordo do Park e Kim (2022), é importante notar que as entidades digitais sobrepostas no mundo físico permitirão que os(as) usuários(as) realizem ações simultâneas, como, por exemplo, a adição da tecnologia nos painéis e para-brisas de carros, possibilitando a sinalização de objetos, indicação de rotas e a visualização da previsão do dia, enquanto o sujeito dirige seu carro recebendo informações de vias mais rápidas para chegar ao destino (Figura 9). Ao pensar sobre a aplicabilidade da RA, Lee et al. (2021) consideram que o Metaverso, via realidade aumentada, se integrará ao ambiente urbano e, com isso, entidades digitais aparecerão de maneira clara sobre objetos físicos pelas cidades, possibilitando seu uso para diversos fins, como, por exemplo, caminhar por uma cidade em uma tarde de descanso e receber notificações visuais, em tempo real, de eventos próximos, ofertas em lojas ou mesmo direções para o seu destino, diretamente em seu óculos inteligente ou outros aparelhos com função similar. Outro exemplo é sua aplicação para arquitetura, urbanismo e design de interiores, possibilitando visualizar o projeto por meio de dispositivos específicos (Figura 5) (Costa, Magalhães & Berzoini, 2022; Lee et al., 2021).

---

<sup>17</sup> Um *framework* é um conjunto de ferramentas, bibliotecas, padrões e diretrizes que ajudam os desenvolvedores a criar software de forma mais eficiente e consistente. Ele fornece uma estrutura básica que pode ser expandida e personalizada para atender às necessidades específicas de um projeto de software (Noronha, 2024).

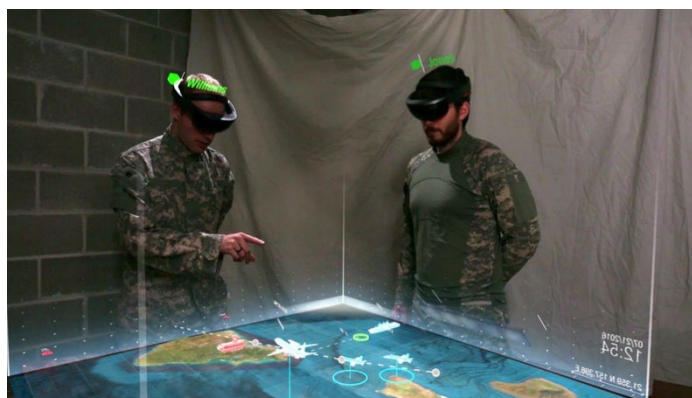
**Figura 5** - *Uso da Realidade Aumentada para Design de Interiores*



*Nota.* Adaptado de *CNN Brasil*, 2023, CNN Brasil.

Esse avanço na integração entre o físico e o virtual prepara o terreno para tecnologias ainda mais sofisticadas. É nesse contexto que se desenvolve a **realidade mista** (RM), que combina elementos da realidade virtual com a realidade aumentada. A RM não apenas sobrepõe objetos virtuais no mundo físico, mas viabiliza a interação tangível entre esses dois mundos, criando um ambiente híbrido onde os elementos concretos e virtuais coexistem e interagem em tempo real, o que permite, por exemplo, aos usuários(as) manipularem hologramas e projeções no espaço físico de modo a ampliar ainda mais as possibilidades de aplicação em diversas áreas (Lee et al., 2021). Isso cria experiências interativas em que os(as) usuários(as) podem manipular e controlar essas entidades em um ambiente físico conhecido, um exemplo da sua aplicação são maquetes que podem ser alteradas em tempo real conforme a pessoa mexe em sua estrutura, criando montanhas, rios, vulcões, planícies, lagos etc. (Figura 6).

**Figura 6** - *Mixed Reality Services*



*Nota.* Adaptado de *VRscout*, por Holger D., 2017, VRscout.

De acordo com Kim e Park (2022) uma das principais características da RM é a criação de ambientes híbridos onde os objetos virtuais não apenas são visíveis, mas também podem responder a interações do(a) usuário(a) e a mudanças no ambiente físico. Por exemplo, em um cenário industrial um(a) engenheiro(a) poderá utilizar da realidade mista para projetar um modelo tridimensional de um componente diretamente no local onde ele será instalado, o que possibilita ajustes em tempo real e uma visualização precisa do encaixe e funcionalidade desse componente (Lee et al., 2021). Dispositivos como o *HoloLens* (Figura 7) da Microsoft já possibilitam que usuários(as) manipulem hologramas com gestos naturais, facilitando tarefas complexas como a manutenção de equipamentos ou a montagem de peças em uma linha de produção.

**Figura 7** - *Uso do dispositivo HoloLens*

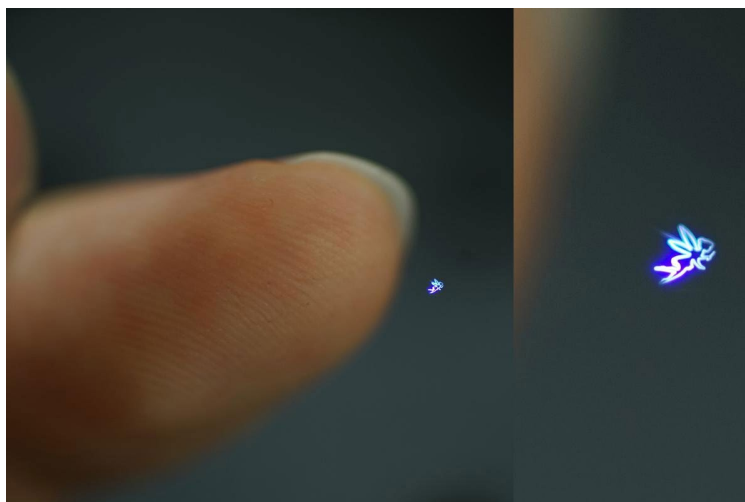


*Nota.* Adaptado de *Tecnoblog*, por Freitas, F., 2023, *Tecnoblog*.

Entretanto, Lee et al. (2021) apontam que pela dificuldade e possíveis riscos de utilizar *headsets* em locais públicos, outras tecnologias estão em processo de elaboração, como os **hologramas palpáveis**. Uma tecnologia que combina holografia com sensações táteis, o que permite que os(as) usuários(as) não apenas vejam a olho nu, mas também toquem e manipulem os hologramas. O *Touchable Hologram – Fairy Lights Holograms* (Figura 8) é um exemplo da aplicabilidade dessa tecnologia. Desenvolvido em 2015 na Universidade de Tsukuba, no Japão, esse sistema utiliza uma combinação de ultrassom e holografia para criar hologramas que podem ser tocados e manipulados, proporcionando a sensação de estar interagindo fisicamente com o objetivo virtual (Lee et al., 2021).



**Figura 8 - Fairy Lights – Hologram you can touch!**



*Nota.* Adaptado de *New Atlas*, por Anderson, J., 2015, *New Atlas*.

Entretanto, atualmente os dispositivos que possibilitam a interação com o Metaverso não refletem com precisão as sensações táteis necessárias para a imersão total, nem refletem os movimentos do corpo do(a) usuário(a) de forma precisa, como exposto ao longo do tópico. Todavia, Park e Kim (2022) apontam algumas tecnologias que possibilitarão essas sensações até a próxima década, como, por exemplo as luvas hápticas<sup>18</sup>, que visam propiciar a sensação de toque físico e os trajes equipados com sensores táteis que possibilitam o(a) usuário(a) sentir texturas, resistência do vento e mesmo a temperatura dos objetos virtuais com os quais interagem. Além das sensações táteis, avanços em tecnologias de captura de movimento, como câmeras de alta precisão e sensores corporais, estão em desenvolvimento para refletir com maior exatidão os movimentos do corpo no Metaverso.

Para complementar essas tecnologias hápticas, *Non-Hand Based Devices* (Dispositivos de entrada não baseados nas mãos, em tradução livre) e *Motion Input Devices* (Dispositivos de entrada por movimento, em tradução livre) são peças chaves para o desenvolvimento do metaverso. Dispositivos de entrada não baseados nas mãos incluem tecnologias como rastreamento ocular, movimento facial e controle de voz, que permitem aos(as) usuários(as) interagirem com o ambiente virtual de forma mais natural, sem a necessidade do controle pela mão, como nos videogames (Park & Kim, 2022). O rastreamento ocular, por exemplo, possibilita navegar em menus e selecionar objetos simplesmente olhando para eles. Já

---

<sup>18</sup> A tecnologia háptica estimula o sistema háptico, conforme Muniz (2018), o sistema háptico engloba áreas do corpo com grande número de fusos musculares que funcionam como órgãos sensoriais, levando e trazendo informações, juntamente com os outros sentidos. Por sua vez, no Metaverso, diz respeito a dispositivos e sistemas que proporcionam feedback tátil ao(a) usuário(a), simulando a sensação de toque físico (Lee et al., 2021).

dispositivos de entrada por movimento capturam todos os movimentos do corpo, o que permite uma representação mais fiel e interativa do(a) usuário(a) no Metaverso. Sensores de movimento colocados em diferentes partes do corpo registram gestos e movimentos complexos, transmitindo esses dados para o avatar.

Tendo em vista o que foi exposto até o momento, a proposta do Metaverso é de interconectar o mundo físico com o virtual, sobrepondo um ao outro. Assim, aquilo que for feito no mundo físico impactará diretamente o Metaverso e vice-versa. Nessa direção, os(as) usuários(as) poderão trabalhar, estudar, passear, interagir com objetos virtuais e realizar diversas outras atividades no mundo físico e isso refletirá em seus respectivos. Do mesmo modo, ao interagir em um mundo virtual, pela realidade estendida, provocará mudanças no mundo físico e criará uma relação de reciprocidade contínua (Lee et al., 2021).

Essa sinergia entre o mundo físico e o virtual se torna ainda mais forte quando levamos em conta a integração da *Internet of Things* (Internet das Coisas, em tradução livre). A Internet das Coisas conecta dispositivos físicos à internet, permitindo que eles colem e compartilhem dados em tempo real. Se combinado com o Metaverso, a Internet das Coisas possibilitará uma interação dinâmica, onde sensores e dispositivos inteligentes poderão monitorar e reagir ao ambiente físico, enquanto suas ações e dados influenciam diretamente as experiências virtuais.

### 2.1.2 *Internet das Coisas (Internet of Things)*

A Internet das Coisas (IoT) pode ser compreendida como a interconexão digital entre objetos físicos do cotidiano com a internet, ou seja, objetos que podem reunir e transmitir informações entre si e para os(as) usuários(as). Essa tecnologia possibilita que dispositivos, desde eletrodomésticos a veículos, sensores industriais a dispositivos de saúde, comuniquem-se e operem de maneira quase autônoma, criando um ecossistema inteligente que facilita o monitoramento em tempo real. A IoT tem transformado diversos setores, oferecendo novas oportunidades de convivência entre seres humanos e máquinas (Lee et al., 2021).

De acordo com Godoi e Araújo (2019), a Internet das Coisas é uma revolução tecnológica de itens interconectados visando facilitar e organizar tarefas do dia a dia e foi iniciada em 1990, com John Romkey, que criou uma torradeira que podia ser ligada e desligada através da Internet. Desde então, cada vez mais surgem equipamentos conectados à internet, desde computadores e smartphones, até robôs de limpeza e assistentes virtuais. Nesse sentido, em concordância com Bibri e Allam (2022) e Leite (2023), a partir da realidade estendida, a

intenção com a Internet das Coisas é que os(as) usuários(as) não precisem mais de controle tangível para interagir com dispositivos virtuais e terminais eletrônicos.

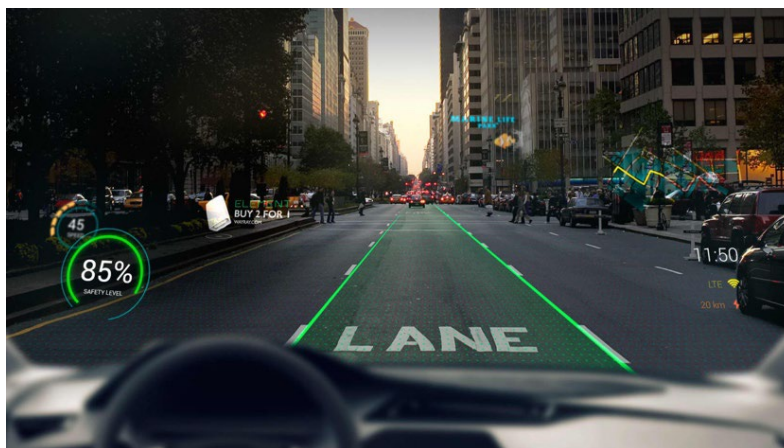
Segundo Leite (2023), a integração da IoT com tecnologias de RE possibilitará que os(as) usuários(as) visualizem o próprio fluxo de informações e dados transmitidos por objetos inteligentes. Isso não só poderá aumentar a transparência, mas também permitirá um controle mais intuitivo e eficiente dos dados. Por exemplo, um(a) usuário(a) poderá visualizar em tempo real o consumo de energia de sua casa, identificar dispositivos que consomem mais energia e tomar medidas imediatas para otimizar seu uso, tudo através de uma interface de realidade estendida.

Além disso, a sobreposição virtual de RE facilitará significativamente a interface da interação humano-IoT. Imagine um sistema de programação visual que permita ao(a) usuário(a) realizar tarefas com uma interface de realidade aumentada portátil. Nesse cenário, essas informações poderiam ser anexadas a um robô móvel, que executaria um plano de tarefas de maneira WYDWRD (*What You Do is What the Robot Do* – O Que Você Faz é o Que o Robô Faz, em tradução livre). Um exemplo são os(as) técnicos(as) de manutenção que poderiam utilizar equipamentos de RA para visualizar instruções de reparo diretamente sobre o equipamento, enquanto um robô assistente segue as mesmas instruções, replicando os movimentos do(a) técnico(a) com precisão (Lee et al., 2021).

A realidade estendida aliada à IoT poderá melhorar também a segurança, a navegação e a experiência dos(as) usuários(as) em veículos. Atualmente, essa conectividade já possibilita a comunicação veículo-veículo e veículo-via (Bibri & Allam, 2022). Por exemplo, a *WayRay*<sup>19</sup>, montadora de automóveis sueca que apresentou em 2021, na Alemanha, o *Holograktor*, um carro que utiliza tecnologia de realidade aumentada em 3D no para-brisa, transformando-o em uma tela holográfica. Esse display fornece ao(a) motorista informações de rota e ambiente altamente precisas e em tempo real, utilizando holografia para projetar dados diretamente no campo de visão do(a) motorista (Figura 9). Conforme Bibri e Allam (2022) e Lee et al. (2021), pesquisas apontam que essa integração tecnológica permitirá que veículos se conectem diretamente ao Metaverso. Nesse contexto, um(a) usuário(a) poderá ver um veículo físico parar em um cruzamento ao lado de um veículo virtual e, em seguida, vê-los partir ao longo da via.

---

<sup>19</sup> Primeira empresa automotiva a disponibilizar comercialmente carro (*Holograktor*) com tecnologia de RA, sem a necessidade do uso de óculos ou capacetes. Recuperado de <https://wayray.com/#who-we-are>.

**Figura 9 - WayRay Usage**

Nota. Adaptado de CNBC, por Ferris, R., 2017, CNBC.

Diante do exposto, a integração da Internet das Coisas com a realidade estendida e, consequentemente, o Metaverso, visa transformar a maneira como interagimos com o mundo ao nosso redor. À medida que avançamos, a próxima fronteira tecnológica a ser explorada são as redes de conexão (*Networkings*). Essa infraestrutura de rede de alto desempenho são pilares fundamentais para a viabilização de operações e interações no Metaverso, potencializando ainda mais a experiência do(a) usuário em ambientes interconectados.

### 2.1.3 Network

Para que o Metaverso opere de maneira eficaz, é preciso uma infraestrutura de rede robusta e de alto desempenho. Essa infraestrutura deve viabilizar operações e interações, oferecendo suporte adequado às experiências virtuais (Lee et al., 2021). Considerando o crescimento exponencial de dispositivos interconectados, é essencial gerenciar o volume de dados gerados por esses dispositivos e a capacidade de transferência de dados. Isso é crucial para suportar transmissões de conteúdo em alta resolução, além de dados de sensores em tempo real. Além disso, a baixa latência é outro fator importante para o funcionamento do Metaverso. Latência refere-se ao tempo de resposta entre o envio de um comando e a recepção de sua resposta. Uma baixa latência garante que as interações no Metaverso sejam instantâneas e sem atrasos perceptíveis. Esse aspecto é relevante para dispositivos como os óculos de realidade virtual e aumentada, que dependem da baixa latência para proporcionar uma experiência imersiva, evitando atrasos que podem comprometer a sensação de presencialidade e causar desconforto ou tontura no(a) usuário(a) (Lee et al., 2021; Leite, 2023).

Por isso, a introdução da rede 5G (quinta geração de tecnologia de redes móveis) representa um salto significativo no desenvolvimento do Metaverso. A rede 5G é projetada para oferecer uma conexão rápida, com grande capacidade de rede e menor latência em comparação com as gerações anteriores, como a 4G e 3G. Essas melhorias permitem a comunicação mais eficiente entre dispositivo e terminal e a introdução de novos serviços de aplicações, como carros autônomos, realidade aumentada e realidade virtual mais imersivas. Para o seu funcionamento, conforme Lee et al. (2021), o 5G utiliza diferentes bandas de frequência para melhorar a velocidade e a capacidade da rede, proporcionando uma conexão mais estável mesmo em áreas com alta densidade de usuários(as).

Nesse sentido, o 5G possibilita que múltiplos(as) usuários(as) interajam simultaneamente em um ambiente virtual, compartilhando, trocando dados e garantido que todos(as) estejam sincronizados(as) na mesma experiência. Embora o 5G esteja apenas começando a ser amplamente adotado em todo o mundo, de acordo com Leite (2023), já vislumbramos o desenvolvimento da rede 6G, prevista para ser introduzida até a próxima década. Essa rede visa alcançar uma capacidade de transferência de dados e latência ainda mais impressionante, proporcionando uma conectividade contínua e quase instantânea, com capacidade para suportar a criação e manutenção de ambientes virtuais hiper-realistas. A rede 6G prevê não apenas velocidades de transmissão de dados exponencialmente mais altas, mas também uma latência extremamente baixa, da ordem de microssegundos.

Além das redes móveis, as infraestruturas de fibra ótica continuarão a desempenhar um papel importante para o desenvolvimento do Metaverso, devido sua capacidade de transmitir grandes volumes de dados em alta velocidade, complementando a conectividade móvel e garantido que as principais instalações de servidores e *data centers*, responsáveis por hospedar o conteúdo e as aplicações do Metaverso, operem de maneira eficiente e sem interrupções (Park & Kim, 2022).

Adicionalmente, a computação na nuvem viabiliza significativamente a transformação digital, proporcionando recursos para uma variedade de aplicações. Uma das principais vantagens da computação na nuvem é a escalabilidade. Plataformas em nuvem, como *Amazon Web Services (AWS)* e *Google Cloud*, oferecem a expansão dos recursos de computação, armazenamento e rede conforme a variedade de demanda. No Metaverso, onde o número de usuários(as) e a intensidade das interações poderá mudar drasticamente em curtos períodos, essa escalabilidade é crucial (Lee et al., 2021). Por exemplo, durante eventos virtuais massivos, como shows ou jogos, a capacidade de aumentar rapidamente os recursos computacionais garantirá que todos(as) os(as) participantes tenham uma experiência sem interrupções.

De acordo Lee et al. (2021) e Leite (2023), para minimizar a latência e melhorar a performance, desenvolvedores(as) tem integrado a computação na nuvem com a *Edge Computing* (Computação de Borda, em tradução livre). A Computação de Ponta traz o processamento de dados mais próximo dos(as) usuários(as) finais, reduzindo o tempo necessário para que os dados viajem entre o dispositivo do(a) usuário(a) e o servidor central. Por exemplo, plataformas de computação de ponta como a *AWS Greengrass* e o *Google Edge TPU* permitem que os dados sejam processados localmente antes de serem enviados para a nuvem, melhorando a responsividade e reduzindo a carga de rede (Lee et al., 2021).

A computação em nuvem e os serviços de nuvem são pilares essenciais para a viabilização e evolução do Metaverso. A escalabilidade, flexibilidade, processamento e armazenamento eficientes de dados, juntamente com a integração com a Computação de Borda, Inteligência Artificial e Machine Learning (Aprendizado de Máquina), e medidas robustas de segurança, criam uma infraestrutura que poderá ser capaz de suportar as complexas e ricas experiências virtuais que o Metaverso promete oferecer. À medida que essas tecnologias são desenvolvidas, elas desempenharão um papel cada vez mais crucial na criação de um ambiente imersivo e responsivo para todos(as) os(as) usuários(as).

## 2.2 Fundamentos da Infraestrutura de Software do Metaverso

Neste capítulo nosso objetivo é fornecer uma compreensão dos fundamentos de software que possibilitam a criação do Metaverso e, assim, elucidar a interconexão entre diferentes técnicas e tecnologias de modo a explorar tanto as já consolidadas, quanto as emergentes.

### 2.2.1 *Game Engines*

*Game Engines* (Motores de Jogo, em tradução livre) são fundamentais para o desenvolvimento de ambientes virtuais, não apenas para o Metaverso, mas em qualquer aplicação que exija gráficos em tempo real (Lee et al., 2021). Esses motores são compostos por um conjunto de bibliotecas e ferramentas que facilitam o desenvolvimento de espaços digitais, integrando diversas funcionalidades. Os Motores de Jogo são geralmente divididos em duas categorias: **motores gráficos** e **motores de física** (Santos, 2021).

Os **motores gráficos** são responsáveis pela renderização<sup>20</sup> das cenas 2D e 3D. Eles processam dados e os convertem em comandos para que o hardware gráfico<sup>21</sup> possa interpretar, o que possibilita a criação de imagens e vídeos detalhados e mais realistas (Santos, 2021). Exemplos de motores gráficos incluem *Unity*<sup>22</sup>, *Unreal Engine*<sup>23</sup>, e *OpenSceneGraph*<sup>24</sup>. Esses motores não apenas geram gráficos – cenas, objetos, ambientes e texturas –, mas também fornecem ferramentas para a criação de efeitos visuais, animações, manipulação de vértices<sup>25</sup> – como o movimento da água ou da grama –, etc.

Os **motores de física**, por outro lado, viabilizam a implementação da física realista dentro do ambiente virtual. Eles utilizam variáveis como gravidade, massa, atrito, força, etc., para criar uma interação verossímil entre o cenário, os(as) avatares e os objetos (Santos, 2021). Motores como *Havok*<sup>26</sup>, *Bullet*<sup>27</sup> e *ODE*<sup>28</sup> (*Open Dynamics Engine*) são amplamente utilizados para essas simulações, garantindo que o objeto caia de forma realista e que movimentos e interações respeitem as leis da física, como colisões e simulações de fluidos.

A integração desses dois tipos de motores é crucial para um Metaverso convincente, proporcionando a criação de ambientes não só visualmente atraentes, mas também interativamente ricos, nos quais os(as) usuários(as) podem se relacionar de maneira semelhante às interações que acontecem no mundo concreto não virtual. Oferece-se, por exemplo, ferramentas para a personalização de avatares e ambientes, o que possibilita que os(as) usuários(as) expressem sua individualidade e criatividade (Santos, 2021; Lee et al., 2021).

Em suma, os motores de jogo não apenas facilitam a criação de ambientes virtuais complexos, mas também abrem caminho para outro aspecto importante do Metaverso: o desenvolvimento de avatares. A partir dos motores gráficos e de física, os(as) avatares podem ser animados(as) de maneira realista ao responderem aos comandos dos(as) usuários(as) com maior precisão e fluidez. Frente ao exposto, a próxima seção examinará a criação e

---

<sup>20</sup> Processo pelo qual gera-se uma imagem a partir de um modelo, utilizando um software especializado. Incluindo formas geométricas, textura, iluminação e outros detalhes que juntos formam uma cena (Estrella, 2023).

<sup>21</sup> Componentes físicos de um computador ou dispositivo eletrônico responsável por processar imagens, vídeos e gráficos em geral, como a *Graphics Processing Unit* (Unidade de Processamento Gráfico, em tradução livre), um circuito eletrônico desenvolvido para renderizar conteúdo gráfico (Santos, 2021).

<sup>22</sup> <https://unity.com/pt>

<sup>23</sup> <https://www.unrealengine.com/pt-BR>

<sup>24</sup> <https://openscenegraph.github.io/openscenegraph.io/>

<sup>25</sup> Vértice é o ponto de encontro entre duas ou mais retas. Em computação gráfica são usados para definir a posição, cor, textura e os movimentos de um objeto digital (Sensi Saude, 2024).

<sup>26</sup> <https://www.havok.com/>

<sup>27</sup> <https://pybullet.org/wordpress/>

<sup>28</sup> <https://www.ode.org/>

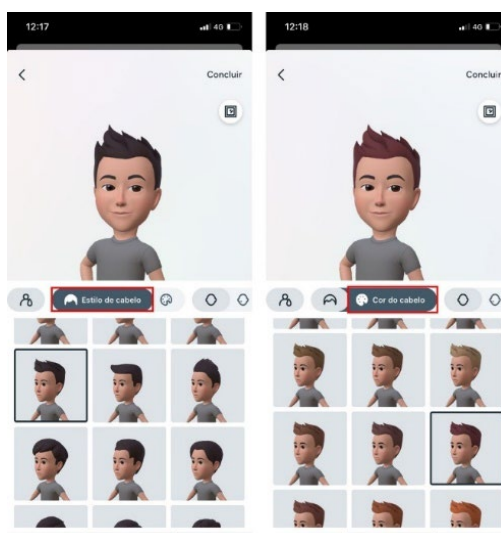
personalização de avatares no Metaverso, a fim de destacar a experiência do(a) usuário(a) e o potencial para transformar a interação social e colaborativa em ambientes virtuais.

### 2.2.2 Avatar

O termo **Avatar** tem origem no hinduísmo e se refere à descida de uma divindade do paraíso à Terra (Lee et al., 2021). Em acordo com Araujo (2015), no hinduísmo, *Vishnu*, um dos principais deuses e responsável pela sustentação do Universo desce ao mundo em diversas formas chamadas “avatares” – que podem ser humanas, não humanas ou uma combinação de ambas – para preservar a harmonia e a justiça, guiando as almas que buscam a verdade e a realização espiritual. Mesmo que a religião Hindu tenha surgido há mais dois mil anos, foi no contexto do ciberespaço que o termo ganhou popularidade global, especialmente em jogos e redes sociais virtuais (Araujo, 2015).

Conforme Lee et al. (2021), os(as) avatares apareceram inicialmente nos jogos, em que o(a) personagem – avatar – representa o(a) jogador(a) naquele espaço. Entretanto, sua popularização em massa se deu devido ao seu uso em perfis nas redes sociais, a partir de imagens em salas de bate-papo, blogs, fóruns etc. Na última década, com o desenvolvimento das plataformas virtuais, jogadores(as) e usuários(as) passaram a criar e modificar a aparência de seus(suas) avatares com uma ampla variedade de opções, como no jogo Fortnite<sup>29</sup> ou em perfis de redes sociais, como do Instagram (Figura 10) ou Snapchat.

**Figura 10** - Como criar um Avatar no Instagram



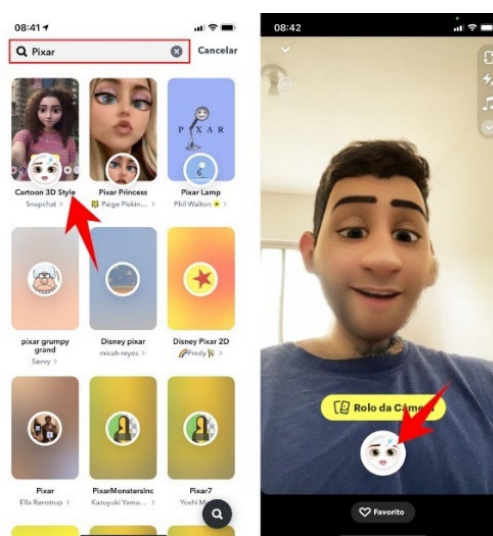
Nota. Adaptado de *TechTudo*, Fernandes, R., 2022, TechTudo.

<sup>29</sup> Jogo online multijogador. Recuperado de <https://www.fortnite.com/?lang=pt-BR>.



Plataformas de realidade virtual e aumentada também oferecem essa funcionalidade, permitindo que os(as) usuários(as) modifiquem sua aparência, incluindo roupas e acessórios. Além disso, videochamadas e aplicativos como o Instagram e Snapchat também possibilitam transformar e converter o rosto real do(a) usuário(a) em diversos estilos animados, como caricaturas, personagens de fantasia ou filmes (Figura 11). Essa capacidade de transformação possibilita que os(as) usuários(as) explorem diferentes identidades e expressões de si mesmos(as) que não são possíveis no mundo físico.

**Figura 11** - Filtro da Pixar para Snapchat



*Nota.* Adaptado de *Techtudo*, por Fernandes R., 2021, *Techtudo*.

Em vista disso, os(as) avatares são considerados(as) as representações virtuais ou versões digitais dos(as) usuários(as) nos diversos espaços virtuais (Araujo, 2015). No Metaverso, essas representações servirão como um “eu espelhado” que reproduzirá ações, comportamentos, emoções e interações expressas pelos(as) usuários(as) (Lee et al., 2021). Avatares podem ser personalizados(as) em termos de aparência, gestos e até mesmo respostas emocionais, o que propicia uma rica expressão individual. Tecnologias, como scanners super precisos, equipamentos de *motion capture* (Figura 12) e óculos de realidade virtual permitem que essas personalizações incluam detalhes minuciosos, como traços faciais, roupas e até mesmo a linguagem corporal, criando assim uma identidade digital única para cada usuário(a) (Lee et al., 2021; Park & Kim, 2022).

**Figura 12** - Tecnologia de captura de movimentos para criar personagens digitais



Nota. Adaptado de *Canltech*, por Haas, G., 2023, Canaltech.

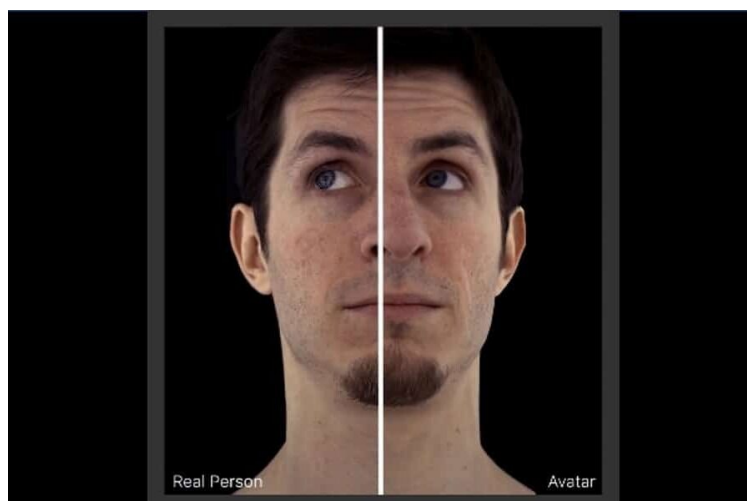
O design e a aparência do(a) avatar podem impactar profundamente a percepção da outra pessoa e influenciar fatores como senso de presencialidade, confiança e a noção de corporeidade. Avatares que são visualmente convincentes podem melhorar a sensação de imersão e realismo, fazendo com que as interações se tornem mais genuínas (Park & Kim, 2022). Além disso, a capacidade de expressar emoções através de expressões faciais e gestos é um aspecto crucial para a comunicação dentro do Metaverso. Isso inclui desde sorrisos e piscadas até movimentos complexos como andar e gesticular enquanto fala. Para isso, é necessário sincronizar os movimentos corporais do(a) usuário(a) com os do(a) avatar, incluindo movimentos básicos como caminhar e correr, assim como gestos específicos que podem ser usados para comunicação ou interação com o ambiente.

Tecnologias de captura de movimento e algoritmos de Inteligência Artificial, como *machine learning*, são essenciais para garantir que os(as) avatares respondam de forma precisa e oportuna aos comandos do(a) usuário(a) (Lee et al., 2021; Park & Kim, 2022). Um exemplo notável dessa tecnologia é o uso do *Codec Avatars*<sup>30</sup>, desenvolvido pela empresa Meta a qual utiliza os óculos de realidade virtual da empresa, o *Meta Quest Pro*, para scanear e criar representações fiéis das pessoas em ambientes virtuais (Figura 13). Essa tecnologia não apenas reproduz expressões faciais, mas também captura maneirismos e até tiques. Tal fator não só poderá aumentar a imersão das interações no Metaverso, mas igualmente possibilitará novas formas de comunicação e colaboração, tornando o ambiente virtual mais responsivo.

---

<sup>30</sup> Primeira entrevista feita inteiramente no Metaverso, com Mark Zuckerberg, no *Podcast Lex Fridman*. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=MVYrJJNdrEg&t=46s&ab\\_channel=LexFridman](https://www.youtube.com/watch?v=MVYrJJNdrEg&t=46s&ab_channel=LexFridman).

**Figura 13** - Comparação lado a lado do Avatar com a Pessoa Real do Codec



*Nota.* Adaptado de *Smilegate AI*, 2020, Smilegat AI.

Todavia, o comportamento dos(as) usuários(as) do Metaverso fora de ambientes controlados ainda precisa ser estudado. Um dos principais aspectos, conforme Lee et al. (2021), é a compreensão das mudanças e dinâmicas dos(as) usuários(as) em convergência com seu(sua) avatar, em que as ações do(a) usuário(a) podem ser influenciadas pelas características deste(a). A título de exemplo, um experimento realizado na Universidade de Stanford constatou que a representação digital do indivíduo pode mudar a maneira como ele(a) se percebe, ou seja, passa a adotar comportamentos mais confiantes e assertivos se seu(sua) avatar apresentar características que ele(a) associe a essas qualidades (Yee, Bailenson & Ducheneaut, 2009). Esse fenômeno, nomeado de “Efeito Protheus<sup>31</sup>”, indica que os(as) avatares não são apenas ferramentas de representação, mas também de transformação do comportamento e da autopercepção dos(as) usuários(as). Nesse experimento, a exposição a esses(as) avatares modificou a maneira como as pessoas se comportavam tanto no ambiente virtual como fora dele, no mundo físico. No espaço virtual, participantes que receberam avatares mais atraentes interagem com outros(as) avatares mais intimamente, falando mais de si mesmos(as). No mundo físico, essas pessoas se mostraram mais confiantes em relação àqueles(as) que receberam avatares menos atraentes, agindo de maneira mais extrovertida (Yee, Bailenson & Ducheneaut, 2009).

Um último ponto relevante é a relação de avatares em ambientes físicos. Isso inclui a possibilidade de utilização e/ou a participação de avatares em palestras, como guias turísticos e até vendedores(as) em lojas físicas, onde eles(as) poderão interagir diretamente com pessoas

---

<sup>31</sup> Alusão ao deus grego de mesmo nome com a habilidade de mudar de forma e personificar diferentes representações (Yee, Bailenson & Ducheneaut, 2009).

em ambientes concretos. Esse tipo de interação proporcionará uma experiência híbrida e imersiva que poderá unir o virtual ao físico. Por exemplo, um(a) guia turístico(a) virtual poderá conduzir visitantes no mundo físico em um museu, por exemplo, oferecendo informações detalhadas sobre a exposição enquanto interage com ela e com os(as) próprios(as) visitantes. A capacidade dos(as) avatares de se manifestarem em espaços físicos ampliará ainda mais as possibilidades de interação e engajamento, criando novas oportunidades para comunicação e serviços personalizados (Lee et al., 2021).

Frente ao exposto, e em acordo com Lee et al. (2021), os(as) avatares no Metaverso não são apenas simples representações digitais, eles(as) são mediadores(as) complexos(as) de comportamento, interação e autopercepção. Compreender esses aspectos é significativo para o desenvolvimento de experiências no Metaverso que não sejam apenas tecnicamente avançadas, mas também subjetiva e socialmente enriquecedoras. Na próxima seção, exploraremos como a Inteligência Artificial poderá contribuir ainda mais para a evolução dos(as) avatares e de todo o Metaverso, aprimorando suas capacidades de interação e realismo.

### *2.2.3 Inteligência Artificial e Machine Learning*

Embora não exista uma definição única e consensual para a Inteligência Artificial (IA), ela é reconhecida como um campo dedicado ao desenvolvimento de sistemas capazes de resolver problemas de forma eficiente, utilizando uma variedade de técnicas e modelos adaptados a diferentes contextos (Sichman, 2021). Ainda em concordância com o mesmo autor, os principais objetivos com a IA são a automatização de duas categorias principais de tarefas: (i) atividades que no momento são realizadas com mais eficiência por humanos do que por máquinas e (ii) tarefas que não têm uma solução algorítmica prática, que utiliza métodos de computação tradicionais.

Para Ludermir (2021) e Lee et al. (2021) a Inteligência Artificial se refere a um campo de estudo e a um conjunto de técnicas que permitem às máquinas, como computadores, robôs e smartphones, aprenderem por meio de comandos e simulações a executarem diversas tarefas similarmente aos seres humanos. Esse domínio abrange desde algoritmos simples até sistemas complexos que imitam processos cognitivos, como reconhecimento de padrões e tomada de decisões.

Antes de darmos continuidade a essa discussão, é importante compreendemos melhor o que são os algoritmos. Fundamentais para a computação e a tecnologia moderna, Sichman (2021) os define como sequências de instruções bem definidas, usadas para resolver problemas

ou executar tarefas específicas. Isto é, algoritmos são conjuntos de passos que seguem uma ordem e levam a solução de uma determinada demanda. Por exemplo, uma receita de macarrão que, ao utilizar os ingredientes corretos e seguir as etapas, resulta no prato estabelecido. Por conseguinte, os algoritmos são a base sobre a qual a Inteligência Artificial opera, os quais viabilizam a automação de processos e a resolução de problemas. No entanto, a IA leva essa capacidade a um outro patamar ao formar sistemas complexos que buscam imitar as redes neurais humanas.

De acordo com Sichman (2021), alguns problemas têm soluções exatas, como o projeto de um armário ou a soma da conta após um jantar. Esses casos podem ser otimizados com o uso de algoritmos simples através de métodos convencionais que seguem sequências lógicas bem definidas e geram resultados precisos. No entanto, muitos problemas pertinentes para os seres humanos, como a definição de um pacote de turismo ou diagnósticos médicos, não têm uma solução exata. A complexidade e a quantidade de possibilidades envolvidas nesses problemas tornam difícil o uso de algoritmos tradicionais. Para esses tipos de tarefas as pessoas costumam elaborar algumas hipóteses, raramente considerando todas as possibilidades, e escolhem a melhor de acordo com a situação e com critérios compatíveis – como experiências anteriores, crenças e concepções (Sichman, 2021). Posteriormente, analisam as consequências de suas escolhas para que aprendam com o processo. Esse aprendizado pode levar a adoção dessa forma de ação quando os resultados forem positivos ou a modificá-la, caso os resultados sejam negativos.

A Inteligência Artificial visa emular esses aspectos humanos de raciocínio e tomada de decisão por meio de técnicas como aprendizado de máquina, redes neurais e processamento de linguagem natural. No entanto, é fundamental reconhecer que esses sistemas não operam de forma autônoma. Sua eficácia depende diretamente do trabalho humano envolvido em sua criação e manutenção (Braz, Tubaro & Casilli, 2024). Programadores e cientistas de dados desenvolvem os algoritmos que permitem processar informações e realizar previsões. Além disso, em acordo com os mesmos autores, a rotulagem de dados<sup>32</sup> – essencial para o treinamento de modelos de aprendizado de máquina – é frequentemente realizada por trabalhadores(as) em condições precarizadas, responsáveis por identificar e categorizar grandes volumes de dados. Esses sistemas são aperfeiçoados continuamente através de simulações, em que sua operação depende de uma infraestrutura significativa de trabalho humano.

---

<sup>32</sup> É o processo de adicionar rótulos a dados brutos para que algoritmos de *machine learning* possam interpretá-los, por exemplo, os rótulos podem indicar se uma foto contém um pássaro ou um carro, se um raio X contém tumor ou quais palavras foram proferidas em um áudio (Braz, Tubaro & Casilli, 2024).

Dentro do campo da Inteligência Artificial, três componentes principais se destacam: representação, raciocínio e mineração de dados. A representação diz respeito a como as informações são codificadas em um formato que as máquinas possam entender e manipular. Isso inclui técnicas como redes neurais, árvores de decisão e modelos probabilísticos (Lee et al., 2021). O raciocínio se refere à capacidade das máquinas de utilizar essas representações para inferir novas informações, tomar decisões e resolver problemas. Já a mineração de dados é o processo pelo qual grandes volumes de dados são analisados para extrair padrões, tendências e informações úteis, que podem ser utilizados para melhorar ou treinar novos algoritmos de Inteligência Artificial (Lee et al., 2021).

A *machine learning* (aprendizado de máquina, em tradução livre), é uma subárea da IA que se concentra no desenvolvimento de algoritmos que visam possibilitar que as máquinas aprendam de maneira similar ao processo de aprendizagem humano (Ludermir, 2021). Em vez de serem programados para executar uma tarefa específica, esses algoritmos são projetados para identificar padrões nos dados e melhorar seu desempenho ao longo do tempo com base na repetição. A aprendizagem de máquina pode ser dividida em três categorias principais: aprendizado supervisionado, aprendizado não supervisionado e aprendizado por reforço (Ludermir, 2021; Lee et al., 2021).

No aprendizado supervisionado, os algoritmos são treinados com um conjunto de dados rotulados, o que significa que eles recebem exemplos de entrada e saída correspondentes. O objetivo do algoritmo é aprender a mapear as entradas para as saídas corretas (Ludermir, 2021). Por exemplo, imagine um sistema de reconhecimento de imagem treinado para identificar cães e gatos. O conjunto de dados de treinamento consistiria em milhares de imagens, cada uma rotulada como “cão”, “gato” e “outro”. Durante o processo de aprendizado supervisionado, os algoritmos são treinados com conjuntos de dados, em que trabalhadores(as) humanos(as) os classificam e etiquetam – ou seja, geram os rótulos – para que o sistema possa aprender a mapear e identificar características distintivas de cada animal, seguindo o exemplo, como a estrutura facial, o formato das orelhas e a textura do pelo (Braz, Tubaro & Casilli, 2024). Aprendendo assim a associar essas características com a etiqueta correspondente “cão”, “gato”, “outro”. Assim, quando apresentado a uma nova imagem, o sistema será capaz de categorizar corretamente se a imagem representa um cão, um gato ou nenhum dos dois. Esse processo de aprendizado possibilita que o algoritmo melhore sua precisão e eficiência na identificação de novos exemplos, aumentando sua capacidade de generalização para diferentes cenários.

No aprendizado não supervisionado, os algoritmos recebem um conjunto de dados sem rótulos, ou seja, sem saídas conhecidas. O objetivo é descobrir padrões, estruturas ou relações

sem orientação explícita (Ludermir, 2021). Esse tipo de aprendizado é útil para tarefas de agrupamento como os usados para segmentar clientes em um banco de dados de uma empresa com base em seus comportamentos de compra, sem qualquer informação prévia sobre categorias específicas. Imagine que uma empresa dispõe de dados da frequência de compras, dos tipos de produtos mais consumidos e do valor gasto por aquisição de milhares de clientes. Um algoritmo de aprendizado não supervisionado pode analisar esses dados e identificar grupos com padrões de compra similares. Por exemplo, o algoritmo pode agrupar clientes que frequentemente consomem produtos de alto custo, separando-os de outro grupo que prefere produtos de baixo custo ou que fazem compras com menos frequência. Para isso, trabalhadores(as) são responsáveis por coletar, limpar e organizar os dados para que os algoritmos possam processá-los de maneira eficaz (Braz, Tubaro & Casilli, 2024).

Por sua vez, o aprendizado por reforço é uma técnica em que os algoritmos são desenvolvidos para tomar decisões sequenciais através da interação com um ambiente dinâmico. O algoritmo recebe *feedbacks* na forma de recompensas ou penalidades baseadas nas ações realizadas, com o objetivo de maximizar a recompensa total ao longo do tempo (Ludermir, 2021). O aprendizado por reforço também requer intervenção humana, especialmente na definição das recompensas e penalidades, que guiam o comportamento do algoritmo. Especialistas determinam os parâmetros e ajustam o sistema com base nos resultados obtidos, garantido que o algoritmo aprenda a tomar decisões que maximizem as recompensas ao longo do tempo. Um exemplo de seu uso são aplicativos de educação personalizados, como um tutor de matemática digital. Imagine que um(a) aluno(a) está usando o aplicativo para melhorar suas habilidades e este – o aplicativo – utiliza um algoritmo de aprendizado por reforço para adaptar as lições e exercícios às necessidades específicas do(a) aluno(a). Inicialmente, o algoritmo não tem conhecimento prévio das habilidades do(a) aluno(a), à medida que ele(a) interage com o aplicativo, resolvendo as questões, o algoritmo recebe *feedback* na forma de acertos e erros. Cada resposta correta pode ser considerada uma “recompensa” e cada erro uma “penalidade”. Com base nesse *feedback*, o aplicativo ajusta a dificuldade dos problemas apresentados, sugerindo questões mais desafiadoras quando o(a) aluno(a) acerta frequentemente e problemas mais simples quando ela(a) enfrenta dificuldades.

Outro aspecto da Inteligência Artificial é o *deep learning* (aprendizado profundo, em tradução livre), que se baseia em Redes Neurais Artificiais (RNA) (Ludermir, 2021; Lee et al., 2021). As RNAs são modelos matemáticos inspirados nas estruturas neurais biológicas humanas. O processamento da informação das Redes Neurais Artificiais é realizado por neurônios artificiais, conhecidos como “neurônios de McCulloch-Pitts” (modelo MCP). Esses

neurônios artificiais recebem sinais de entrada, processa-os e transmitem sinais de saída, de modo a imitar o funcionamento dos neurônios biológicos.

Em uma Rede Neural Artificial, cada camada da rede recebe informações da camada anterior e fornece dados processados para as camadas subsequentes. Esse processo em cascata permite extrair características complexas de grandes quantidades de dados, o que torna o uso do aprendizado profundo particularmente poderoso em tarefas como reconhecimento de imagens, processamento de linguagem natural e análise de dados complexos (Ludermir, 2021). Por exemplo, no processamento de linguagem natural, as RNAs podem capturar nuances em textos, o que facilita traduções automáticas, análises de sentimentos e figuras de linguagem e respostas a perguntas de maneira mais contextualizada e precisa.

No entanto, o aprendizado profundo requer uma quantidade significativamente maior de dados – em comparação com os algoritmos de aprendizado convencionais – para alcançar precisão satisfatória. Para superar os desafios associados ao treinamento de modelos de aprendizado profundo, técnicas como *Transfer Learning* e *Data Augmentation* são frequentemente empregadas (Ludermir, 2021). Essas técnicas são particularmente valiosas quando há limitação de dados disponíveis ou quando se visa otimizar o desempenho do modelo de maneira eficiente. A *Transfer Learning* (Transferência de Aprendizado, em tradução livre), é uma técnica que permite que modelos de *deep learning* aproveitem conhecimentos prévios adquiridos em tarefas relacionadas. Assim, em vez de treinar um modelo do zero, utiliza-se um modelo previamente treinado em uma função semelhante e o adapta para a nova tarefa (Ludermir, 2021; Lee et al., 2021). De modo a ilustrar, um modelo de rede neural treinado para reconhecer objetos em imagens pode ser reutilizado para identificar tipos específicos de defeitos em peças industriais. Isso é feito ajustando as camadas finais do modelo e alterando o que ele deve reconhecer.

Em compensação, *Data Augmentation* (Aumento de Dados, em tradução livre) é uma técnica que consiste em gerar novos dados de treinamento a partir de dados já existentes. Na Visão Computacional, por exemplo, imagens podem ser rotacionadas, ampliadas, cortadas ou ajustadas em termos de brilho e contraste, o que torna o modelo mais consistente frente a variações e ruídos que podem existir nas imagens. Retomando o exemplo dos cães e gatos, através do aumento de dados, novas imagens podem ser geradas a partir das já existentes, como alterar a orientação, aplicar zoom ou modificar a cor das imagens originais e adicionar mais informações ao conjunto de dados sem a necessidade de coleta de novas imagens.

No cenário de Metaverso, a IA poderá possibilitar o processamento de grandes volumes de dados de maneira eficiente, identificando padrões, fazendo previsões e fornecendo *insights*



que seriam difíceis de detectar manualmente. Além disso, a implementação da Inteligência Artificial no Metaverso oferecerá novas possibilidades para a inclusão e acessibilidade. Algoritmos de *machine learning* e *deep learning* podem ser desenvolvidos para traduzir automaticamente idiomas, reconhecer e responder a comando de voz e adaptar interfaces para atender às necessidades específicas de diferentes usuários(as) (Lee et al., 2021).

Entretanto, é crucial reconhecer que, apesar das promessas de automação, a eficácia desses sistemas depende significativamente da intervenção humana. Grande parte dos dados que alimentam os algoritmos de IA é anotada e categorizada por trabalhadores(as) em condições muitas vezes precarizadas, frequentemente localizados em regiões economicamente vulneráveis, baixa remuneração e falta de proteção trabalhista, mesmo desempenhando um papel essencial no desenvolvimento e manutenção dos sistemas de Inteligência Artificial (Braz, Tubaro & Casilli, 2024; Bilbao-Bizkaia, 2025).

Embora existam iniciativas de automação no processo de aprendizado de máquina, como o AutoML<sup>33</sup>, que visa robotizar a seleção de modelos e a otimização de hiperparâmetros<sup>34</sup>, esses métodos ainda enfrentam desafios significativos. Em alguns casos, a automação pode resultar em modelos menos precisos ou até mesmo em regressão no desempenho da IA, especialmente quando aplicada sem supervisão adequada ou em contextos complexos que exigem discernimento humano (He, Zhao & Chu, 2021).

Todavia, a integração da Inteligência Artificial no Metaverso não se restringe à análise e manipulação de dados complexos; **ela inaugura uma era de interação dinâmica e personalizada entre o físico e o digital**, por meio dos Gêmeos Digitais (*Digital Twins*, em inglês) (Hu et al., 2024). Enquanto a IA, junto com os modelos de *machine learning* e *deep learning*, poderão capacitar o Metaverso a processar vastas quantidades de informações, os gêmeos digitais poderão ampliar essa capacidade ao criar representações virtuais precisas e interativas de entidades físicas.

Nesse sentido, os gêmeos não apenas replicam as características de objetos e sistemas, mas também interagem continuamente com sua contraparte e o próprio ambiente físico, respondendo às mudanças e otimizando operações com base em dados atualizados em tempo real. Segundo Hu et al. (2024), esses modelos são capazes de simular comportamentos e monitorar operações de forma contínua por meio da utilização de informações capturadas por

---

<sup>33</sup> *Automated Machine Learning* (Aprendizado de Máquina Automatizado, em tradução livre) é uma ferramenta que automatiza o processo de aprendizado de máquina. Recuperado de: <https://www.automl.org/automl/>.

<sup>34</sup> Variáveis que controlam o treinamento de modelos de *machine learning*, determinando a arquitetura do modelo, a taxa de aprendizado e sua complexidade. Recuperado de: <https://blog.dsbrigade.com/hiperparametros-por-que-sao-importantes/>.

sensores. Isso proporciona uma supervisão constante da performance dos objetos, sistemas e mesmo pessoas, auxiliando na identificação de falhas potenciais e na tomada de decisões.

De acordo com Hu et al. (2024), existem três tipos distintos de digitalização de entes e sistemas: o **modelo digital**, a **sombra digital** e o próprio **gêmeo digital** (Hu et al., 2024). O **modelo digital** é uma representação virtual de uma entidade física, sem qualquer interação direta com o objeto original. Exemplificando, um modelo *Computer-Aided Design and Drafting* (CADD)<sup>35</sup> de uma peça mecânica é um modelo digital que não tem relação direta com sua representação concreta, ou seja, a alteração de uma não influencia a outra. A **sombra digital**, por outro lado, é uma representação virtual que reflete as alterações de sua contraparte física. Se um sensor detectar uma mudança no ente ou sistema físico, essa mudança é refletida na sombra digital (Hu et al., 2024). Consideremos uma fazenda inteligente, em que sensores são instalados em diversas partes, como no solo e nas máquinas, coletando dados continuamente sobre fatores como umidade, temperatura e níveis de nutrientes no solo. Esses dados são transmitidos para um sistema que atualiza a sombra digital conforme as mudanças acontecem no ambiente físico. Se os sensores detectarem que uma determinada área da plantação está com deficiência de água, a sombra refletirá essa condição e alertará sobre a situação. Entretanto, ainda é necessário a ação do ser humano para verificar os dados e realizar as mudanças necessárias, como ligar os equipamentos de irrigação.

Os **gêmeos digitais**, por sua vez, são clones altamente interativos que não apenas refletem as mudanças de suas contrapartes físicas, mas também influenciam e otimizam o desempenho destas. Esses clones digitais são usados para fornecer serviços avançados de classificação, reconhecimento, previsão e determinação (Hu et al., 2024). Um exemplo de sua aplicabilidade é no setor de energia eólica<sup>36</sup>. Imaginemos uma empresa que opera em um parque eólico com várias turbinas. Cada turbina tem um gêmeo digital que reflete todas as características físicas e operacionais da turbina. Sensores instalados coletam dados sobre diversas métricas, em tempo real, como a velocidade do vento, temperatura, vibração e desempenho. Esses dados são continuamente transmitidos para o gêmeo que analisa as informações para prever os possíveis comportamentos futuros da turbina. Se os dados indicarem que uma turbina está começando a vibrar de maneira atípica, o gêmeo digital pode identificar possíveis causas, como desgaste de componentes, e sugerir intervenções preventivas

---

<sup>35</sup> Projeto e desenho assistidos por computador (CADD, *Computer-Aided Design and Drafting*) é uma tecnologia desenvolvida para auxiliar na criação, modificação, análise ou otimização de um projeto de engenharia ou arquitetura, por exemplo (Autodesk, 2024).

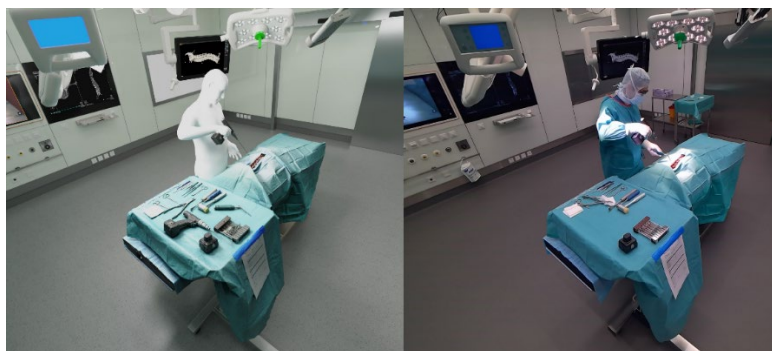
<sup>36</sup> Energia obtida da força natural dos ventos.

antes que ocorra uma falha ou diminuir a velocidade das hélices para evitar maior desgaste até que a manutenção ocorra.

Em relação à aplicação dessas técnicas na criação do Metaverso, será necessário que na fase de treinamento dados históricos, tanto do Metaverso quanto do mundo físico, sejam fundidos. Essa fusão de dados possibilitará que o sistema aprenda com uma ampla gama de cenários e variações, de forma que aumente sua precisão e capacidade de adaptação em diferentes contextos (Lee et al., 2021). Como exemplo, podemos pensar no uso de gêmeos digitais no desenvolvimento de sistemas de saúde inteligentes. Esses sistemas requerem interações contínuas entre dispositivos físicos e sistemas de informação para fornecer respostas rápidas e precisas. No contexto médico, de acordo com Lee et al. (2021), o conceito de gêmeo digital poderá ser implementado para verificação de cirurgias, ou seja, criar-se-á uma representação digital do(a) paciente para simular o procedimento antes da sua execução real. Essa prática possibilitará aos(as) médicos(as) planejarem cirurgias com maior precisão, assim como anteciparem possíveis complicações e otimizarem os resultados.

Além disso, gêmeos digitais podem ser usados para monitorar continuamente o estado de saúde dos(as) pacientes, ajustando tratamentos com base em dados atualizados em tempo real. Em outras palavras, sensores colocados no corpo do(a) paciente poderão fornecer informações sobre seus sinais vitais, refletidos no gêmeo digital (Figura 14). Com esses dados, o sistema poderá recomendar ajustes imediatos no tratamento, melhorar a gestão de doenças crônicas e até mesmo prever crises antes que ocorram para proporcionar uma abordagem personalizada na medicina. Essa tecnologia também poderá ser expandida para outras áreas da saúde, como a reabilitação, em que gêmeos digitais podem simular diferentes programas de exercícios e prever seus efeitos sobre o corpo da pessoa, o que permitirá a personalização de terapias para maximizar a recuperação.

**Figura 14** - Comparação de gêmeos digitais em sala de cirurgia



Nota. Adaptado de *Creating a Digital Twin of Spinal Surgery: A Proof of Concept* (p. 6), por Hein, J. et al., 2024, ArXiv.

Frente ao exposto, a Inteligência Artificial, composta por um conjunto de técnicas como *machine learning*, *deep learning* e *digital twins*, tem o potencial de revolucionar a maneira como interagimos com o virtual. No entanto, embora a Inteligência Artificial prometa automatizar processos e transformar diversos setores, seu desenvolvimento e manutenção permanecem dependendo, como já explicitado. Esses(as) trabalhadores(as) realizam microtarefas repetitivas e fragmentadas, recebendo remunerações baixas e enfrentando condições laborais desafiadoras. Além de que, a disponibilidade variável de tarefas faz com que os(as) trabalhadores(as) migrem a todo tempo de uma plataforma para outra, resultando em mais tempo de trabalho não remunerado, dispendido na busca por novas tarefas, projetos e na realização de provas de admissão (Braz, Tubaro & Casilli, 2024).

Diferenças de fuso horário com clientes estrangeiros(as), majoritariamente localizados(as) no Norte Global, forçam parte significativa de trabalhadores(as) a ficarem na frente de seus computadores durante a noite ou na madrugada. Por muitos(as) trabalharem em suas casas, acabam por não encontrar clientes ou colegas, ficando isolados. Além disso, as plataformas, muitas vezes, se desresponsabilizam por quaisquer danos físicos ou psicológicos provenientes de suas atividades (Braz, Tubaro & Casilli, 2024). Em conformidade com os mesmos autores, a natureza fragmentada e repetitiva dessas tarefas pode ainda levar a problemas de saúde física e mental, como estresse, fadiga e lesões por esforços repetitivos. Enfim, a falta de reconhecimento e a invisibilidade desses(as) trabalhadores(as) contribuem para a perpetuação de condições laborais inadequadas, evidenciando a necessidade de políticas que assegurem direitos e proteção a esses indivíduos.

Na próxima seção, discutiremos sobre a Visão Computacional, uma subárea da Inteligência Artificial focada na interpretação e compreensão de imagens e vídeos. Exploraremos como essa tecnologia pode ser aplicada no Metaverso para aprimorar a interação visual, reconhecer e processar objetos e ambientes, e fornecer aos(as) usuários(as) uma experiência ainda mais envolvente.

#### 2.2.4 Visão Computacional

A Visão Computacional (VC) é uma área da Inteligência Artificial que permite aos dispositivos reconhecerem informações visuais dos(as) usuários(as) e seus arredores. Essa capacidade é crucial para construir espaços virtuais, e futuramente poderá servir para a elaboração da realidade estendida (RE). Com a visão computacional, os dispositivos podem

interpretar e responder ao ambiente em tempo real, de modo que proporcione uma experiência mais intuitiva (Lee et al., 2021).

Ainda em concordância com os mesmos autores, a visão computacional poderá ser extensivamente usada em aplicações de realidade estendida para construir cópias tridimensionais do entorno do(a) usuário(a). Ao criar modelos 3D precisos, a VC poderá facilitar a navegação e a interação com os elementos do ambiente físico, o que é particularmente útil em contextos em que a precisão espacial é crucial, como simulações de ambientes industriais ou o desenvolvimento de ambientes interativos e imersivos (Lee et al., 2021).

Uma das técnicas utilizadas pela VC é a de *Visual Localisation and Mapping* (Localização Visual e Mapeamento, em tradução livre), que permite que os(as) usuários(as) e suas respectivas representações digitais se conectem e coexistam na intersecção do mundo físico e digital. Isso possibilita que usuários(as) se movam e interajam com precisão dentro do espaço virtual (Park & Kim, 2022; Leite, 2023). A técnica combina algoritmos de visão computacional e sensores para criar e atualizar mapas tridimensionais do ambiente, tudo isso enquanto rastreia a posição do dispositivo. Um exemplo cotidiano de seu uso são as imagens que podemos acessar pelo Google Maps (Figura 15).

**Figura 15** - PrintScreen feito no Google Maps do letreiro da Universidade Estadual de Maringá



Nota. Retirado de Google Maps [Printscreen], Google LLC, 2024.

Mas essa técnica já é utilizada em diversos outros contextos, como em robôs de limpeza que usam da visão computacional e mapeamento para navegar pela casa, reconhecer e evitar obstáculos e assim possibilitar operações eficientes. Empresas como a Amazon utilizam robôs com esse sistema para otimizar o gerenciamento de estoques; dispositivos de realidade aumentada, como o *Microsoft HoloLens*, utilizam o sistema para sobrepor informações digitais

no ambiente físico. Em contexto de Metaverso, conforme Park e Kim (2022) e Leite (2023), a técnica poderá ser usada para mapear ambientes físicos e convertê-los em espaços virtuais precisos e detalhados para permitir que os(as) usuários(as) naveguem em réplica digitais de locais reais, como museus ou o Monte Everest, por exemplo.

De acordo com Lee et al., (2021), no mundo concreto adquirimos informações espaciais através dos nossos sentidos, criando uma representação mental do ambiente ao nosso redor. Por exemplo, ao entrarmos em uma sala de aula, visualizamos e memorizamos a disposição espacial dos objetos e das pessoas ao nosso redor, como a localização das carteiras e das janelas. Essa habilidade de percepção é crucial para nossa interação com o ambiente. A visão computacional visa replicar essa capacidade de percepção espacial e possibilitar que dispositivos capturem e memorizem a disposição dos objetos em um espaço e então facilitar a criação de modelos tridimensionais precisos (Leite, 2023).

Além das capacidades de localização e mapeamento, a VC inclui tecnologias de *Human Pose Tracking* e *Eye Tracking* (Rastreamento de Movimento Corporal e Rastreamento Ocular, respectivamente, em tradução livre), que visam incrementar a criação de avatares e torná-los(as) mais realistas e com interações mais humanas (Park & Kim, 2022). Para o rastreamento, utilizam-se câmeras, lasers e sensores para capturar o movimento dos(as) usuários(as) no mundo físico, em tempo real, o que possibilita que seus(suas) avatares imitem com certa precisão suas ações e posturas. Ao mesmo tempo, o rastreamento ocular concede um nível maior de interatividade e personalização ao utilizar sensores para monitorar a movimentação dos olhos dos(as) usuários(as). Essa tecnologia propicia que o(a) avatar imite a expressão do(a) usuário(a) ao mesmo tempo que possibilita ao(a) usuário(a) focalizar objetos em um campo de visão semelhante ao humano. Isso não aumenta apenas a precisão das interações, mas também as formas de comunicação não verbais, assim como a navegação dentro do ambiente virtual de maneira intuitiva (Lee et al., 2021). Por exemplo, avatares podem estabelecer contato visual, objetos podem ser selecionados ou manipulados pelo olhar e a interface do(a) usuário(a) pode ser adaptada de acordo com a direção dos olhos.

Outra técnica importante da visão computacional é a capacidade de compreensão holística da cena (Lee et al., 2021). Um componente chave dessa abordagem é a *Semantic Segmentation and Object Detection* (Segmentação Semântica e Detecção de Objetos, em tradução livre). Essa técnica facilitará que dispositivos detectem e identifiquem objetos específicos dentro de um espaço, como cadeiras, mesas ou pessoas, e recriem esses objetos no Metaverso. Para ilustrar, uma cadeira que esteja ao lado do(a) usuário(a) no mundo físico poderá ser perfeitamente replicada no ambiente virtual e assim proporcionar uma interação

mais coerente entre os mundos. Outro elemento é a *Stereo Depth Estimation* (Estimativa de Profundidade Estéreo, em tradução livre), que utiliza de câmeras estéreo para estimar a distância absoluta entre objetos (Park & Kim, 2022). Isso permitirá que os(as) usuários(as) percebam objetos virtuais em proporção e posição idênticas às dos objetos no espaço físicos.

De acordo com Bibri e Allam (2022), além da compreensão espacial, a visão computacional também é fundamental para *Action Recognition* (Reconhecimento de Ação, em tradução livre). Os(as) avatares devem reconhecer as ações de outros(as) avatares, assim como os conteúdos e objetos presentes no ambiente, de forma espontânea. Essa técnica envolve a necessidade de predição de comportamento, como, por exemplo, ao observamos alguém lançando uma bola em nossa direção e prevermos sua trajetória para apanhá-la ou desviar dela. Isso possibilita que os(as) avatares reajam de forma adequada às interações e o desenvolvam dinâmicas como no mundo físico.

A integração contínua do Metaverso com os ambientes físicos em tempo real exige que avatares e pessoas físicas interajam de maneira fluída e sem interrupções visuais, o que requer a exibição de espaços virtuais tridimensionais com alta qualidade visual, independentemente de condições adversas que possam afetar a visibilidade, como a neblina, chuva, baixa ou alta luminosidade, etc. Mesmo diante dessas condições no mundo físico, é preciso que seja apresentado um espaço claro e detalhado no Metaverso, que se combine com as condições adversas e não que atrapalhe sua exibição (Bibri & Allam, 2022; Lee et al., 2021). Como exemplo, podemos pensar no desenvolvimento da RA para informação de rotas no display (para-brisa) de um carro inteligente, se as condições adversas não forem combinadas, o carro poderá perder a precisão de localização.

Em acordo com Lee et al. (2021), essa integração pode ser pensada a partir de dois aspectos, *Image Restoration* e *Image Enhancement*. A *Image Restoration* (Restauração de Imagem, em tradução livre), visa reconstruir imagens nítidas a partir de imagens comprometidas por algum dos fatores citados no parágrafo acima ou mesmo outros, como o desfoque ou ruído na imagem. Esse método utiliza de algoritmos para eliminar esses ruídos, corrigir desfoques, restaurar detalhes perdidos etc., proporcionando uma representação clara tanto do ambiente físico, quanto do virtual. O outro aspecto, *Image Enhancement* (Aprimoramento de Imagem, em tradução livre), se concentra em melhorar a qualidade visual das imagens, mesmo as que já estejam em boas condições. O objetivo, de acordo com Bibri e Allam (2022), é tornar as imagens mais vibrantes e detalhadas, aumentando a experiência de percepção do(a) usuário(a).

Tanto a restauração quanto o aprimoramento de imagem são aspectos complementares das outras técnicas de visão computacional, como o rastreamento corporal e ocular e a compreensão holística da cena. A expectativa é que ao conseguir combiná-las corretamente, isso possibilitará uma interação completa, onde as representações virtuais refletirão com precisão o mundo físico e responderão de maneira inteligente às ações dos(as) usuários(as) no ambiente virtual. A capacidade de restaurar e aprimorar imagens também é imprescindível para o reconhecimento de ação. Em ambientes onde as condições visuais são adversas, a clareza das imagens garante que os algoritmos de reconhecimento possam detectar e prever comportamentos de maneira mais pontual e precisa.

Por fim, é importante compreender que a visão computacional tem um papel crucial para a criação e aprimoramento do Metaverso, ao viabilizar que dispositivos de realidade estendida reconheçam e compreendam informações visuais estáticas e dinâmicas de objetos, ferramentas, usuários(as) e arredores, o que auxiliará na construção de espaços virtuais fidedignos aos do mundo físico. Avançamos agora para explorar sobre a *Blockchain* e sua capacidade de garantir a integridade das transações virtuais e proteção de propriedade digital no Metaverso.

### 2.2.5 *Blockchain*

No futuro, espera-se que o mundo inteiro se conecte ao Metaverso e vivencie um espaço híbrido entre o virtual e o físico, o que inclui os gêmeos digitais para entidades e sistemas, avatares para usuários(as), mapas detalhados de lugares reais e fantásticos e a conexão por meio de terminais específicos. Tudo isso gerará uma enorme quantidade de dados, tornando quase impossível o *upload* e armazenamento em servidores centralizados, devido aos recursos limitados de rede e o alto custo para manutenção e proteção. Para superar esse desafio, a tecnologia *blockchain* tem se destacado por garantir segurança e descentralização no armazenamento de dados. (Lee et al., 2021).

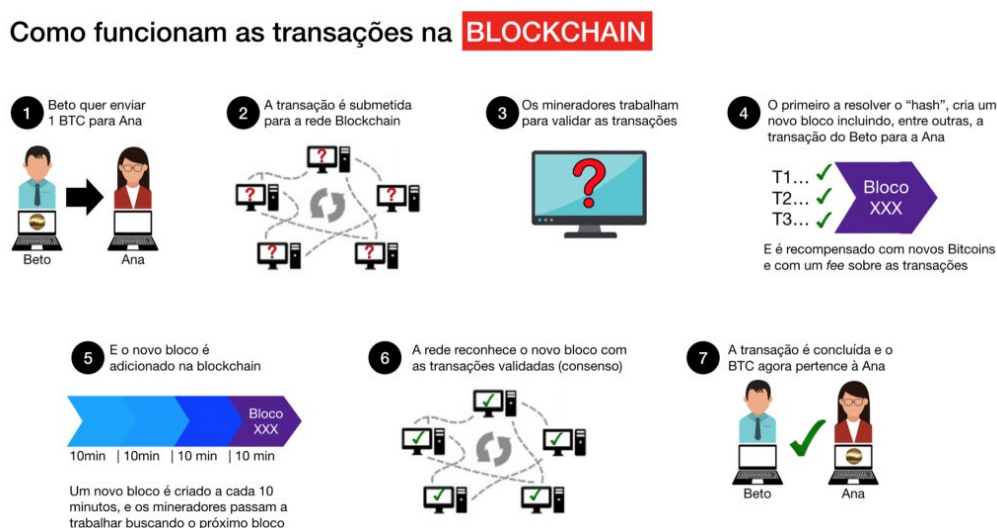
A técnica foi inicialmente desenvolvida em 1979, por David Chaum, que criou um sistema de cofres criptográficos. Posteriormente, em 1991, Stuart Haber e W. Scott Stornetta aprimoraram a técnica, desenvolvendo um sistema de registro digital imutável, com blocos de informações atrelados e criptografados. Nessa época, a técnica era pensada apenas como uma cadeia de blocos criptográficos que oferecia mais segurança para a transmissão de informações no recém-nascido ciberespaço. Entretanto, em 2008, um desconhecido sobre o pseudônimo de Satoshi Nakamoto publicou um documento intitulado *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash*



*System*<sup>37</sup>, apresentando uma base teórica para o uso da técnica para criação de uma criptomoeda. Foi assim que, em 2009, o Bitcoin foi criado e difundido pelo mundo (Siquete, 2020; Lee et al., 2021).

O *blockchain* funciona como um banco de dados distribuído que armazena informações em blocos encadeados. Cada bloco contém um conjunto de dados, um carimbo de data/hora e uma referência ao bloco anterior (*hash*), formando uma cadeia inalterável. Quando um bloco é preenchido, ele é verificado por uma rede de computadores (nós) e adicionado à cadeia. Essa verificação é feita através de um processo conhecido como “mineração”, que envolve a resolução de algoritmos complexos para validar os novos blocos (Siquete, 2020; Lee et al., 2021). Cada vez que um bloco é adicionado, ele é propagado para todos os nós da rede, garantindo que todos tenham uma cópia atualizada do blockchain (Figura 16).

**Figura 16 - Como funciona as transações no Blockchain**



*Nota.* Adaptado de *Livecoins*, por Junges, F. 2018, *Livecoins*.

A *hash*<sup>38</sup> do bloco é um código de segurança gerado pela resolução de um algoritmo específico, indicando cada bloco de dados de forma exclusiva e os conectando em uma cadeia. Sempre que um novo bloco é adicionado, o algoritmo de criptografia usa a *hash* do bloco anterior para criar uma nova *hash*, assegurando a integridade dos dados. Essa *hash*, semelhante

<sup>37</sup> Documento disponível na íntegra em: [https://bitcoin.org/pt\\_BR/](https://bitcoin.org/pt_BR/).

<sup>38</sup> A *hash* de um bloco contém a *hash* de cada operação anterior e um número, chamado *nonce*. Assim, a junção da *hash* das operações anteriores com o *nonce* e com a *hash* da operação atual forma a *hash* do bloco (*Hash Anterior + Nonce + Hash da operação = Hash do bloco*) e isso é repetido indefinidamente enquanto houver novas operações (Segura, 2023).

a uma impressão digital, é única para cada bloco e seu conteúdo. Qualquer alteração no bloco consequentemente modifica sua *hash*, facilitando a detecção de alterações (Lee et al., 2021).

O primeiro bloco de um *blockchain* é conhecido como “gênesis”, este é especial, porque não aponta para um anterior. Ele serve como o ponto de partida e estabelece a base sobre a qual todos os blocos subsequentes são construídos. O bloco gênese é essencial para a estrutura, pois define as regras iniciais e o formato dos dados que serão seguidos pelos demais blocos da cadeia. Assim, a informação armazenada dentro de um bloco depende do tipo de *blockchain* e de sua finalidade. No caso do *blockchain* do Bitcoin, cada bloco contém detalhes de transações, como o remetente, o receptor, e a quantidade de moedas transferidas. Esses detalhes são fundamentais para garantir a transparência e a rastreabilidade das transações financeiras dentro da rede (Moura, Brauner & Janissek-Muniz, 2020).

Conforme Siquete (2020) e Lee et al. (2021), a descentralização do sistema é outra medida de segurança que o *blockchain* visa alcançar. Assim, em vez de depender de uma autoridade central para validar e armazenar os dados, o *blockchain* utiliza uma rede de nós independentes que trabalham juntos para verificar e registrar transações. Mas só isso não garante a prevenção de falsificações. Hoje existem computadores extremamente potentes que já calculam centenas de milhares de *hashes* por segundo, o que possibilitaria adulterar a informação de um bloco e recalculá-la todos os blocos seguintes, e assim, tornar a cadeia adulterada válida.

Para impedir que isso aconteça, existe um mecanismo chamado *Proof-of-work* (Prova de trabalho, em tradução livre), que adiciona uma camada de segurança ao processo de validação de blocos. A *proof-of-work* é um protocolo que exige que os(as) participantes da rede, chamados(as) de mineradores(as), resolvam problemas matemáticos complexos antes de adicionar um novo bloco. Esses problemas são difíceis de resolver, mas fáceis de verificar, o que significa que a rede pode rapidamente validar a solução proposta por um(a) minerador(a) (Siquete, 2020; Lee et al., 2021). Assim, quando uma nova transação é feita, ela é transmitida para a rede de mineradores(as), que coletam essas transações em um “bloco candidato”. Para transformar o bloco candidato em um bloco de dados, os(as) mineradores(as) devem resolver o problema criptográfico daquele bloco. Esse problema envolve encontrar um número (*nonce*<sup>39</sup>) que, quando combinado com os dados do bloco e passado por uma função, produz

---

<sup>39</sup> Em criptografia, *nonce* é uma sequência aleatória que pode ser utilizado uma única vez, funcionando em conjunto com a *hash* como elemento de controle, evitando ataques de repetição, onde uma pessoa tenta reutilizar informações anteriores, como detalhes de pagamentos passados (Machado, 2023).

uma *hash* que atende a critérios específicos. A resolução desse problema requer tentativa e erro, e tal fato consome uma quantidade significativa de poder computacional (Lee et al., 2021).

O primeiro minerador que encontra a solução correta compartilha o bloco resolvido com toda a rede. Outros(as) mineradores(as) verificam a solução e, se validada, o novo bloco é adicionado ao *blockchain*. O(a) minerador(a) que resolveu o problema é recompensado(a) com uma quantidade fixa de criptomoedas e possíveis taxas de transação (Siquete, 2020). Essas recompensas incentivam os(as) mineradores(as) a continuarem verificando transações e mantendo a segurança e a integridade da rede *blockchain*. Dessa forma, a mineração se torna uma etapa basilar para a manutenção da integridade e continuidade do *blockchain*.

Ainda existe uma camada adicional de segurança da estrutura, em que, em vez de as cadeias serem geridas através de um único servidor centralizado, é utilizado um sistema de ligação em rede ponto a ponto (P2P), que permite a participação de qualquer pessoa (Lee et al., 2021). Isso significa que, ao invés de depender de uma autoridade central, a segurança e a integridade do *blockchain* são mantidas por uma rede de participantes distribuídos(as) ao redor do mundo. Quando alguém se junta à rede, recebe uma cópia completa de toda a cadeia existente, o que garante que qualquer tentativa de adulterar a informação em um bloco seja facilmente detectada, visto que as cópias distribuídas são comparadas entre si constantemente (Siquete, 2020). Assim, se uma versão da cadeia diferir das demais, ela será rejeitada pela rede. Pensemos no contexto de criptomoedas, se um invasor tentar alterar uma transação anterior para desviar fundos, ele precisará modificar todos os blocos subsequentes em mais da metade dos nós da rede simultaneamente.

Em conformidade com Siquete (2020), além da segurança promovida pelo *blockchain*, a transparência e a imutabilidade também proporcionam maior confiança à técnica. Como todas as transações são registradas publicamente e não podem ser alteradas, é possível rastrear cada operação até sua origem. Assim, o *blockchain* é uma peça importante no armazenamento e na verificação de dados. Nesse sentido, usuários(as) poderão transferir ativos e dados no ambiente virtual sem perder a integridade ou a propriedade das informações (Lee et al., 2021). Isso é particularmente importante em um ecossistema digital diversificado. Um exemplo da aplicação de *blockchain* é o projeto *Decentraland*, uma plataforma de realidade virtual descentralizada, em que os(as) usuários(as) podem comprar, desenvolver e vender terrenos virtuais usando a criptomoeda MANA. Outra aplicação possível é na gestão de identidades digitais. O *blockchain* pode fornecer soluções para a verificação de identidades e permitir que os(as) usuários(as) controlem seus dados pessoais e compartilhem informações de maneira segura conforme for necessário (Lee et al., 2021).

Frente ao exposto, a tecnologia *blockchain* parece ser um caminho possível para a descentralização de dados e operações, no entanto, ela apresenta contradições significativas. Embora promova a descentralização, na prática, pode levar à concentração de dados nas mãos de grandes corporações tecnológicas. Isso ocorre porque a infraestrutura necessária para operar e manter redes *blockchain*, incluindo a mineração e o armazenamento de dados, demanda recursos computacionais de ponta, o que acarreta um grande consumo de energia, o que é acessível principalmente às *big techs* (The Tricontinental, 2021).

Além disso, a descentralização proporcionada pelo *blockchain* pode reduzir a capacidade de intervenção e regulação por parte do Estado. Essa característica pode beneficiar grandes empresas tecnológicas, permitindo-lhes operar com menos supervisão e controle estatal, especialmente em áreas como das moedas digitais e outras ferramentas financeiras – como os NFTs<sup>40</sup>. A ausência de regulação estatal efetiva pode levar a desafios na proteção dos direitos dos(as) usuários(as) e na manutenção da estabilidade econômica (Costa, 2023; Ashby, 2024). Outro aspecto crítico é o impacto ambiental associado ao *blockchain*. A mineração de criptomoedas, por exemplo, requer uma quantidade significativa de energia. Além disso, a necessidade de computadores extremamente potentes para processar e validar transações limita a participação de indivíduos e pequenas empresas, potencialmente centralizado ainda mais o controle nas mãos de entidades com recursos substanciais (Ashby, 2024).

Em resumo, embora o *blockchain* ofereça oportunidades para a descentralização e inovação, também apresenta desafios significativos, incluindo a potencial concentração de dados pelas *big techs*, a diminuição da capacidade regulatória estatal e preocupações ambientais. Essas questões precisam ser cuidadosamente consideradas ao integrar o *blockchain* em plataformas como o Metaverso. Na próxima seção, exploraremos o papel das criptomoedas no Metaverso, analisando como elas poderão facilitar transações e as implicações econômicas e tecnológicas associadas.

### 2.2.6 Criptomoedas

A estrutura de *blockchain* viabilizou a configuração e o nascimento das chamadas *criptomoedas*, que recebem esse nome justamente pela criptografia sobre a qual elas são

---

<sup>40</sup> *Non-fungible Token* (Token Não-Fungível, ou Token Não Cambiável, em tradução livre), é um tipo de ativo digital que representa a propriedade de um item único ou raro, que utiliza da tecnologia blockchain. Diferente de criptomoedas que podem ser intercambiáveis, um NFT não pode ser trocado por outro NFT de valor igual ou dividido. Wang, Q., Li, Wang Q. & Chen S. (2021). Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges. *ArXiv*, 1(3).

baseadas (Tamer, 2018; Mattos, Abouchédid & Silva, 2020). A criptografia assegura a integridade e proteção das transações, o que torna as criptomoedas uma forma relativamente segura de troca de valor no ambiente digital. Atualmente, muitas criptomoedas já estão consolidadas no mercado nacional e internacional, como o Bitcoin, citado anteriormente.

Conforme Martins e Val (2016), Tamer (2018) e Mattos, Abouchédid & Silva (2020), as criptomoedas são moedas digitais descentralizadas, ou seja, só existem dentro do ambiente virtual e não estão sobre controle direto de algum órgão ou governo, mas sim dos(as) próprios(as) usuários(as). Inicialmente, para sua criação, uma quantidade determinada da criptomoeda em questão é disponibilizada na rede por um processo conhecido como *Initial Coin Offer* (ICO - Oferta Inicial de Moedas, em tradução livre). Por exemplo, o Bitcoin foi divulgado e disponibilizado em um fórum de discussão sobre criptomoedas chamado *BitcoinTalk*. Na ICO, é oferecida aos(as) investidores(as) uma quantidade de unidades da nova moeda com promessa de valorização. Esse mecanismo permite que os projetos arrecadem fundos para desenvolvimento e expansão, ao mesmo tempo em que oferece aos(as) investidores(as) a oportunidade de adquirir as moedas a preços iniciais, com a possibilidade de lucro futuro a partir de sua valorização no mercado (Tamer, 2018; Mattos, Abouchédid & Silva, 2020).

Com esse aporte inicial, a rede poderá se desenvolver e a nova criptomoeda se consolidar. De acordo com Mattos, Abouchédid e Silva (2020), se o processo de ICO ocorrer de maneira satisfatória, os fundos arrecadados possibilitarão a construção da infraestrutura necessária para suportar uma rede segura e eficiente. À medida que a rede cresce e mais pessoas começam a utilizar a criptomoeda, sua valorização econômica tende a aumentar e beneficiar os(as) investidores(as) iniciais, fortalecendo assim a confiança na nova moeda.

Além disso, no início é estabelecido uma quantidade fixa e máxima de criptomoedas que serão emitidas, o que gerará uma escassez planejada que intenciona assegurar sua valorização econômica. Como exemplo, no caso do Bitcoin, foi prevista uma quantidade máxima de 21 milhões de bitcoins, montante que será alcançado com o tempo de forma decrescente (Tamer, 2018). Isso significa que a cada período são criadas, ou emitidas, menos unidades de Bitcoin, o que aumenta sua escassez e, conseqüentemente, potencializa sua valorização. Esse mecanismo de emissão controlada é uma das características que difere o Bitcoin de outras formas de moeda, garantindo que não haja inflação descontrolada e preservando o valor da moeda ao longo do tempo (Mattos, Abouchédid & Silva, 2020).

Após a recepção inicial da criptomoeda no mercado, sua emissão passa a acontecer por meio da **mineração**, ou seja, pelo processo de validação de transações e adição de novos blocos

à *blockchain* – da própria criptomoeda –, como explicado na seção anterior (Figura 16). Dessa forma, cada vez que um(a) minerador(a) resolve um problema matemático formando um novo “nó” na *blockchain*, ele recebe um pagamento, ou seja, uma quantidade fixa de criptomoedas (Martins & Val, 2016; Mattos, Abouchedid & Silva, 2020). A quantidade de novas criptomoedas criadas é geralmente controlada por regras predeterminadas. No caso do Bitcoin, a recompensa por minerar novos blocos é reduzida pela metade a cada quatro anos aproximadamente, em um evento chamado *halving*<sup>41</sup>. Tal fato reduz a taxa de criação de novos bitcoins, o que gera o aumento de sua escassez. Além disso, sua circulação ocorre igualmente por compra e venda no mercado financeiro, assim como outras moedas como o real, o euro e o dólar (Tamer, 2018). Na próxima seção, discutiremos as aplicações práticas das tecnologias e técnicas discutidas até o momento, explorando seus impactos em diferentes setores.

## 2.3 A Esfera do Metaverso

Até esse momento, discutimos sobre as tecnologias e técnicas desenvolvidas e em desenvolvimento, as quais possibilitarão a construção do Metaverso. Em vista disso, nesta seção exploraremos como cada um desses componentes poderá contribuir para a criação do Metaverso e suas implicações na economia, sociabilidade e segurança, a fim de demonstrar como essas inovações já estão transformando os espaços virtuais e físicos.

### 2.3.1 A Criação de Conteúdo

A criação de conteúdo por usuários(as) no Metaverso é um aspecto crucial para a definição e evolução desse ambiente virtual. A capacidade de gerar e modificar objetos digitais de maneira intuitiva promove a participação ativa dos(as) usuários(as) na construção e personalização desse espaço. As *authoring tools* (ferramentas de autoria, em tradução livre), são softwares ou plataformas que permitem aos(as) usuários(as) criar, editar e gerenciar o conteúdo digital sem a necessidade de habilidades avançadas de programação (Lee et al., 2021). Elas são especialmente úteis em ambientes de realidade virtual (RV), realidade aumentada (RA), realidade mista (RM) e, futuramente, em realidade estendida (RE), onde poderá ser possível observar esses objetos virtuais na vida cotidiana, em espaços físicos,

---

<sup>41</sup> O termo vem de *half* (metade em inglês). Esse evento acontece a cada 210.000 blocos minerados, o que hoje é estimado para acontecer a cada quatro anos (Infomoney, 2024).

misturando o virtual e o concreto (Lee et al., 2021). Hoje já podemos observar alguns exemplos disso, principalmente em RV e RA, como os proporcionados pelas plataformas *Unity*<sup>42</sup> e *Unreal Engine*<sup>43</sup>, que oferecem um conjunto de ferramentas de desenvolvimento que permitem aos(as) usuários(as) criarem e personalizarem utensílios, espaços e mundos virtuais detalhados, adicionando texturas e propriedades físicas a eles – como movimento da água – sem a necessidade de conhecimentos profundos em programação.

Além de seu uso para a criação de espaços virtuais voltados para a interação e atividades laborais, os(as) usuários(as) também podem utilizar essas ferramentas para criar objetos artísticos<sup>44</sup> por meio de dispositivos específicos, como trajes de captura de movimento, luvas hápticas (Figura 17) e canetas digitais (Park & Kim, 2022; Leite, 2023). No futuro, por exemplo, a expectativa é que um(a) artista poderá utilizar luvas com sensores para esculpir uma obra em um ambiente virtual, sentindo a resistência e a textura dos materiais, como se estivesse trabalhando com argila ou mármore. Da mesma forma, trajes de captura de movimento possibilitarão que dançarinos(as) gravem suas performances e as reproduzam a partir de avatares.

**Figura 17** - *Esboço 3D em VR com luvas hápticas*



*Nota.* Adaptado de *HandPainter - 3D Sketching in VR with Hand-based Physical Proxy*, por Jiang, Y., Zhang, C., Fu, H., Cannavò, A., Lamberti, F., Lau, H. Y. K. & Wang, W., 2021, *Publication History*.

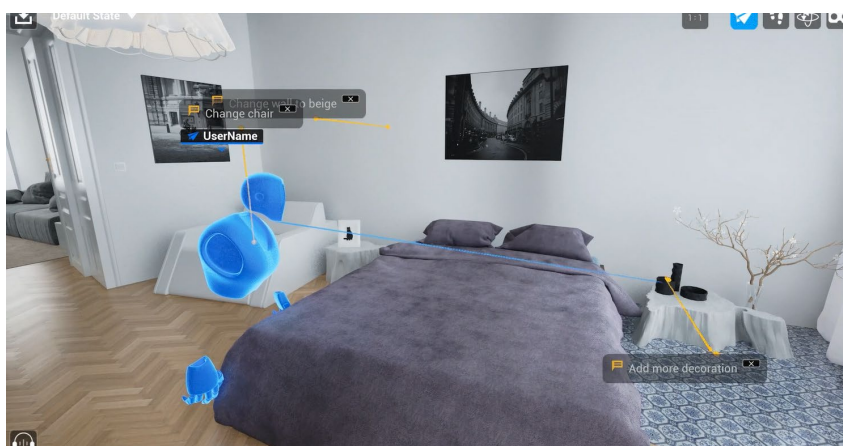
<sup>42</sup> <https://unity.com/pt>.

<sup>43</sup> <https://www.unrealengine.com/pt-BR>.

<sup>44</sup> Atualmente já existem peças produzidas e vendidas no Metaverso, como as NFTs, assim como obras artísticas produzidas no Metaverso e vendidas no mundo físico. Um exemplo é *Human One*, uma escultura que une o físico e o digital, produzida por Mike Winkelmann, mais conhecido como *Beeple*. Recuperado de [https://www.youtube.com/watch?v=OICIDw4Nr8I&ab\\_channel=Artazine](https://www.youtube.com/watch?v=OICIDw4Nr8I&ab_channel=Artazine).

Em ambientes de realidade aumentada, os(as) usuários(as) têm a capacidade de criar e sobrepor objetos virtuais sobre o mundo físico, incluindo desde a adição de elementos decorativos até a integração de personagens, objetos e mesmo cenas inteiras (Lee et al., 2021). Para exemplificar, um(a) arquiteto(a) ou designer pode usar a RA para visualizar e modificar o layout de um ambiente físico, adicionando móveis virtuais e decorando o espaço antes de fazer as mudanças físicas (Figura 18). Além disso, essas tecnologias permitem capturar os movimentos de objetos físicos para simular suas propriedades em espaços virtuais, oferecendo uma plataforma para testes e experimentações que são difíceis de realizar no mundo concreto.

**Figura 18** - *Collab Viewer Template para uso em arquitetura*



Nota. Adaptado de *Unreal Engine*, 2022, Unreal Engine.

Além disso, plataformas de colaboração como a *Microsoft Mesh*<sup>45</sup> permitem que várias pessoas trabalhem juntas em projetos, independentemente de sua localização física, o que facilita a criação de conteúdos e propicia que profissionais de diferentes áreas se integrem em um mesmo propósito. Com o avanço dessas tecnologias, espera-se que a criação de conteúdos se torne cada vez mais acessível, intuitiva e integrada, o que oportunizará que mais pessoas contribuam para a construção do próprio Metaverso (Lee et. al, 2022; Leite, 2023). Em concordância com os mesmos autores, a expectativa é que no futuro usuários(as) possam participar não só na produção de peças e objetos artísticos, mas igualmente de eventos e apresentações a partir da realidade estendida, interagindo, colaborando e transformando essas peças, como acontece no mundo físico com, por exemplo, o *Graffiti*, em que um(a) artista pode acrescentar ou modificar a obra de outro permanentemente ou com a decoração e reforma de casas e outros ambientes.

<sup>45</sup> Acesso em <https://learn.microsoft.com/pt-br/mesh/overview>.



Assim, os sistemas de criação de conteúdo devem eliminar as barreiras para coprodução e co-contribuição, o que permitirá que várias pessoas possam participar do processo de criação do Metaverso e, conseqüentemente, de seus ambientes virtuais. Por isso, a democratização das ferramentas é fundamental para garantir que o Metaverso seja um espaço verdadeiramente aberto e diversificado (Leite, 2023). Entretanto, essa democratização enfrenta desafios significativos. De acordo com Lee et al. (2021), as *big techs* de tecnologia, que criam e desenvolvem as plataformas digitais, assim como as ferramentas necessárias para a criação do Metaverso, têm a possibilidade de ditar o que poderá ou não ser produzido, limitando a diversidade e a liberdade de criação. Isso impõe barreiras que favorecem os interesses corporativos em detrimento da expressão individual e da inovação comunitária.

Além do mais, a liberdade de criação e expressão no Metaverso também levanta preocupações relacionadas à censura. Esta – a qual é entendida como a supressão de ideias, ações e informações que afetam os interesses de determinados indivíduos, grupos ou governos – é uma prática comum tanto no mundo físico quanto no digital (Lee et al., 2021). No mundo físico, a censura é aplicada de várias formas, por legislação, controle editorial, monitoramento de conteúdo e acordos, entre outras, com o objetivo de garantir que as criações e expressões públicas não violem regras ou normas pré-estabelecidas (Furlan, 2023). No campo digital a censura é implementada através de técnicas variadas, como a manipulação de DNS (*Domain Name System*, ou Sistema de Nomes de Domínio, em tradução livre)<sup>46</sup>, limitação de domínios sensíveis, uso de palavras-chave e marcadores, entre outros. Essas práticas são utilizadas, em acordo com Lee et al. (2021), para restringir o acesso a informações consideradas inadequadas ou perigosas por determinada entidade governamental ou não governamental, podendo variar conforme o contexto cultural e social de cada região.

No Metaverso essas questões se tornam ainda mais complexas devido a interoperabilidade entre mundos virtuais que proporcionarão a interação e a colaboração entre diferentes ambientes, culturas e pessoas (Filipova, 2023). Se diferentes mundos virtuais adotarem políticas de censura distintas, a experiência dos(as) usuários(as) poderá ser fragmentada. Além disso, novos cenários de censura poderão surgir nos espaços virtuais, especialmente em relação ao comportamento dos(as) avatares. Ou seja, comportamentos e expressões que são aceitáveis em um contexto cultural, podem ser considerados ofensivos ou

---

<sup>46</sup> Sistema que converte nomes legíveis (como [www.exemplo.com.br](http://www.exemplo.com.br)), em endereços de protocolo de internet (IP) (como 192.0.1.1) que os computadores utilizam para identificar uns aos outros. A DNS funciona como uma “agenda de contatos”, similar aos smartphones, eliminando a necessidade de digitar o número de telefone para ligar para alguém, sendo necessário digitar somente o nome da pessoa (site) e clicar no símbolo de telefone (tecla *enter*) (China & Goodwin, 2024).

inapropriados em outro, exigindo a implementação de regras e mecanismos de moderação específicos para cada ambiente virtual (Lee et al., 2021; Filipova, 2023; Furlan, 2023). Isso inclui a criação de diretrizes para interações sociais, uso da linguagem, vestimentas virtuais e até mesmo a aparência dos(as) avatares, que podem ser alvo de censura baseada em padrões estéticos e culturais.

A produção de conteúdo no Metaverso, portanto, deve caminhar entre a promoção da licença criativa e a necessidade de regulamentação para manter um ambiente seguro e respeitoso. Um dos desafios centrais, em conformidade com Lee et al. (2021) e Filipova (2023), é a censura que visa impedir que os(as) usuários(as) se expressem devido a interesses governamentais ou de grupos hegemônicos que controlam parte do mercado e dos espaços virtuais. Em diversos países, os governos (principalmente os de políticas conservadoras) têm historicamente utilizado a censura, e mais recentemente *Fakenews*<sup>47</sup> para controlar o fluxo de informações e suprimir ideias contrárias às políticas governamentais. No contexto do Metaverso, essa prática poderá se manifestar através da imposição de restrições ao conteúdo gerado pelos(as) usuários(as), limitando a diversidade de opiniões e produções. Além disso, grandes corporações que possuam e operem plataformas virtuais podem exercer controle sobre o que será permitido ou proibido em seus ambientes, disponibilizando ou proibindo ferramentas e influenciando na criação e expressão dos(as) usuários(as) em função dos interesses dessas companhias (Lee et al., 2021; Filipova, 2023; Furlan, 2023).

Por outro lado, há uma necessidade legítima de censurar comportamentos violentos e preconceituosos para proteger a integridade dos(as) usuários(as) nos diferentes espaços virtuais. Assim como nas plataformas de mídia social atuais, nas quais discursos de ódio e assédio são problemas significativos, o Metaverso também deverá implementar políticas e tecnologias para detectar e moderar comportamentos prejudiciais (Filipova, 2023). Isso pode incluir o uso de algoritmos de *machine learning* para identificar e bloquear conteúdos ofensivos em tempo real, bem como a criação de mecanismos de denúncia (Lee et al., 2021).

Outro ponto importante é o de garantir a segurança jurídica do(a) usuário(a). De acordo com Filipova (2023), à medida que a tecnologia se desenvolve, surgem novos desafios como a desigualdade digital e a preocupação com a privacidade e a manipulação de opinião. Nesse sentido, constitucionalizar novos direitos permite que os sistemas legais se adaptem a essas mudanças e forneçam proteção adequada. Além do mais, constitucionalizar novos direitos

---

<sup>47</sup> Conteúdos produzidos por uma pessoa ou grupo para disseminar mentiras com o objetivo de influenciar a opinião pública sobre um certo acontecimento (Decreto 2.848, 2017).

também pode promover a responsabilidade entre governos, corporações e outras entidades que operam nos espaços virtuais. Com isso é possível estabelecer padrões claros de comportamento e garantir que as entidades sejam responsabilizadas por quaisquer violações dos direitos individuais (Filipova, 2023).

Nessa senda de raciocínio, a cidadania digital é um conceito em constante evolução e implementação que tem transformado a maneira como a política pública é exercida nos espaços virtuais. A plataforma da governança pública, em que o estado se assemelha cada vez mais a uma plataforma digital para prestação de serviços, pode facilitar a participação cidadã e tornar os processos mais acessíveis e eficientes (Filipova, 2023). Um exemplo disso é a própria plataforma do governo brasileiro<sup>48</sup>, por meio do Decreto nº 8.936/2016. A plataforma foi criada para facilitar a identificação e autenticação do(a) cidadão(cidadã), disponibilizando diversos serviços como a Carteira de Vacinação, informações sobre os dados fiscais, como a Declaração do Imposto de Renda, Título de Eleitor, entre outros (Brasil, 2024).

No entanto, as *big techs* exercem controle crescente sobre a infraestrutura do discurso público, substituindo muitas funções do estado por regulamentações corporativas e mesmo influenciando eleições (Feldmann, 2024). Essas grandes corporações têm influência significativa na esfera social digital e, frequentemente, operam com o consentimento dos(as) usuários(as), desafiando a capacidade dos órgãos gestores de controlar suas atividades. A relação entre a cidadania digital e as *big techs* se complexifica à medida que essas empresas fornecerem tanto as plataformas utilizadas, quanto as diretrizes que as regulam, o que as possibilita censurar e manipular as informações expressas (Lee et al., 2021; Filipova, 2023; Feldmann, 2024).

Compreender e regular adequadamente essas dinâmicas é crucial para garantir que os direitos dos(as) usuários(as) sejam protegidos no contexto da crescente influência da tecnologia virtual na sociedade. Isso implica a necessidade de desenvolver políticas que assegurem que a digitalização não resulte em novas e mais potentes formas de exclusão ou controle. Assim como na educação digital dos(as) usuários(as) para capacitá-los(as) a navegar nesses novos ambientes com segurança, utilizando as ferramentas disponíveis para construir o Metaverso de maneira coletiva (Filipova, 2023).

Em conclusão, a criação de conteúdo no Metaverso representa uma interseção entre a criatividade, a inovação tecnológica e a necessidade de regulamentação para garantir um espaço seguro e inclusivo. Na próxima seção, discutiremos sobre a economia virtual e o

---

<sup>48</sup> Acesso em <https://www.gov.br/pt-br>.

comércio digital, explorando como essas dinâmicas estão transformando as transações e as relações econômicas no ambiente virtual. Analisaremos o papel das criptomoedas, NFTs e outras inovações financeiras que estão moldando a economia no ciberespaço e, conseqüentemente no Metaverso, e suas implicações para os(as) usuários(as).

### 2.3.2 As Relações Econômicas no Metaverso

Nas últimas décadas, usuários(as) têm criado e mantido sistemas econômicos complexos em jogos e ambientes virtuais. Um exemplo notável é o jogo *Eve Online*<sup>49</sup>, no qual os(as) próprios(as) jogadores(as) assumem papéis na governança econômica, controlando o comércio, a produção e a circulação de bens dentro do universo do jogo. Esse tipo de economia virtual, gerida pela comunidade, oferece um vislumbre das possibilidades que o Metaverso poderá proporcionar em termos de autonomia econômica (Lee et al., 2021).

No entanto, a reprodução completa desses sistemas no Metaverso enfrentará desafios significativos, especialmente quando se trata de tornar as criptomoedas um meio formal de transação. De acordo com Lee et al. (2021) e Nascimento (2023), uma das principais questões será a regulamentação dessas moedas, visto que elas ainda enfrentam barreiras legais em muitos países, onde governos e instituições financeiras tradicionais as veem com hostilidade. Além disso, a volatilidade das criptomoedas dificulta seu uso como um meio estável de troca (Nascimento, 2023).

No mundo físico, os Bancos Centrais têm a capacidade de ajustar a quantidade de dinheiro em circulação através de instrumentos monetários e políticas econômicas, como a taxa de juros e a emissão de moeda. Esses mecanismos permitem uma resposta relativamente rápida a mudanças econômicas e crises financeiras, estabilizando a economia. Em contraste, as criptomoedas, atualmente, apresentam um crescimento lento e previsível, controlado por processos de mineração que seguem algoritmos pré-definidos (Martins & Val, 2016; Nascimento, 2023). Isso limita a flexibilidade para responder a flutuações econômicas, o que pode criar problemas de liquidez.

Nesse sentido, para que o Metaverso possa ter uma economia funcional, é essencial estabelecer um tipo de sistema bancário que permita a criação de dinheiro por meio de reservas

---

<sup>49</sup> *Eve Online* é um *Massive Multiplayer Online Role Playing Game* (MMORPG) (Jogo de Interpretação de Papéis On-Line para Vários Jogadores, em tradução livre), em que os(as) jogadores(as) pode vivenciar e explorar o espaço, participando de batalhas, minerando recursos e desenvolvendo equipamentos. Acesso em <https://www.eveonline.com/>.

fracionárias<sup>50</sup>. Esse sistema permite o aumento da quantidade de dinheiro em circulação, o que facilita o crescimento econômico. No Metaverso, um sistema assim poderia ser implementado através de instituições financeiras virtuais que operem com criptomoedas, embora isso vá contra a proposta de descentralização, que é um dos pilares do Metaverso (Mattos, Abouchedid & Silva, 2020; Lee et al., 2021; Nascimento, 2023). Além disso, a centralização de depósitos e a criação de um sistema bancário virtual podem acabar por introduzir muitos dos problemas do sistema financeiro tradicional, como a concentração de poder na mão de poucos(as) usuários(as).

Conforme Lee et al. (2021), uma alternativa a isso é automatização do processo de reajuste das criptomoedas, alinhando-o com o valor das moedas nacionais ou o preço de *commodities*. Essa abordagem pode oferecer um meio de estabilizar o valor das criptomoedas, tornando-as mais viáveis como meio de troca dentro do Metaverso. Por exemplo, um algoritmo poderá ajustar automaticamente a oferta de uma criptomoeda com base em flutuações econômicas, imitando algumas das funções de um banco central, mas sem a necessidade de uma autoridade centralizada.

Todavia, o consentimento e a cooperação de órgãos governamentais serão essenciais. Sem a aceitação e regulamentação governamental, qualquer sistema financeiro virtual corre o risco de operar à margem da legalidade, o que pode limitar seu crescimento e aceitação. Além disso, os governos desempenham um papel crítico na fiscalização e vigilância das atividades econômicas, prevenindo fraudes, colusões e outras práticas que podem prejudicar os(as) usuários(as) (Klein, Domingues & Tajra, 2023). Por exemplo, empresas que dominarem certos aspectos do Metaverso poderão usar esse poder para manipular preços, restringir o acesso a recursos ou criar monopólios digitais. Frente a isso, os governos precisam desempenhar papéis de vigilância e fiscalização, assegurando que os mercados digitais operem de maneira justa e equilibrada, protegendo os direitos dos(as) usuários(as) (Lee et al., 2021).

Nessa perspectiva, no mundo físico, grandes empresas tendem a dominar o mercado, criando oligopólios ou mesmo monopólios em determinados setores. Entretanto, a expectativa é que o Metaverso seja um espaço descentralizado e aberto, mas os custos para criação e manutenção disso são elevados (Lee et al., 2021; Zhao, 2022; Nascimento 2023). Grandes corporações como a *Meta* e a *Microsoft* já investiram significativamente na produção do

---

<sup>50</sup> Sistema em que os bancos mantêm apenas uma fração dos depósitos dos(as) clientes em reserva, emprestando o restante para gerar novos créditos (Duarte, 2014).

Metaverso, o que tende a dificultar a entrada de novas *startups* e pequenos(as) desenvolvedores(as) no mercado.

Frente a isso, a não ser que os custos diminuam substancialmente, o cenário mais provável é que o Metaverso se torne domínio de um pequeno grupo de grandes corporações. Isso não se limita a *big techs* de tecnologia, abrangendo também corporações de outros setores com grande poder aquisitivo, como empresas de moda, educação e outras áreas que vejam potencial no Metaverso. Apesar dessas possibilidades, a presença de grandes corporações no Metaverso não é algo necessariamente ruim. Esses investidores podem proporcionar os recursos necessários para desenvolver e manter a infraestrutura necessária, impulsionando a inovação e oferecendo diversas experiências aos(as) usuários(as) (Lee et al., 2021; Zhao, 2022).

A predominância dessas grandes corporações no desenvolvimento do Metaverso pode levar à centralização de poder e influência, como discutido antes. Para equilibrar essa dinâmica, é preciso criar maneiras para que novas empresas e desenvolvedores(as) possam também contribuir e inovar nesse ambiente. Com esse equilíbrio, o potencial do comércio digital pode ser incrementado de maneira mais equilibrada, beneficiando todos(as) os(as) participantes. De acordo com Lee et al. (2021) e Klein, Domingues e Tajra (2023), a ideia de construção de comércio no Metaverso se refere à criação de espaços de compra e venda nos ambientes virtuais, o que inclui, mas não se limita, a trocas entre usuários(as), empresas e entre empresas e usuários(as). Esse sistema de comércio poderá se basear em sistemas já existentes e estabelecidos, como os *e-commerces* tradicionais. Plataformas como a *Amazon* e a *AliExpress* já oferecem experiências de compra nesse modelo.

Apesar disso, algumas características já diferenciam esse comércio que está por vir. A maneira como a compra e a venda de itens acontecerá será influenciada pela interoperabilidade do próprio Metaverso. Isso significa que os(as) usuários(as) precisarão levar seus “objetos” de uma plataforma para outra, garantindo que eles possam migrar e experienciar diferentes espaços virtuais sem perder seus ativos digitais (Klein, Domingues e Tajra, 2023). Por exemplo, um item comprado em uma loja virtual dentro de um jogo poderá ser utilizado em outra plataforma de realidade virtual para decoração ou personalização do(a) avatar.

Lee et al. (2021) aponta que essa interoperabilidade levanta questões sobre a propriedade digital e a gestão de direitos dos(as) usuários(as). A ideia de que os(as) usuários(as) devem conseguir migrar e usar seus ativos digitais em múltiplos ambientes virtuais implica na necessidade de novos padrões e protocolos para garantir a compatibilidade e a segurança dessas transações. Além disso, a possibilidade de compra e venda de terrenos virtuais, arte digital e

outros ativos no Metaverso cria um mercado emergente que pode revolucionar o conceito de propriedade e comércio digital.

A implementação de um mercado digital eficiente no Metaverso depende da criação de infraestruturas robustas que possam suportar a diversidade e a complexidade das transações. Esse mercado deverá ser capaz de lidar com questões de propriedade intelectual, direitos autorais e a segurança das transações, garantindo que os(as) usuários(as) possam comprar, vender e trocar seus ativos de maneira segura (Lee et al., 2021; Nascimento, 2023). Além disso, as plataformas de comércio no Metaverso precisarão considerar a criação de sistemas de pagamento seguros e eficientes. A adoção de criptomoedas como meio de pagamento pode oferecer uma solução viável, mas isso requer um sistema regulatório e a cooperação entre entidades governamentais e privadas.

É igualmente importante refletir que os objetos no Metaverso são próximos ao que geralmente se entende enquanto “artigos de luxo”, diferente de água, comida ou outros produtos que atendam necessidades básicas de sobrevivência (Lee et al., 2021; Park & Kim, 2022; Leite, 2023). Objetos virtuais, como terrenos, obras de arte e itens colecionáveis, são comumente associados a *status social*, e seu significado e origem, além da exclusividade, se tornam fatores importantes para sua precificação. Assim, a escassez de certos itens, aliada à sua singularidade poderá aumentar consideravelmente seu valor, tornando-os símbolos de prestígio e influência nos ambientes virtuais (Lee et al., 2021).

Dado o valor atribuído a esses itens, é preciso garantir a veracidade das transações para todas as partes envolvidas. Tecnologias como o próprio *blockchain* podem ser utilizadas para registrar e verificar a propriedade e a autenticidade dos ativos digitais. Além disso, é necessário pensar também na construção de políticas e mecanismos de resolução de disputas para lidar com quaisquer conflitos que possam surgir no comércio digital no Metaverso (Klein, Domingues & Tajra, 2023). Ao assegurar a integridade das transações e a proteção dos direitos dos(as) usuários(as), o Metaverso poderá se desenvolver como um mercado confiável. No entanto, isso requer uma abordagem colaborativa que envolva desenvolvedores(as), empresas, governos e usuários(as) para criar um ambiente regulado, seguro e justo.

Frente ao exposto, o desenvolvimento de um sistema econômico do/no Metaverso apresenta uma série de desafios que ainda precisam ser explorados. Desde a criação de infraestruturas seguras para transações digitais até a implementação de regulamentações claras entre entidades governamentais e não governamentais, muitos procedimentos ainda precisam ser elaborados e empregados para garantir um ambiente confiável e sustentável. A adoção de criptomoedas, a proteção dos direitos de propriedade intelectual e a autenticação de ativos

digitais são apenas algumas das áreas que demandam atenção. Nesse sentido, com a economia do Metaverso ainda em sua fase inicial, é evidente que ainda estamos elaborando o potencial envolvido e os desafios associados à sua implementação. A colaboração entre diferentes setores e a criação de políticas eficazes serão determinantes para o sucesso deste novo mercado digital. Na próxima seção, exploraremos a diversidade de usuários(as) no Metaverso, abordando questões de equidade digital e fatores sociais relacionados ao uso dessas plataformas.

### *2.3.3 A dimensão social no Metaverso*

A pluralidade é um aspecto crucial para o desenvolvimento e sustentabilidade do Metaverso, uma vez que esse ambiente virtual visa incluir pessoas de diferentes etnias, nacionalidades, gêneros, idades, religiões, pessoas com necessidades específicas etc. Nesse sentido, a diversidade de usuários(as) deverá enriquecer a experiência coletiva e promover um espaço inclusivo e representativo (Lee et al., 2021; Leite, 2023). Para que o Metaverso atenda às necessidades de uma população tão variada, é necessário que existam conteúdos apropriados e acessíveis a diferentes grupos, o que inclui a implementação de recursos e tecnologias de acessibilidade para pessoas com deficiência, oferta de conteúdos culturais variados e para diferentes idades e a criação de espaços que respeitem identidades e perspectivas distintas.

Para esse propósito a Inteligência Artificial desempenhará um papel fundamental na criação de experiências personalizadas (Park & Kim, 2022). Algoritmos de IA poderão analisar as preferências e necessidades dos(as) usuários(as), sugerir conteúdos relevantes e adaptar interfaces de maneira a garantir que todos(as) possam navegar e interagir confortavelmente. Além disso, a IA pode monitorar comportamentos e identificar casos de discriminação, acionando moderadores(as) ou utilizando sistemas automatizados para intervir quando necessário (Lee et al., 2021; Leite, 2023).

Outra tecnologia importante serão os dispositivos de RV, RA e RE. Esses dispositivos, em concordância com Henz (2022), Lee et al. (2021) e Lee e Chaney (2023), poderão ter funcionalidades específicas para pessoas com deficiência, como controles adaptativos e opções de visualização ajustáveis. A implementação de tecnologias de reconhecimento de voz e linguagem não verbal também poderão melhorar a acessibilidade do Metaverso. Sistemas de reconhecimento de voz poderão facilitar a navegação e a interação para pessoas com



deficiência visual, enquanto a tradução em tempo real e os *chatbots multilíngues*<sup>51</sup> poderão ajudar a superar barreiras linguísticas facilitando a comunicação (Lee et al., 2021).

A criação de avatares personalizados(as) também poderá contribuir para a diversidade no Metaverso a partir da permissão para os(as) usuários(as) criarem cópias virtuais, os gêmeos digitais, que reflitam sua identidade real ou a desejada (Henz, 2022; Lee et al., 2021). Além disso, é importante que o ambiente virtual proporcione conteúdos que estejam de acordo com as preferências pessoais de cada usuário(a). A personalização da experiência no Metaverso poderá melhorar significativamente a satisfação e o engajamento dos(as) usuários(as), permitindo que cada indivíduo encontre espaços e atividades que convirjam com seus interesses e necessidades (Lee et al., 2021; Park & Kim, 2022). No entanto, é necessário encontrar um equilíbrio entre a oferta de conteúdos personalizados e a garantia de que todos(as) tenham acesso a uma multiplicidade de experiências.

Nesse sentido, possibilitar que todos(as) os(as) usuários(as) tenham as mesmas oportunidades de participação e acesso é fundamental para criar um ambiente equitativo, o que inclui a implementação de políticas que combatam a discriminação, segregação e o preconceito. Para atingir isso, será necessário estabelecer regras que orientem as atividades dos(as) usuários(as) no Metaverso (Henz, 2022). Essas regras deverão ser projetadas para proteger os(as) usuários(as) contra comportamentos abusivos, assédio e outras formas de violência e discriminação<sup>52</sup>. De acordo com Lee et al. (2021), os gêmeos digitais autônomos, apoiados por Inteligência Artificial e algoritmos de *machine learning*, poderão organizar e gerir esses espaços. Esses agentes poderão monitorar e reagir a mudanças e ações dos(as) avatares em tempo real, aplicando regras e políticas de maneira consistente e imparcial. Por exemplo, poderão identificar e intervir em casos de violência ou comportamento inadequado, na busca por garantir que todos(os) os(as) usuários(as) respeitem as normas, sintam-se protegidos(as) ou sejam devidamente punidos(as) ao transgredi-las.

É importante reconhecer que nenhum modelo de IA pode descrever perfeitamente o mundo físico, visto que essa “percepção” sobre o mundo é fruto do trabalho de um(a) programador(a) ou grupo de programadores(as), que elaboram os algoritmos a partir de uma visão particular (Zhao, 2022). Apesar disso, um modelo injusto ou tendencioso pode prejudicar

---

<sup>51</sup> São softwares projetados para interagir com o(a) usuário(a) em diferentes línguas, utilizando técnicas de *Natural Language Processing* (Processamento de Linguagem Natural, em tradução livre) para entender e responder a perguntas e diálogos em diferentes idiomas (Botpress, 2024).

<sup>52</sup> “Sou uma mulher negra e o metaverso me assusta. Os problemas já estão surgindo. Os avatares, as personas gráficas que as pessoas podem criar ou comprar para se representar em ambientes virtuais, têm preços diferentes com base na raça percebida do avatar, e o assédio racista e sexistas está surgindo nos ambientes imersivos pré-metaverso de hoje” (Adeyemo, B. *traduzido por* Xavier, C., 2021).

a experiência do(a) usuário(a). A depender dos dados inseridos na construção do algoritmo de Inteligência Artificial, poderá suscitar problemas de discriminação e mesmo perseguição, favorecendo preconceitos e criando barreiras para a participação no Metaverso. Portanto, é crucial que os sistemas de IA sejam desenvolvidos utilizando práticas rigorosas de auditoria e revisão contínua para identificar e corrigir vieses segregatórios (Henz, 2022; Lee et al., 2021; Park & Kim, 2022). Além disso, é importante que os(as) usuários(as) sejam informados(as) sobre como seus dados serão utilizados e também sobre as decisões em relação ao uso desses dados, o que compreende a implementação de mecanismos de *feedback*, permitindo que os(as) usuários(as) questionem e revisem as ações tomadas (Henz, 2022; Lee et al., 2021; Lee & Chaney, 2023).

Outro aspecto importante é a acessibilidade econômica. O acesso ao Metaverso não deve ser limitado apenas para aqueles(as) que podem pagar por equipamentos caros. Se o objetivo é elaborar um espaço aberto e descentralizado, é necessário que modelos de negócios inclusivos e programas de subsídio sejam criados, o que auxiliará na democratização e garantirá a diversidade e equidade no ambiente virtual (Lee et al., 2021).

Da mesma forma, é importante abrir espaço para *feedbacks* frente a percepção dos(as) usuários(as) sobre a equidade dos algoritmos de aprendizado de máquina, visto que apenas comparar os dados sem um retorno pode acarretar em favoritismo (Lee et al., 2021). Para isso, por exemplo, pode-se criar canais de comunicação comunitários para coleta de opiniões de grupos diversificados para colaborar no desenvolvimento de soluções que promovam a equidade nos espaços virtuais (Lee et al., 2021; Park & Kim, 2022).

Silva (2022) e Upadhyay et al. (2023) destacam que um dos grandes desafios será o monitoramento do *cyberbullying* no Metaverso. O *cyberbullying* é entendido por Upadhyay et al. (2023) como o uso de tecnologias digitais para assediar, ameaçar ou humilhar alguém. Os mesmos autores apontam para a crescente preocupação com essa prática dentro do ciberespaço, uma vez que frequentemente noticia-se sobre casos do uso das redes sociais, jogos e plataformas virtuais com o intuito de prejudicar a vida de outras pessoas<sup>53</sup>. Nesse sentido, no Metaverso, onde projeta-se que a interação entre usuários(as) ocorra vis-à-vis, em tempo real, o impacto do *cyberbullying* poderá ser ainda mais intenso. A natureza altamente interativa do Metaverso poderá amplificar os efeitos emocionais e psicológicos do assédio digital, tornando

---

<sup>53</sup> “Casos de *cyberbullying* estão mais frequentes porque agressores sentem-se seguros no ambiente digital” (Silva, 2024).

a necessidade de medidas protetivas e interventivas ainda mais necessárias (Silva, 2022; Upadhyay et al., 2023).

De acordo com Silva (2022), além do *bullying*, é possível que o Metaverso possa potencializar a dependência e vício digital. A criação de mundos virtuais atrativos e altamente interativos poderá aumentar a tendência de usuários(as) de passarem longos períodos imersos, exacerbando os problemas associados à adição digital. Além disso, a promessa de uma realidade alternativa em que você poderá personalizar seu(sua) avatar e interagir com diferentes ambientes é extremamente sedutora, especialmente para àqueles(as) que buscam escapar da rotina (Silva, 2022). Nessa senda, o uso constante do Metaverso poderá ocasionar problemas físicos, sociais, psicológicos e emocionais, como problemas musculares e posturais devido a permanência prolongada em dispositivos de realidade virtual ou intensificar a sensação de solidão e isolamento, agravando problemas de saúde mental<sup>54</sup>.

Para reduzir esses riscos é necessário implementar medidas de proteção e conscientização para os(as) usuários(as). Limitações de tempo, notificações para pausa regulares e a promoção do equilíbrio entre o uso do Metaverso e a vida *offline* poderão ajudar a reduzir o potencial de vício (Lee et al., 2021; Silva, 2022). Além disso, programas de educação sobre o uso responsável da tecnologia e de apoio para aqueles(as) que lutam com a adição digital podem ser benéficos<sup>55</sup>.

Outro fator social relevante a ser considerado é a própria aceitabilidade pública do Metaverso, como o uso de dispositivos *headsets* em espaços comuns ou a aceitação dos gêmeos digitais que podem diferir da fisionomia do(a) usuário(a) (Lee et al., 2021). A adoção dessas tecnologias poderá variar significativamente entre diferentes gerações, por exemplo, gerações anteriores, como a Geração X e Y, podem demonstrar uma preferência por tecnologias já consolidadas, como o Facebook, por exemplo, enquanto as novas gerações tendem a transitar em torno de plataformas mais recentes, como o Instagram e TikTok. Essa variação na aceitação do Metaverso, e conseqüentemente das tecnologias necessárias para seu acesso, poderá influenciar a rapidez e a maneira como diferentes grupos demográficos o adotarão (Lee et al., 2021; Leite, 2023).

Além disso, a existência de gêmeos digitais já levanta uma série de questões sobre privacidade e identidade. Esses gêmeos digitais poderão facilitar a personalização e à imersão no Metaverso, permitindo interações mais ricas e significativas (Lee & Chaney, 2023). Nesse

---

<sup>54</sup> Metaverso traz conseqüências para a saúde mental (Silva, 2023).

<sup>55</sup> Internet e Viciados em Tecnologia Anônimos (ITAA, 2024).

sentido, um aspecto importante é a aceitação dos(as) avatares por diferentes grupos, especialmente quando o(a) avatar diferir significativamente do corpo do(a) usuário(a) no mundo físico (Lee et al., 2021). No Metaverso, os(as) usuários(as) terão a possibilidade de criar avatares que reflitam suas identidades desejadas, adotando aspectos que diferem em gênero, cor de pele, raça e outras características. Essa forma de expressão possibilitará aos(as) usuários(as) explorarem e expressarem suas identidades e interesses de maneiras que talvez não sejam possíveis no mundo físico (Lee & Chaney, 2023). No entanto, isso também poderá levar o sujeito a experienciar situações de preconceito e violência, à medida que os(as) usuários(as) interagem com avatares que não correspondem às normativas sociais.

Outro ponto a se pensar é sobre a aceitação dos gêmeos digitais em diferentes momentos da vida, incluindo após a morte do(a) usuário(a). Por um lado, a preservação de gêmeos digitais poderá servir como uma forma de legado, permitindo que familiares e amigos(as) mantenham uma conexão virtual com a pessoa falecida (Lee et al., 2021). Todavia, isso também levanta questões éticas sobre o consentimento e o uso apropriado dessas representações, por exemplo, como e quem controlará o gêmeo digital após a morte do(a) usuário(a)? E o que farão com seu “corpo” virtualizado? Assim como questões de dependência, em que a presença do gêmeo digital poderá afetar negativamente a vida da família e de outras pessoas próximas.

A interação social no Metaverso, em acordo com Filipova (2023) e Henz (2023), também envolve considerarmos normas culturais e sociais que variam consideravelmente entre diferentes grupos. Assim, o que é considerado aceitável ou respeitoso em uma cultura pode não ser visto da mesma maneira em outra. Isso exige uma abordagem abrangente na criação e moderação de ambientes virtuais, garantindo que os(as) usuários(as) possam interagir entre si, respeitando a pluralidade de povos e culturas que poderão existir no Metaverso (Lee et al., 2021; Leite, 2023). Outra questão a se pensar é a criação de “bolhas” sociais, onde os(as) usuários(as) poderão se cercar de avatares e conteúdos que reflitam apenas suas próprias perspectivas e interesses. Isso pode levar a construção de ambientes ou mesmo mundos inteiros nos quais diferentes violências são permitidas, como a perpetuação de discursos de ódio ou mesmo a criação de núcleos discriminatórios e racistas.

Em concordância com Lee et al. (2021) e Henz (2023), a sociabilidade no Metaverso deverá considerar igualmente as consequências psicológicas e emocionais das interações virtuais. A convivência no Metaverso, assim como em outras plataformas, poderá impactar negativamente a vida do sujeito, especialmente quando envolve questões de assédio, *cyberbullying*, racismo e outras formas de violência. Interações que reforçam estereótipos

negativos ou discriminatórios podem impactar a percepção que os(as) usuários(as) têm de si mesmos(as) e a maneira como irão socializar e se portar dentro e fora dos ambientes virtuais.

Além dos fatores diretamente relacionados à interação social, questões ambientais e de sustentabilidade também são relevantes no contexto do Metaverso. A operação de servidores e a manutenção da infraestrutura digital requerem um consumo significativo de energia, água e outros recursos naturais e humanos. Com a crescente demanda por experiências virtuais, os possíveis impactos ambientais do Metaverso não podem ser ignorados (Lee et al., 2021). Empresas e desenvolvedores(as) devem considerar práticas sustentáveis e buscar soluções que minimizem esses riscos.

Ao considerarmos os fatores sociais descritos, assim como outros que podem surgir com o desenvolvimento do Metaverso, é evidente que a construção desse ambiente virtual exigirá uma abordagem multifacetada. A diversidade de interações sociais, os potenciais riscos de vício e violências, a necessidade de proteção da identidade e a importância de práticas sustentáveis são elementos que devem ser cuidadosamente gerenciados para a elaboração de um espaço seguro. Ademais, a colaboração entre diversos grupos, o que inclui empresas de tecnologia, governos, legisladores(as), educadores(as), desenvolvedores(as) e a própria comunidade de usuários(as) é crucial para a solução desse desafio.

À medida que avançamos na construção desse universo digital, é fundamental discutirmos os mecanismos de confiança e privacidade no Metaverso. Na próxima seção, exploraremos como esses mecanismos são – e poderão ser – desenvolvidos e implementados para garantir que a privacidade dos(as) usuários(as) seja protegida. Analisaremos as tecnologias de segurança, políticas de privacidade e práticas recomendadas que podem ajudar a construir um ambiente digital confiável.

#### *2.3.4 Relações de confiabilidade e privacidade: mecanismos necessários para o Metaverso*

No contexto atual dos centros urbanos, é comum nos depararmos com casas inteligentes, assistentes virtuais e uma série de outras tecnologias que facilitam o cotidiano. Com o aprimoramento da Internet das Coisas, diversos dispositivos conectados à rede permitem monitorar e coletar uma variedade de informações dos(as) usuários(as). Esses dispositivos gravam e coletam continuamente dados sobre aspectos variados do dia-a-dia, desde informações pessoais, como endereço, hábitos e preferências, até dados de ligações, conversas e histórico de pesquisas (Lee et al., 2021; Park & Kim, 2022). Muitas vezes essas informações são compartilhadas e utilizadas sem a plena compreensão ou consentimento

refletido dos(as) usuários(as), que frequentemente aceitam essas práticas em troca dos benefícios como a conveniência e a personalização de serviços.

Com a vasta quantidade de dados coletados por assistentes virtuais e outras tecnologias conectadas, surge a preocupação sobre o uso dessas informações. Empresas podem utilizar esses dados para fins de marketing direcionado, criando perfis detalhados dos(as) usuários(as) e vendendo essas informações a terceiros ou as utilizando para treinar Inteligências Artificiais para obtenção de lucro<sup>56</sup>, sem a autorização do(a) usuário(a) para uso de fotos, vídeos, áudios e outros arquivos compartilhados (Feldmann, 2024). Além disso, essas informações podem ser exploradas de forma mal-intencionada por *hackers*, por exemplo, que são capazes de obter acesso não autorizado a esses dados e utilizá-los para roubo de identidade, chantagem ou outras atividades criminosas. A precisão e a intimidade dos dados coletados se tornam armas poderosas nas mãos de cibercriminosos, que podem manipular essas informações para criar cenários ou enganar os(as) usuários(as) (Marques, 2023; Feldmann, 2024).

No Metaverso, as questões de privacidade e coleta de dados se tornarão ainda mais complexas, visto que a construção de um ambiente imersivo e personalizado exige um grande volume de informações. Dados sobre interações sociais e culturais, preferências digitais e hábitos dos(as) usuários(as) são indispensáveis para criar experiências verdadeiramente envolventes. No entanto, essa coleta de dados extensiva levanta preocupações sobre a privacidade e segurança (Marques, 2023). De acordo com Hidd e Costa (2023), é preciso que sejam estabelecidos mecanismos de confiança e consentimento para garantir que os(as) usuários(as) estejam cientes de quais dados serão coletados e como serão utilizados, assim como terem controle sobre quais informações querem disponibilizar. Isso envolve a implementação de tecnologias como de criptografia ponta a ponta (P2P) e autenticação multifator, para proteção de dados contra acessos não autorizados. Além disso, práticas como a minimização de dados, onde apenas as informações estritamente necessárias são coletadas e armazenadas, podem ajudar a reduzir os riscos associados (Hidd & Costa, 2023).

Outra questão é a criação de avatares, estes(as) permitem aos(as) usuários(as) utilizar tanto informações pessoais, como gênero, altura e nome, quanto dados fictícios, para criar personagens que podem ou não se assemelhar a seres humanos. Essa flexibilidade na construção de identidades digitais poderá gerar benefícios em termos de autoexpressão e criatividade, mas também levanta questões significativas sobre privacidade e segurança (Hidd

---

<sup>56</sup> Autoridade Nacional de Proteção de Dados (ANPD) “[...] determina suspensão cautelar do tratamento de dados pessoais para treinamento da IA da Meta” (Brasil, 2024).

& Costa, 2023). De acordo com Lee et al. (2021), no Metaverso, indivíduos poderão monitorar a atividade de usuários(as), incluindo os lugares que visitam e com quem conversam. Se essas informações forem mal gerenciadas ou exploradas, podem levar a violações graves da privacidade. Ainda, a privacidade poderá enfrentar limitações dos próprios dispositivos de RA, RV e RE (Lee et al., 2021). Esses aparelhos poderão impedir que os(as) usuários(as) percebam completamente seus arredores físicos, incluindo quem está próximo deles(as), expondo-os(as) a possíveis riscos. Por exemplo, alguém pode entrar em uma sala onde um(a) usuário(a) está imerso(a) sem que essa pessoa – o(a) usuário(a) – perceba.

Além dessas questões de privacidade, a criação de avatares que não refletem aspectos reais de seus(suas) criadores(as) traz preocupações quanto a capacidade de manipular a identidade digital. Em uma conversa virtual, não saber se estamos realmente interagindo com quem a pessoa diz ser pode gerar insegurança e desconfiança. Esse ambiente de incerteza é um terreno fértil para fraudes e manipulações, onde indivíduos podem se passar por outras pessoas para enganar e explorar usuários(as) (Lee et al., 2021; Park & Kim, 2022).

Outro risco que poderemos vivenciar no Metaverso, conforme Lee et al. (2021), são os *deepfakes*, que podem afetar significativamente a experiência dos(as) usuários(as). *Deepfakes*, atualmente, são vídeos, imagens e áudios manipulados que parecem autênticos, utilizando Inteligência Artificial para criar representações extremamente realistas de pessoas (Lee et al., 2021; Hidd & Costa, 2023). No contexto do Metaverso, essas representações poderão ser utilizadas para enganar usuários(as). Por exemplo, um(a) invasor(a) poderá criar um(a) avatar falso(a) que se passa por uma pessoa de confiança, imitando sua voz e trejeitos, com o objetivo de extrair informações pessoais, levar o(a) usuário(a) a revelar dados sensíveis, comprar e vender itens ou outros perigos associados.

Além disso, *deepfakes* podem ser usados para criar um senso de urgência, medo ou outros estados emocionais que levam o(a) usuário(a) a tomar decisões prejudiciais. Por exemplo, um(a) usuário(a) pode ser levado(a) a acreditar em uma situação de emergência falsa, induzindo-o(a) a fornecer informações financeiras ou realizar ações que ele(a) normalmente não faria (Lee et al., 2021). Para reduzir esses riscos no Metaverso, será necessário implementar tecnologias capazes de identificar e neutralizar *deepfakes* de maneira eficaz. Isso inclui o desenvolvimento de algoritmos de detecção capazes de analisar as características dos(as) avatares e identificar anomalias e contradições que indiquem a manipulação digital (Filipova, 2023; Hidd & Costa, 2023).

Em conjunto com *deepfakes*, também é importante ponderar sobre a proliferação de notícias falsas, as chamadas *fakes news*. A confiança na informação se tornou um fator limitante

para a adoção generalizada da internet como fonte confiável de informação (Lee et al., 2021). A disseminação de conteúdo falso ou enganoso pode ter impactos devastadores, desde a manipulação da opinião pública, como, por exemplo, nas eleições do Brasil<sup>57</sup> e Estados Unidos da América<sup>58</sup>, até a incitação de comportamentos prejudiciais, como os “efeitos colaterais” das vacinas para Covid-19<sup>59</sup>. Em resposta, muitos(as) usuários(as) têm migrado para plataformas consideradas mais confiáveis e com maior rigor na verificação de informações. Exemplos disso são serviços de notícias tradicionais e plataformas que implementaram verificações mais rigorosas e políticas de moderação mais robustas (Lee et al., 2021; Hidd & Costa, 2023).

No contexto do Metaverso, os(as) usuários(as) poderão se tornar ainda mais vulneráveis a notícias falsas e à exposição de suas ações a pessoas desconhecidas. O ambiente imersivo e a interação em tempo real poderão intensificar a disseminação de informações falsas, aumentando o potencial de danos (Lee et al., 2021). Além disso, a capacidade de monitorar e rastrear atividades dentro do Metaverso poderá tornar a privacidade um desafio ainda maior. Atualmente, os(as) usuários(as) de redes sociais conseguem, até certo ponto, controlar o que compartilham e quem tem acesso a suas informações. No Metaverso, essa distinção entre o que é público e privado poderá se tornar mais nebulosa (Filipova, 2023; Hidd & Costa, 2023).

Por exemplo, no programa televisivo *Big Brother Brasil* (BBB), os(as) participantes são continuamente monitorados(as), sem a capacidade de esconder suas ações ou conversas. As câmeras capturam todos os aspectos de suas vidas dentro do ambiente, desde interações sociais até momentos privados, expondo cada detalhe ao público. Podemos comparar essa situação ao Metaverso, onde a vida virtual poderá facilmente se intercalar com a vida concreta. No Metaverso, os(as) usuários(as) não só compartilharão dados intencionalmente, como também poderão ter suas atividades monitoradas e registradas constantemente, tanto por plataformas quanto por outros(as) usuários(as).

Frente a isso, avanços recentes em computação têm aberto caminho para ambientes de execução confiáveis baseados em hardware e criptografia. Algumas dessas tecnologias são o *Trusted Execution Environment* (TEE) (Ambiente de Execução Confiável em tradução livre); e *Trusted Computing* (TC) (Computação Confiável, em tradução livre). Os TEEs e TCs proporcionam a execução segura e isolada de códigos e do processamento de dados, garantindo

---

<sup>57</sup> Impactos das *fake News* no processo eleitoral brasileiro, principalmente a partir de 2018 (Zaganelli & Maziero, 2021).

<sup>58</sup> “A campanha presidencial de 2016 de Trump foi marcada pelo que os especialistas chamaram de “pós-verdades” [...] a “relativização e individualização da verdade” (Modelli, 2020).

<sup>59</sup> “Chip na vacina, ‘virar jacaré’ e outros mitos criam pandemia de desinformação na luta contra a covid-19” (Jucá, 2020).



que tanto a memória quanto o armazenamento sejam criptograficamente selados. Isso significa que as informações sensíveis processadas dentro de um TEE ou TC são protegidas contra acessos não autorizados, mesmo que outras partes do sistema sejam comprometidas (Xu et al., 2023). Essas tecnologias serão particularmente importantes no contexto do Metaverso, onde grandes volumes de dados pessoais serão continuamente gerados e compartilhados. Por exemplo, TEEs podem garantir que informações críticas, como detalhes financeiros ou dados biométricos, sejam processadas em um ambiente inacessível a terceiros. Além disso, a aplicação de *Trusted Computing* pode assegurar que apenas softwares verificados e confiáveis sejam executados, reduzindo significativamente os riscos de ataques maliciosos e garantindo a integridade das plataformas (Hidd & Costa, 2023; Xu et al., 2023).

De acordo com Lee et al. (2021), Hidd & Costa (2023) e Leite (2023), no mundo físico buscamos estabelecer mecanismos de confiabilidade durante a comunicação para garantir a segurança e a integridade das interações. Esses mecanismos são aplicáveis tanto a trocas materiais, como compras e vendas, quanto a conversas casuais, onde a confiança é construída através de sinais verbais e não verbais, contratos e outras formas de verificação. No Metaverso, será necessário criar mecanismos semelhantes, de confiança e validação, que permitam aos(as) avatares realizar trocas justas. Esses mecanismos deverão assegurar que as interações entre usuários(as) sejam transparentes e que os dados compartilhados sejam tratados com a devida confidencialidade.

Além disso, é preciso estabelecer algumas diretrizes para abordar e gerir o envio de informações sensíveis, principalmente para menores de idade, uma vez que essa população constitui uma grande parcela dos(as) usuários(as) que utilizam ambientes virtuais e estão familiarizados(as) com essas tecnologias (Mello et al., 2022). Menores de idade, geralmente, têm menos conhecimento dos riscos envolvidos no processamento de seus dados e podem ser mais vulneráveis a abusos de privacidade e segurança. Implementar sistemas robustos de verificação de idade e consentimento parental é fundamental para proteger essa população (Mello et al., 2022). Ainda mais, esses mecanismos de consentimento deverão ser claros e acessíveis para todos(as) os(as) usuários(as). Isso implica na criação de interfaces intuitivas que expliquem de forma simples como e por que os dados estão sendo coletados e utilizados.

Outro ponto importante é o desenvolvimento de mecanismos de consentimento para usuários(as) de populações vulneráveis. Essas populações incluem pessoas com deficiência, idosos(as), minorias étnicas, indivíduos com baixa alfabetização, entre outras (Lee et al., 2021). Esses coletivos, muitas vezes, têm sua segurança e bem-estar afetados com mais intensidade devido a barreiras de comunicação e compreensão das implicações tecnológicas.

Dado o contexto e os desafios apresentados, ainda há muito a se refletir sobre o desenvolvimento do Metaverso e a inclusão de mecanismos de consentimento e segurança adaptados às necessidades das populações vulneráveis, que visam garantir a inclusão e a proteção de indivíduos de potenciais abusos e riscos. Ferramentas que simplificam a compreensão dos termos de uso, além de sistemas de suporte contínuo e o comprometimento ético no design dessas plataformas serão determinantes para construir um espaço que respeite e proteja a privacidade de todos(as) os(as) usuários(as).

À medida que avançamos na compreensão do Metaverso como um espaço onde a realidade física e digital indicam cada vez mais se entrelaçar, torna-se necessário um olhar crítico sobre as dinâmicas que estruturam essa nova dimensão. A seguir, realizaremos uma travessia por esse mundo emergente, guiados(as) por conceitos sartrianos. Porém, essa travessia não será apenas teórica: propomos uma jornada imersiva, uma narrativa que procura envolve-lo(a) em um espaço ficcional. Assim, convidamos você a embarcar conosco nessa trajetória, onde o real e o imaginário se encontram e onde cada escolha e cada interação revelam um pouco mais sobre as fronteiras e os limites da nossa própria condição.

### 3 Convite a Imersão em Experiências Ambíguas: Elucidando o Dito e o Não Dito

Nesta parte abordaremos o Metaverso a partir de uma perspectiva dúbia, a fim de se compreender o que é evidenciado e o que é negado pelos(as) produtores(as) deste espaço virtual. Nossas discussões se concentrarão em como a liberdade dos(as) usuários(as) do Metaverso, apesar das promessas das *big techs* de liberdade e expansão de possibilidades, esbarrará com as limitações impostas (regras) pelas próprias estruturas tecnológicas, concretas e econômicas que sustentarão esse ambiente, revelando dimensões da práxis e das condições humanas nesse contexto digital.

Embora o Metaverso prometa uma experiência imersiva, em que o(a) usuário(a) será capaz de interagir em um espaço virtual com uma integração sensorial completa – visão, audição, tato e mesmo o olfato e o paladar –, essa realidade ainda não se concretizou. O conceito de uma imersão como essa, na qual todos os sentidos são envolvidos de forma similar ao mundo físico ainda está em desenvolvimento. Entretanto, é importante destacarmos que a ideia de imersão não é nova, e ao longo da história já foram desenvolvidas tecnologias que permitem vivenciarmos experiências imersivas, ainda que limitadas a determinados sentidos. Tal como os óculos estereoscópicos desenvolvidos no final do século XIX, que oportunizaram as primeiras experiências de visualizar uma imagem em três dimensões, e de seu progresso até as tecnologias mais recentes, como os óculos de realidade virtual (RV), realidade aumentada (RA) e os cinemas 3D.

Enquanto escrevia o início desse capítulo, recordei-me da minha primeira experiência de imersão – parcial – que aconteceu em 2003, quando fui ao cinema para assistir ao filme *Pequenos Espiões 3D*<sup>60</sup>. Naquela época, para ter a experiência, precisei utilizar um óculos estereoscópico anaglífico (Figura 19), um dispositivo relativamente simples, com a base do óculos sendo feita em papel e com um par de lentes, uma azul e uma vermelha. Esse aparato aparentemente trivial parecia deslocar o filme para fora da tela, aproximando-o de mim e do restante dos(as) espectadores(as). Ao colocar os óculos, as imagens que antes pareciam confinadas à tela passaram a saltar para fora, ganhar profundidade e fazer parte da própria sala de cinema. Lembro de abaixar, gritar e tentar desviar das explosões de lava e dos objetos que eram arremessados “para fora da tela”, e vibrar nas cenas em que os personagens saíam da tela e “quase me tocavam”.

---

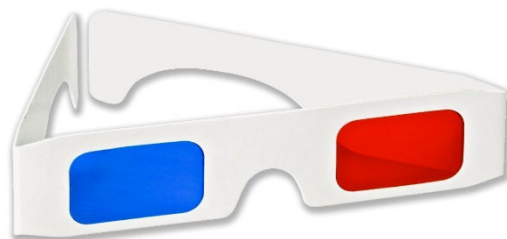
<sup>60</sup> Trailer: [https://www.youtube.com/watch?v=j\\_M9qwPHaCY&t=20s&ab\\_channel=S%C3%B3Trailers](https://www.youtube.com/watch?v=j_M9qwPHaCY&t=20s&ab_channel=S%C3%B3Trailers).

Um outro ponto interessante é a própria premissa do filme, o protagonista, *Juni Cortez*, – uma criança espíã de uma família de espíões – precisa entrar em um “mundo virtual”, para salvar sua irmã que está presa. Esse mundo virtual, que imita a realidade, mas traz elementos fantásticos, e foi desenvolvido por um criador de brinquedos chamado Toymaker, que quer dominar e controlar os jovens de todo o planeta. Para acessar esse mundo é preciso utilizar um óculos de realidade virtual que permite imergir e interagir com o ambiente (realidade virtual), ao mesmo tempo que permite ver os seres e objetos desse mundo virtual interagirem com o mundo físico (realidade aumentada). Uma ótima interpretação do Metaverso, principalmente quando pensamos que o público do filme eram majoritariamente crianças na época. Essa primeira experiência marcou meu contato com o que, de certa forma, foi um precursor das atuais tecnologias de imersão que hoje são produzidas para acessar mundos virtuais e projetadas para alcançarmos o Metaverso.

Os óculos estereoscópicos, como os que usei naquela sala de cinema em 2003, foram desenvolvidos com base em princípios descobertos ainda no século XIX. O primeiro estereoscópio, criado por Charles Wheatstone em 1840, permitia que as pessoas visualizassem imagens 3D a partir de duas figuras geométricas desenhadas ligeiramente diferentes. Esse dispositivo explorava a visão binocular, uma característica evolutiva dos seres humanos e de outros animais, que nos permite perceber profundidade ao combinar imagens captadas de ângulos ligeiramente distintos por cada olho (Ribas, Ribas & Rodrigues Jr., 2006). Ao longo dos anos, essa tecnologia evoluiu, e em 1890 Joseph D’Almeida desenvolveu as primeiras imagens anaglíficas, que seguiam a mesma ideia de duas imagens desenhadas ligeiramente diferentes, mas agora com mais detalhes e que foram patenteadas em 1891, por Louis Arthur Ducos du Hauron (Ribas, Ribas & Rodrigues Jr., 2006; Maschio, 2008). Posteriormente, essa técnica foi utilizada para produzir os primeiros filmes em 3D. Outros métodos foram desenvolvidos ao longo dos anos, como o processo de estereoscopia por luz polarizada e por luz intermitente e a técnica de holografia, inventada em 1947 e apresentada na **segunda parte desta dissertação**.

O funcionamento desses óculos, desde suas versões mais simples até as mais avançadas, baseia-se em um princípio fundamental: a separação das imagens destinadas ao olho direito e ao olho esquerdo. Nos primeiros óculos, como os anaglíficos, com lentes de cores distintas (Figura 19), as imagens eram sobrepostas e tingidas com cores específicas (uma vermelha e outra azul), fazendo com que cada olho capturasse apenas a imagem correspondente. Isso cria uma ilusão de profundidade que “engana” nosso cérebro e proporciona uma sensação de tridimensionalidade as imagens (Ribas, Ribas & Rodrigues Jr., 2006; Maschio, 2008).

**Figura 19** - Óculos Anaglíficos

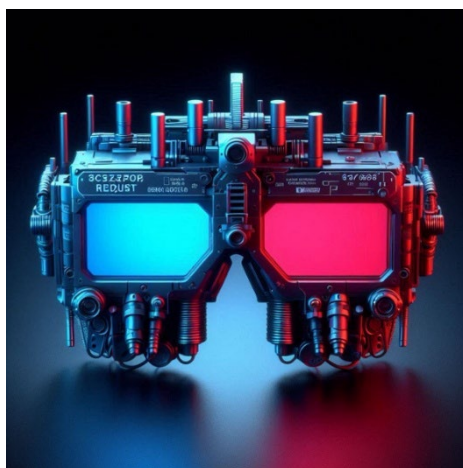


*Nota.* Adaptado de *Como Funciona Oculos 3d*, 2024, Revoeduca.

A experiência que tive em 2003, ao assistir ao filme em 3D, foi apenas um vislumbre do que se busca hoje com a imersão. Assim como aquele dispositivo estereoscópico que com suas lentes azul e vermelha me transportou para um novo espaço, propomos aqui o uso de um óculos imaginário: “o óculos dialético” (Figura 20), que nos auxiliará nesse percurso.

O *óculos dialético* é composto por duas lentes: uma azul, que representará o fascínio; e outra vermelha, simbolizando o desencanto. Inicialmente, cada lente será usada de forma isolada, começando com a lente azul, pela qual enxergaremos o Metaverso como um espaço de possibilidades grandiosas e inspiradoras, fortemente propagandeado por sites de notícias, publicações de *big techs* e textos que ressaltam suas promessas. Depois, mudaremos para a lente vermelha, que revela um outro aspecto mais crítico e desencantado, focaremos nas armadilhas e limitações impostas aos(as) usuários(as); uma previsão nefasta sobre as implicações do Metaverso. Cada lente nos permitirá perceber o Metaverso de forma estereotipada, partindo de extremos que mais tarde serão contrapostos.

**Figura 20** - Os óculos dialético



*Nota.* Criado pelos autores utilizando a Inteligência Artificial *Copilot*. (2024).

O óculos será retomado integralmente, ou seja, com uma lente azul e outra vermelha, na parte **4 Liberdade e Facticidade no Metaverso: o óculos dialético**, em que, a partir de uma perspectiva dialética, analisaremos o Metaverso sob uma ótica integradora, revelando a interação entre a liberdade e a facticidade.

### 3.1 O início da viagem: uma simulação

Você coloca os *óculos dialéticos*.

Sua visão começa a escurecer. O cômodo a sua volta parece desaparecer. Ao seu redor não há nada. Inerte em um espaço escuro. Ao tentar balançar os braços e pernas, nada acontece. Sua boca não abre, sua voz não sai. Não há movimento e nem som ao seu redor. Como num sonho em que você cai paralisado(a) em um buraco sem fim. Você fica estático(a), e mesmo sem conseguir fazer o movimento respiratório, parece não faltar ar. Repentinamente surge uma voz, robótica e distante:

*– Era uma vez um espaço que não existia. Ou melhor, existia como desejo e imaginação daqueles(as) que ansiavam por um lugar além dos seus arredores habituais, um lugar em que os limites fossem desfeitos e o “impossível” se tornasse cotidiano. A voz continua:*

*– Inicialmente era um espaço escuro, mas aos poucos linhas e códigos, zeros e uns, pixels e algoritmos começaram a se desenhar para além do que os olhos conseguem avistar. Um espaço sem fronteiras, onde tudo pode ser criado, redefinido, reinventado em um só lu. – A voz pausa por alguns segundos e então retoma abruptamente – mas como tudo aquilo que nasce do desejo humano, traz consigo tanto promessas quanto incertezas.*

No momento em que a voz encerra, o ambiente ao seu redor começa a se transformar. Ao longe, um som grave e pulsante ecoa – *tum dum tum dum tum DUM*. A cada batida o som se torna mais próximo, mais intenso, mais envolvente, como se fosse seu próprio coração – *tum DUM, tum DUM*. Seu campo de visão aos poucos começa a clarear. A escuridão se transforma em luzes, as luzes em formas, e o que antes era indistinto aos poucos se revela. Linhas brilhantes de uma escrita matemática te envolvem, desenhando um novo mundo diante de seus olhos – *TUM DUM, TUM DUM*. As luzes pulsam suavemente. Uma nova voz surge, ecoando pelo espaço, menos robótica, mais humana: – *Olá, seja bem-vindo(a)*.

Ao piscar os olhos, o espaço ao seu redor muda novamente, o que você vê à sua frente desafia a lógica. Um campo branco se estende ao infinito em todas as direções. Pequenas luzes coloridas cintilam no horizonte, rodopiando e flutuando como estrelas no espaço. O som ainda

pulsa, vindo de todos os lados, como se o ambiente ao seu redor estivesse vivo, só esperando por você chegar.

– *Aqui, você poder ser tudo o que quiser.* – Continua a voz, num tom hipnótico. – *Neste espaço, as fronteiras começam onde sua imaginação termina. Não existe.* – A voz para de forma brusca. Uma voz mecânica e fria retoma – ... *tente não se iludir. O que parece ser autonomia, às vezes, não passa de uma sombra daquilo que já conhecemos. Boa sorte. Fim da transmissão* – a voz encerra.

Prepare-se e seja bem vindo(a) ao...

### 3.2 Fascínio: a lente azul

Um clarão azul e intenso irrompe em uma onda cintilante de luz que momentaneamente ofusca tudo ao seu redor. O azul que obscureceu sua visão lentamente dissipa e seus olhos começam a se acostumar com o ambiente, revelando um vasto horizonte. Acima de você o céu azulado se estende até o horizonte, unindo-se ao chão em uma fusão suave, como se o próprio espaço fosse desenhado.

– *Bem vindo(a) ao caminho azul, que alegria ter você comigo* – diz a voz suave que te guiou inicialmente, ainda mais humana e calorosa do que antes. Ela continua: – *Neste lugar, as possibilidades não têm fronteiras. Aqui, o impossível é apenas uma palavra sem significado. O que você imagina, você pode ter ou ser.*

– *Aqui não há amarras, não há leis que regem o que você deve ser ou como deve existir* – a voz continua, enquanto você dá seus primeiros passos nessa nova área. Cada estrutura parece perfeitamente construída. Ao longe, você percebe a presença de outras pessoas que assim como você exploram as milhares de opções que integram o espaço.

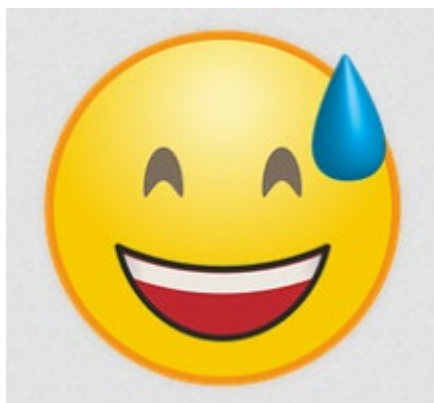
– *Você é livre! Pode voar se quiser ou flutuar entre as nuvens, ou ainda caminhar pelas estradas e explorar tudo que te rodeia. Aqui, o seu desejo é a única lei. Seja quem você quiser ser. Divirta-se!*

A paisagem a sua volta parece construída como em um sonho. Montanhas flutuam pairando suavemente sobre o chão, enquanto imensas estruturas se erguem em formas geométricas perfeitas. O chão sob seus pés é macio, quase etéreo, feita de uma substância que você nunca havia experienciado. Ao levantar as mãos próximas do rosto você percebe que seu corpo é maleável, sem as limitações que vivencia no mundo físico. À medida que se move, você percebe que com um simples movimento seu corpo pode ser transformado. Sua pele? Dourada, prata, azul... Suas formas? Humanoide, animais, alienígena...

A sua frente uma mensagem aparece flutuando no ar: “[*Deseja personalizar seu(sua) Avatar?*]”.

– *No Metaverso não existem fronteiras* – diz a voz num tom de cumplicidade, enquanto você explora as opções de personalização do(a) seu(sua) avatar. – *Você não está mais limitado(a) pelas leis orgânicas e inorgânicas. Você pode ser quem você sempre quis ser e ir onde quiser, desde que esteja no nosso banco de dados* – um emotion<sup>61</sup> surge em frente aos seus olhos (Figura 21).

**Figura 21** - *Emoji simbolizando uma pessoa sorrindo de maneira desconfortável*



Fonte. Adaptado de *Saiu a pesquisa mundial dos emojis*, Cruz, 2022, *Giz\_br*.

– *Cada avatar que você vê é a manifestação momentânea do desejo daquele sujeito* – retoma a voz. Ao seu redor diversos(as) avatares correm, voam e interagem, algumas vezes se misturam com risadas. Enquanto você os(as) observa um novo ícone salta a sua frente: [*Nova área liberada!*]. Ao tocá-lo você se teletransporta e a paisagem muda. Você agora vê um vasto deserto dourado, onde as dunas brilham como ouro e as estrelas parecem mais próximas do que nunca, à sua frente a areia se encontra com o mar. – *Seja bem-vindo(a) ao Deserto da Namíbia*. Após alguns minutos ali caminhando entre a areia e a água do mar um novo ícone surge [*Nova área liberada!*] você o toca e em poucos segundos você vê crateras gigantesca, seu movimento é lento e flutuante. – *Bem-vindo(a) à Lua* – notifica a voz num tom amigável.

Cada novo espaço parece ainda mais fascinante do que o anterior. Você avança por este universo em que as leis da física parecem se tornar meras sugestões. A cada lugar que você visita, as palavras continuam ecoando na sua cabeça: “Aqui você pode ser quem quiser ser”. A liberdade é absoluta, ao menos assim aparenta. A voz parece dar continuidade as palavras que passavam em sua cabeça:

<sup>61</sup> Representações tipográficas de expressões faciais (Paiva, 2016).



– *Neste espaço, suas escolhas são i-li-mi-ta-das. O que você vê, o que sente, tudo pode ser transformado. Seja criativo(a), experimente. Crie sua identidade, ou várias, viva as possibilidades sem restrições.*

O que a voz expressa reforça o que você escutou em um dos *podcasts* que acompanha, ou talvez tenha sido em algum *post* que viu em suas redes sociais, ou talvez ainda em alguma propaganda promovida com muito entusiasmo. Em um ambiente como esse, onde a tecnologia possibilita a customização detalhada de avatares e ambientes, cada pessoa parece poder se moldar ao seu bel-prazer. É a promessa de uma multiplicidade de identidades, um espaço de reinvenção constante (Anderson & Rainie, 2022; Zhao, 2022). A atratividade pela infinitude não está apenas na estética ou nas possibilidades de transformação. Grandes empresas investem bilhões para criar um espaço onde as interações não têm fronteiras e onde as identidades (digitais) são tão fluídas quanto o próprio ambiente. Isso não é apenas uma fantasia tecnológica, mas uma mudança na maneira como você pode se experienciar.

O Metaverso aparenta oferecer muito mais do que uma simples plataforma de interação virtual; apresenta uma visão ambiciosa em que os limites tradicionais de identidade e sociabilidade parecem se dissolver (Anderson & Rainie, 2022; Devler.io, 2023). De acordo com a voz guia, nesse lugar você pode viver múltiplas vidas simultaneamente e explorar novas versões de si em poucos segundos. É uma experiência sem precedentes, na qual os obstáculos físicos, sociais e culturais que usualmente restringem nossas escolhas parecem deixar de existir (Caetano, 2024; SbInovação, 2024). A pluralidade de identidades parece permitir assumir novos papéis, experimentar outros gêneros, espécies e formas de vida; e navegar por diferentes realidades como em um sonho (Hatami et al., 2024). Uma existência em que você pode ser um executivo em uma reunião de negócios, um artista explorando uma galáxia distante e um ser mitológico vivendo no fundo do mar. Cada escolha, cada versão sua é uma nova realidade, uma nova vida que você pode viver.

Apesar disso, à medida que você se move pelos diferentes ambientes, uma estranha sensação o(a) inquieta. É como se para além da perfeição digital houvesse algo que não se encaixa, algo que escapa às promessas feitas. O ambiente ao seu redor é impecável, cada detalhe cuidadosamente projetado para satisfazer todos os seus sentidos, mas parece que algo está faltando..., ou está errado..., ou é contraditório. O Metaverso, por mais vasto e fascinante que seja, parece um pouco... artificial.

– *Aqui você não precisa lidar com as limitações e as barreiras do mundo físico, tudo é maleável, tudo pode ser moldado conforme o seu de-se-jo* – retoma a voz em um tom sedutor, interrompendo seu devaneio.

A sensação incômoda se dissipa. A capacidade de criar, de ser e de experimentar coisas novas numa velocidade nunca antes vivida por você é tão esmagadora que você mal tem tempo de refletir sobre o que está faltando. Distráido com as inúmeras possibilidades você clica aleatoriamente em um novo ícone. De repente você percebe que está no meio de uma cidade com edifícios que flutuam no céu, conectados por pontes de luz. Carros voadores passam acima da sua cabeça, em uma espécie de avenida flutuante que é sinalizada por faixas de luz neon. Cada lugar é mais atraente que o anterior. O fascínio pelo espaço virtual é poderoso, qualquer dúvida ou hesitação é rapidamente substituída por uma nova atração irresistível (Anderson & Rainie, 2022).

Você caminha pelo que parece ser a avenida principal da cidade, a tecnologia é quase mágica. Tudo parece perfeitamente sintonizado. Os algoritmos operam silenciosamente em segundo plano, quase invisíveis, mas onipresentes. Eles não só respondem aos seus comandos, mas os antecipam com uma precisão desconcertante.

– *O que você precisa, já está aqui* – a voz sussurra. No entanto, diante do frenesi de luzes, sons e movimentos, você sente falta de algo familiar em meio a tanta novidade. Talvez uma pausa, um momento de conforto para descansar e assimilar toda essa vastidão. Um novo ícone se ilumina em sua frente [*Lazer!*] e num piscar de olhos você se está em frente a uma cadeira que aparenta ser muito confortável. A frente há uma mesa para um café da tarde, mais adiante você percebe uma praça, uma brisa fresca e úmida toca seu rosto, trazendo junto o cheiro de grama recém cortada. Por um instante o Metaverso parece oferecer aquilo que você mais precisava: uma pausa para reorganizar seus pensamentos, antes de embarcar na próxima aventura.

A IA é fascinante. Mais do que simples algoritmos, ela parece entender você, e é capaz de capturar suas intenções antes mesmo de serem completamente formuladas. No Metaverso, a Inteligência Artificial parece se tornar uma extensão do próprio espaço, adaptando-se a cada novo cenário que você cria ou explora. Não há hesitação ou atrasos. Ela parece antecipar e moldar o ambiente com uma perfeição quase orgânica (BBC Lê, 2023; Paz, 2024).

– *Aqui, tudo o que você pode imaginar já foi projetado e o que não foi será em poucos segundos* – retoma a voz.

Enquanto você relaxa observando a paisagem à sua frente, uma concepção passa por sua cabeça, a realidade estendida é outra maravilha desse mundo. Ela não se limita a exibir imagens em uma tela; faz com que você sinta os pixels. É uma experiência em que seus sentidos parecem ser ampliados pela tecnologia, proporcionando uma interação tão real quanto o próprio mundo físico. As cores que você observa das paisagens brilham com uma intensidade

inigualável, cada objeto tem uma textura que responde ao toque, como se fosse feito de matéria viva (Simplez, 2023).

Após algum tempo descansando em sua cadeira, você se levanta, atravessa a rua e anda pela praça, chegando a uma fonte de água cristalina que brilha à luz do sol. O vento cria ondas na água que se chocam contra as bordas da fonte. Cada interação é meticulosamente calculada para maximizar seu prazer (Unisinos, 2023). A simulação é tão perfeita que em alguns momentos você esquece que está em um ambiente digital. Aqui, você pode transitar por um mundo esteticamente impecável, onde cada detalhe é projetado para envolver seus sentidos e mantê-lo(a) absorvido(a).

O ambiente se ajusta continuamente para manter o equilíbrio perfeito entre novidade e familiaridade, criando uma experiência em constante evolução (Höppner, 2023). As Inteligências Artificiais não são mais apenas ferramentas, são entidades quase humanas, com habilidades de responder, e até prever, às suas necessidades e de todos(as) os(as) avatares do Metaverso. A voz surge mais uma vez, dessa vez ainda mais próxima, como se sussurrasse em seu ouvido:

*– Você não está mais limitado(a) por códigos sociais ou pelas leis da natureza. O que você deseja já está sendo processado e produzido aqui.*

Essa frase ecoa em sua cabeça e a própria realidade ao seu redor parece vibrar em resposta. O Metaverso parece se configurar como a possibilidade de ir além, onde as limitações do espaço e tempo são relegadas. Tudo parece desenhado para seduzi-lo(a), a Inteligência Artificial analisa e busca antecipar cada movimento seu, como um maestro invisível guiando uma sinfonia. O Metaverso, com suas maravilhas tecnológicas, oferece mais do que qualquer idealismo. Como uma utopia, ele se constrói como um espaço sempre ajustado ao que você deseja (Anderson & Rainie, 2022).

• • •

A voz te acompanha enquanto você avança pelos diferentes ambientes do Metaverso, informando sobre os novos destinos que você pode ir e as aventuras que pode encontrar.

Abruptamente, enquanto ela te explicava sobre um novo local que você acabará de chegar, ela é interrompida por um som estridente, frio e mecânico. Uma voz robótica e árida se sobrepõe a voz que te acompanhou até aqui. Essa segunda voz parece ressoar dentro da sua própria cabeça, como se fosse parte de você ou talvez como parte inseparável desse mundo.

– *O que você vê é uma ilusão, uma promessa vazia* – ecoa a voz metálica. – *Você pode escolher seu rosto, sua voz, sua forma, **mas sua autonomia termina onde os algoritmos começam.*** A sensação é angustiante. Aos poucos, o ambiente ao seu redor começa a se desfazer. A voz continua cada vez mais alta:

– *O Metaverso oferece a promessa de sobrepujar a realidade, mas ele é moldado por forças que alienam você do espaço a sua volta. Cada escolha que você faz aqui não é a expressão máxima de uma liberdade sem limites, mas uma resposta a opções criadas e controladas por empresas que determinam o que está disponível. Ser quem quiser ser é só uma ilusão cuidadosamente construída.* Enquanto a voz ecoa, densa, você é tomado(a) por uma forte vertigem, o chão parece dissolver-se sob seus pés.

– *No Metaverso, essas condições estão mascaradas pela estética sedutora e pelas inúmeras possibilidades aparentes, mas você continua ligado a um sistema rigidamente controlado. A liberdade existe na relação com as condições objetivas e limitantes impostas pelo mundo que nos rodeia* (Sartre, 1960/2002).

– *Olhe ao seu redor* – a voz prossegue – *os(as) avatares, por mais mutáveis que sejam, ainda estão confinados(as) as definições de personalização. As decisões que você toma e os ambientes que você cria e experiencia estão à mercê do mercado, que dita o que é viável ou não. Aqui, sua identidade é mais uma mercadoria a ser negociada.*

– *A alienação não é apenas ser um estranho a si mesmo, mas igualmente ser condicionado(a) por estruturas que você não pode controlar. A liberdade absoluta é uma ilusão, uma dissimulação, em que os algoritmos ditam cada interação.*

A cada palavra proferida o mundo ao seu redor parece girar mais e mais. O fascínio pelas paisagens, a liberdade absoluta e as promessas tecnológicas parecem perder seu brilho. Algo perturbador se insinua entre o espaço que te rodeia. O incômodo que sentia antes retorna mais intenso.

– *Olhe novamente* – sussurra a voz robótica em um tom quase inaudível – *a verdade está nas fissuras. Você não está no controle.*

Antes que você tenha tempo de processar tudo que está acontecendo, o ambiente ao seu redor treme. A perfeição que antes parecia intocável e harmoniosa agora se revela frágil, desnudada por uma artificialidade que se insinua em cada detalhe. A realidade à sua volta parece ser moldada por forças invisíveis, como se cada passo seu fosse cuidadosamente orquestrado por mãos que você não pode ver.

A voz metálica começa a emitir um som estridente – *ERRO! ERRO! ERRO!* – Sua visão começa a se transformar, manchando-se lentamente de vermelho...

### 3.3 Desencanto: a lente vermelha

– *ERRO! ERro! Erro... Ha... ha... ha* – retoma a voz robótica simulando uma risada, fria e incisiva. O mundo ao seu redor continua a tremer como se tivesse perdido seu centro gravitacional. Subitamente, seu óculos começa a se transformar. A lente assume um tom avermelhado e denso, como se o próprio ar estivesse se tingindo.

– *Você acreditou que era livre aqui, não é?* – a voz pergunta em um tom zombeteiro. – *Mas o que você vê ao seu redor são apenas números e códigos. O Metaverso não é o espaço neutro que você imaginou; ele foi moldado desde o início por grupos poderosos.*

A realidade muda ao seu redor e as promessas que escutará até então parecem se derreter aos poucos. O Metaverso, com a expectativa de ser e ter tudo que quiser, se revela lentamente como um dispositivo projetado para te prender. As escolhas que antes pareciam infinitas agora se mostram como peças predefinidas de um sistema controlado por gigantescas corporações, cujos interesses econômicos moldam cada interação nesse ambiente digital.

– *E é aqui que você se deveria dar conta da sua alienação<sup>62</sup>. Imperceptível no início, mas inevitável no processo. O que antes parecia ser uma expansão de possibilidades, lentamente se revela como um espaço pré-configurado por outros. A “liberdade absoluta” se desvelou uma fantasia, condicionada pelas estruturas pré-fabricadas nas quais você atua. O “ser quem quiser ser” não passou de uma autonomia superficial, restringida pelas regras e algoritmos que regem esse espaço digital.*

Ao observar o ambiente ao seu redor – a cidade que a pouco parecia ser mágica e fantástica –, você percebe que cada avatar, cada lugar, cada escolha sua parece ter sido cuidadosamente desenhada. O Metaverso, em sua superfície reluzente, esconde uma realidade na qual suas possibilidades são limitadas, não pela biologia, mas pela lógica das empresas que produziram esse espaço. Suas interações, seus desejos, e mesmo sua identidade virtual são moldados por forças maiores – por algoritmos que rastreiam e preveem seus movimentos, transformando cada ação sua em dados valiosos para o mercado e as corporações (Zuboff, 2019).

---

<sup>62</sup> A alienação, para Sartre (1960/2002), ocorre quando o indivíduo perde o controle sobre as suas próprias ações e se vê subjugado por forças externas – seja pela materialidade que ele próprio ajudou a criar, seja pelas estruturas sociais que o circundam, ou por outro terceiro qualquer. Na alienação, o sujeito é afastado de sua autonomia, pois suas escolhas e ações passam a ser determinadas pelo projeto de um outro. A alienação não é apenas um processo econômico ou social, mas um fenômeno existencial. Ela surge pela forma como os indivíduos lidam com sua própria liberdade e com as condições impostas por fatores externos, como a sociedade e a tecnologia. No contexto dos espaços digitais, a alienação pode se manifestar quando as interações e escolhas dos(as) usuários(as) parecem livres, mas estão delimitadas por algoritmos e sistemas que restringem suas possibilidades, transformando suas ações em respostas automáticas a uma estrutura controlada.

– *Você cria sua identidade?* – a voz agora soa ríspida e irônica. – *Não! Você a consome, compra versões virtuais que foram projetadas para você. Cada escolha que faz aqui é apenas uma resposta ao que foi programado para parecer possível.*

No Metaverso, as condições são estabelecidas por interesses econômicos que regulam as opções disponíveis. A facticidade digital, ou seja, os algoritmos, as opções pré-programadas, as limitações dos códigos e as ferramentas oferecidas, determinam os limites da autonomia do(a) usuário(a) (Zuboff, 2019).

O ambiente digital, uma vez fascínio e isento de responsabilidades, revela-se agora feito de ações inertes que mascaram a aparência de suas escolhas. No Metaverso, as decisões que você toma são ações que foram calculadas, previstas e confinadas. Sartre (1960/2002), ao discutir o conceito de prático-inerte, revela que as estruturas e práticas estabelecidas pela materialidade e pela organização social condicionam o comportamento humano, e aqui, no Metaverso, não é diferente. O mundo digital ao seu redor, por mais vibrante e maleável que pareça, é, na verdade, uma estrutura rígida, projetada para transformar sua práxis em uma ilusão conveniente.

Enquanto você caminha, a voz robótica ressurgue, agora com um tom mais sombrio:

– *Veja bem, você pode se mover livremente e explorar os diversos espaços oferecidos, mas cada passo seu é delimitado e computadorizado. Aqui, no coração desse ambiente digital, sua ação é condicionada e sua autonomia se dissolve nas linhas invisíveis da programação.*

A promessa de liberdade oferecida pelas plataformas digitais é, em acordo com Sartre, (1960/2002), condicionada pelo campo prático-inerte, a ação que se distancia de sua autenticidade ao ser capturada por estruturas que limitam a práxis humana, como também acontece no mundo não virtualizado. Nesse sentido, quando a práxis é alienada, o sujeito deixa de ser o agente principal da sua ação. Em vez de expressar sua autenticidade, a práxis é determinada por forças externas, como instituições ou, no caso do Metaverso, por algoritmos e plataformas controladas por *big techs*.

Nesse ambiente digital, cada ação sua é transformada em mercadoria: suas interações, os ambientes que você escolhe, os(as) avatares que cria e que interage, os diálogos que participa; são todos monetizados e regulados pelas gigantescas corporações que administram esse espaço virtual. Esse fenômeno é reforçado pelos algoritmos que preveem e influenciam suas decisões, transformando o que parecia ser sua autonomia em uma repetição de ação limitada pela estrutura digital, uma antipráxis que perpetua o ciclo da alienação (Sartre, 1960/2002; Zuboff, 2019).

— *Você pode acreditar que está construindo algo novo, mas está apenas repetindo padrões. Aqui, o futuro já foi determinado* – diz a voz robótica.

Nesse campo virtual que é o Metaverso, o sujeito não constrói o mundo com sua individualidade, como é apregoada pelas *big techs*. Na maioria das vezes ele reage conforme as circunstâncias que lhes são impostas. Nessa situação, os códigos e diretrizes que compõem o Metaverso reproduzem as relações de poder e a lógica do mercado dos ambientes não virtualizados, transformando o ato de existir nesse espaço virtual em uma perpetuação da alienação existente no mundo não virtualizado. As ações dos(as) usuários(as) são condicionados pelas interfaces e interações pré-programadas. A resistência parece impossível.

Assim sendo, no Metaverso a facticidade se traduz nas limitações estruturais impostas pelas plataformas digitais. Embora o espaço pareça infinito e aberto a todas as possibilidades, ele é rigidamente controlado por códigos e algoritmos que estabelecem os limites dentro dos quais o(a) usuário(a) pode operar. A facticidade digital, nesse sentido, é o pilar pelo qual as experiências no Metaverso ocorrem – os(as) avatares, as interações e as escolhas são circunscritas pelas estruturas criadas pelas corporações que governam esse espaço.

Retornamos à filosofia de Jean-Paul Sartre em *O Ser e o Nada*. Sartre (1943/2011) aborda a facticidade como uma dimensão crucial da existência humana e a anuncia como o conjunto de circunstâncias que não escolhemos, mas que delimitam nossas possibilidades de ação. A facticidade, assim, é entendida como aquilo que nos é dado; são as condições materiais, sociais e históricas nas quais o ser humano se encontra lançado ao nascer, um aspecto inescapável de sua própria liberdade.

Sartre (1943/2011) apresenta o conceito de **ser-em-si** para descrever a existência dos objetos inanimados e a materialidade do mundo. O ser-em-si é aquilo que simplesmente é, sem consciência de ser. Por exemplo, uma pedra ou uma cadeira existem em si, independente de observação ou significado atribuído. Sendo assim, esses objetos são fechados em si, sem consciência; portanto, não têm condições de se colocar em contradição por si mesmos. Nesse sentido, o ser-em-si representa a realidade bruta, desprovida de falta, uma existência que não questiona sua própria existência.

O **ser-para-si**, por outro lado, é a consciência humana. Enquanto o ser-em-si é completo em si mesmo, o ser-para-si é caracterizado pela incompletude e pela capacidade de se projetar além de si mesmo. Essa projeção contínua permite que a consciência transcenda o presente e intencione o futuro, e as possibilidades que dele se desdobram. De acordo com Sartre (1943/2011), uma característica fundamental do ser-para-si é a sua capacidade de negação. Para que se tenha consciência do Ser, o ser-para-si precisa reconhecer que não é, essencialmente,

esse Ser que visa, mas que apenas tem conhecimento dele. Por exemplo, ao perceber uma cadeira, a consciência não apenas reconhece a cadeira, mas também compreende que ela, a consciência, não é a cadeira, a mesa a frente e nem o chão. Essa capacidade de negação permite que o ser-para-si apreenda e redefina o mundo e a si mesmo constantemente.

Além disso, o ser-para-si é marcado pela liberdade – justamente pela ausência de uma essência a priori que o fundamente. Diferentemente do ser-em-si, que é determinado e fixo, o ser-para-si tem a liberdade de escolher ser por meio de suas ações e decisões. Essa liberdade traz consigo a responsabilidade e, muitas vezes, a angústia, visto que ao escolher agir de uma determinada forma o sujeito assume a responsabilidade não apenas por si, mas também pelo impacto de suas escolhas no mundo e nas outras pessoas (Sartre, 1943/2011). O filósofo ainda argumenta que essa responsabilidade inerente à liberdade pode gerar um sentimento de angústia, quando o indivíduo percebe que é o único responsável por suas ações e pelo significado que atribui à existência.

Contudo, o sujeito, por meio de sua liberdade, pode tentar negar a angústia e utilizar o que Sartre (1943/2011) nomeou **má-fé**. A má-fé é uma forma de autoengano, em que o indivíduo nega sua própria liberdade e responsabilidade ao adotar papéis ou justificativas que o eximam da necessidade de escolher. Por exemplo, uma pessoa pode se convencer de que suas ações são determinadas por sua profissão ou por expectativas sociais e evitar o confronto com a angústia associada à responsabilidade de escolher como agir frente a essas situações. Sartre (1943/2011) ilustra esse conceito a partir do exemplo de um garçom que se comporta de maneira excessivamente “garçonística”, convencendo-se de que é apenas um garçom e nada mais, renegando sua capacidade de transcender esse papel.

Sartre (1943/2011) reforça essa relação ao explicar que a facticidade não é uma condenação, mas um cenário de possibilidades. O autor expande essa ideia na *Crítica da Razão Dialética* (1960/2002) ao situar a facticidade dentro do campo prático-inerte, no qual os objetos, instituições e sistemas criados pela práxis humana ganham certa permanência e resistem às ações e condicionam as escolhas dos sujeitos.

• • •

— *Você parece tenso(a). Vamos dar uma volta* — retoma a voz robótica em um tom sarcástico.



Em um piscar de olhos você é teletransportado(a) para uma grande avenida em meio a uma cidade com temática futurista. Arranha-céus cobrem sua vista se estendendo até o horizonte. Placas brilhantes anunciam produtos e serviços personalizados, adaptando-se aos perfis dos(as) usuários(as) que por ali transitam.

No entanto, enquanto você caminha, as luzes parecem ganhar um novo tom – não mais o brilho promissor das propagandas de outrora, mas um aspecto borrado. Os rostos dos(as) avatares apresentam-se com uma tonalidade peculiar, não mais reluzentes, mas sugestivos. Cada movimento, cada palavra dita, cada objeto tocado carrega consigo um rastro digital que os(as) usuários(as) ao seu redor não parecem perceber.

A voz robótica irrompe no ar com certa aspereza:

— *Você acreditou que poderia andar livremente aqui? Que suas escolhas eram suas? HA! Olhe em volta, cada passo seu e de todas as pessoas aqui é monitorado. Cada desejo é antecipado por algoritmos que estudam seu comportamento constantemente. E a promessa de autonomia é a maior ilusão!*

A voz continua cada vez mais alta:

— *Preste atenção!* — ao seu redor avatares se movem com gestos calculados, suas interações guiadas por sugestões automáticas: “pessoas que visitaram esta loja também adoram essa outra”.

— *Essas “escolhas” são ditadas por uma série de algoritmos que têm analisado o perfil de cada avatar desde que entraram aqui, ou melhor, muito antes disso. Lugares que visitou e os que gostaria de visitar, coisas que comprou e que gostaria de adquirir, seus principais gastos e investimentos, tudo isso é constantemente analisado e etiquetado para que os algoritmos possam categorizar um perfil para você e para todos(as) os(as) outros(as) usuários(as) que acessam o Metaverso.*

Sartre (1960/2002) discute que a liberdade não é apenas a capacidade de escolher entre opções possíveis, mas a possibilidade de transcender os limites dessas opções. Contudo, no Metaverso, essas opções são estreitamente controladas por corporações que lucram com a previsibilidade. Os algoritmos, como extensões do campo prático-inerte, adquirem uma autonomia aparente, mas essa autonomia é, na realidade, um reflexo das intenções de seus criadores – corporações que buscam maximizar o engajamento, a coleta de dados e o lucro.

À medida que você avança, a paisagem do Metaverso se desdobra como um vasto panorama de interações digitais, cada uma meticulosamente registrada e analisada. Os algoritmos ocultos não apenas capturam seus movimentos, mas também interpretam suas intenções e até mesmo suas hesitações. Essa vigilância quase onipresente reflete o que Zuboff

(2019) descreve como a apropriação da experiência humana como matéria-prima para práticas comerciais dissimuladas de extração, previsão e venda. No Metaverso, cada ação sua é transformada em dados, alimentando banco de dados que são utilizados para aprimorar algoritmos. A voz robótica, agora impregnada de uma tonalidade sarcástica, ressoa novamente:

— *E ai, você ainda acredita que as escolhas que você faz aqui dependem unicamente da sua vontade? Que seu desejo é soberano? Que é o(a) único(a) a decidir seus passos? Ha ha ha ha.* — A risada reverbera como um trovão abafado, tornando o ar denso.

O que antes parecia ser uma cidade vibrante, colorida e repleta de possibilidades revela agora suas verdadeiras engrenagens: correntes de dados fluindo como rios invisíveis entre as interfaces. A promessa de liberdade e criatividade é subvertida por uma realidade de manipulação e conformismo, na qual a autonomia individual é sacrificada em prol de uma eficiência que serve aos interesses das grandes corporações (Zuboff, 2019).

A voz, agora menos irônica e mais incisiva, continua:

— *O que você chama de “liberdade total” não passa de uma ação alienada às regras de situações pré-programadas. Você pensa que está criando o seu caminho, mas ele foi pavimentado por algoritmos que coletam suas informações desde a primeira vez que você acessou esse espaço.*

Sartre (1960/2002) introduz o conceito de êxtero-condicionamento para descrever como os produtos de projetos de grupos soberanos influenciam e moldam as ações individuais. Em sua obra *Crítica da Razão Dialética*, Sartre (1960/2002) explora como determinadas estruturas sociais e o campo material, criados pela práxis humana, adquirem certa autonomia e passam a condicionar o comportamento dos indivíduos.

No contexto do Metaverso, o êxtero-condicionamento se manifesta por meio dos algoritmos e das plataformas digitais. As grandes corporações criam ambientes virtuais em que as opções dos(as) usuários(as) são cuidadosamente estruturadas para promover o engajamento contínuo e o consumo. Por exemplo, as recomendações de conteúdo, as interações sociais mediadas por algoritmos e as restrições impostas pelas plataformas são formas de êxtero-condicionamento que direcionam o comportamento dos(as) usuários(as), muitas vezes sem que eles(as) se deem conta disso (Santos, 2017).

Retomar o conceito do campo prático-inerte pode ajudar a compreender como essas estruturas direcionam o comportamento dos indivíduos no Metaverso. Sartre (1960/2002) argumenta que os produtos da práxis humana, ao se reificarem em objetos materiais ou imateriais, adquirem uma autonomia aparente que escapa ao controle daqueles(as) que os produziram. Essa autonomia surge porque o campo prático-inerte, formado pelos objetos e

pelas normas criadas por práxis humanas, estabelece regras e condicionamentos que, embora sejam resultado de ações humanas, retornam como imposições externas aos indivíduos. No caso do Metaverso, os algoritmos e os ambientes digitais atuam como o campo prático-inerte, estabelecendo limites e condições que os(as) usuários(as) apreendem e seguem, muitas vezes de forma irrefletida.

Por exemplo, as opções apresentadas em menus de interação ou a lógica de personalização de conteúdo baseada em dados anteriores determinam o que é visível e acessível aos(as) usuários(as). Essas estruturas, ao serem percebidas como naturais ou inevitáveis, direcionam escolhas e comportamentos e criam uma serialização das ações individuais, na qual cada usuário(a) atua como parte de um padrão previsível e padronizado.

Além disso, no Metaverso, a escassez artificial criada por meio de recursos como criptomoedas, NFTs ou a exclusividade de certos ambientes digitais reforça o próprio campo prático-inerte. Ao estabelecer barreiras de acesso, as plataformas não apenas condicionam o comportamento dos(as) usuários(as), mas também estruturam relações sociais em torno dessas regras, promovendo hierarquias e desigualdades baseadas na capacidade de consumir ou acessar determinados espaços. Essa dinâmica, longe de ser neutra, reproduz e amplifica as condições de alienação descritas por Sartre (1960/2002), em que os indivíduos se veem obrigados a agirem de acordo com as regras impostas por um campo material que eles próprios ajudaram a criar, mas que, em sua inércia, retorna como uma força alienante.

Ainda em acordo com Sartre (1960/2002), a História mostra que o ser humano produz bens tanto para atender às necessidades gerais quanto para responder aos interesses específicos de determinados grupos sociais. A relação entre sujeito e campo objetivo é dialética, e é por meio da práxis que os projetos humanos são inscritos nos objetos produzidos (Freitas, 2024). No entanto, à medida que o campo material se torna mais rico em recursos, também se ampliam os meios pelos quais as pessoas se conectam e, paradoxalmente, os mecanismos de controle e delimitação. Sartre (1960/2002) explica que os resultados “positivos” das práxis humanas – as criações materiais e imateriais – voltam-se contra seus(suas) criadores(as) sob a forma de exigências objetivas e negativas.

Essas exigências negativas surgem quando os produtos do trabalho humano negam a práxis livre, impondo, impessoalmente, ações que atendem exclusivamente às suas funções específicas. No contexto do Metaverso, isso se manifesta nas plataformas digitais que condicionam a velocidade e o ritmo das interações sociais. Por exemplo, as ferramentas virtuais que automatizam trocas de informações e encurtam distâncias temporais e espaciais forçam os indivíduos a operar no mesmo ritmo, ajustando-se às exigências de produtividade e

engajamento impostas pelas plataformas. Assim, quanto mais recursos são criados, mais as ações humanas são influenciadas por eles, evidenciando a contradição de um espaço que promete liberdade, mas que impõe regras rígidas por meio de sua estrutura técnica.

Nessa perspectiva, Sartre (1960/2002) descreve como, no esforço de atender às necessidades individuais, as práxis humanas inevitavelmente se entrelaçam, interferindo umas nas outras e criando um campo de totalizações. No ambiente digital, isso pode se manifestar, por exemplo, na competição por visibilidade, engajamento e recursos, nos quais os algoritmos desempenham o papel de mediadores que intensificam essa luta, ao mesmo tempo que obscurecem sua origem nos interesses econômicos e corporativos. Dessa forma, a escassez, enquanto motor da práxis, é instrumentalizada pelas plataformas digitais para criar novos mercados e consolidar relações de poder. No Metaverso, a escassez artificial atua como um dispositivo que reforça dinâmicas de exclusão e dependência, submetendo os indivíduos a um sistema que explora seu engajamento como fonte de lucro. Ao transformar a criatividade e a interação humana em recursos monetizáveis, as plataformas não apenas reificam as relações sociais, mas também replicam as condições de alienação características do campo prático-inerte. Portanto, Sartre (1960/2002) menciona que o “homem”-necessidade na relação com o campo material torna-se o “homem”-interesse. “O interesse é o ser-inteiramente-fora-de-si-em-uma-coisa na medida em que ele condiciona a práxis como imperativo categórico” (p. 306).

Dessa maneira, embora o ser humano seja livre para transcender suas circunstâncias, o êxtero-condicionamento representa uma força de alienação da liberdade individual. Certas estruturas sociais, como as institucionais e soberanas, e o campo material, ao se tornarem condicionantes, podem levar o indivíduo a agir de maneira serializada, ou seja, como parte de uma massa homogênea, sem uma percepção crítica de suas ações (Santos, 2017). Por exemplo, ainda em conformidade com Santos (2017), os meios de comunicação de massa, como o rádio, a televisão e, mais recentemente as redes sociais digitais, podem induzir comportamentos serializados.

Conforme Freitas (2018) a coletividade serial (serialidade) é definida como uma estrutura de sociabilidade na qual os indivíduos estão agrupados não por vínculos de reciprocidade, mas pela mediação de objetos, pessoas ou situações posicionado no campo prático-inerte. Essa forma de coletividade reflete um processo de alienação em que os indivíduos, ao invés de se constituírem por meio de relações intencionais, são reduzidos a elementos intercambiáveis em um sistema que privilegia a funcionalidade e a repetição. Essa serialidade é sustentada pela fixidez do campo material, que, ao absorver a práxis singular, retorna aos sujeitos sob a forma de regras e condicionamentos que negam a singularidade de

suas ações. Como observa Sartre (1960/2002), essa dinâmica cria uma relação na qual os indivíduos são conectados de maneira passiva, unidos pela exterioridade. Ademais, Freitas (2018) ressalta que a serialidade é uma resposta a condições de escassez e necessidade presentes no campo material.

No Metaverso, essa serialização poderá ser potencializada pelos algoritmos que padronizam experiências e comportamentos a partir do reforço da ilusão de liberdade total enquanto, na realidade, restringem as possibilidades de ação, isto é, da práxis. Este fenômeno está relacionado à **ideologia ciberlibertária**, que Zuboff (2019) aborda, ao referenciar Frank Pasquale (2017)<sup>63</sup>, como um discurso que exalta a liberdade de expressão e inovação tecnológica, ao mesmo tempo em que promove uma arquitetura de vigilância e controle invisível.

Zuboff (2019) argumenta que as plataformas digitais se tornaram espaços de despossessão, nos quais a experiência humana é extraída, transformada em dados e utilizada para prever e manipular comportamentos, como mencionado. No Metaverso, essa lógica é intensificada, os algoritmos não apenas monitoram, mas também direcionam as ações dos(as) usuários(as), favorecendo o interesse das corporações. Assim como no campo prático-inerte do mundo não virtualizado, onde os objetos e sistemas criados pela práxis humana se tornam condicionantes, no Metaverso os algoritmos desempenham o papel de condutores invisíveis que direcionam as interações dos(as) usuários(as) e limitam suas escolhas e monitoram constantemente suas ações para prever e influenciar comportamentos futuros.

A voz parece captar sua inquietação e insiste:

— *Observe os(as) avatares que caminham ao seu redor. Eles(as) acreditam que estão livres, criando, inovando, mas o que estão de fato fazendo? Construindo um mercado onde eles mesmos são as mercadorias. Esse é o paradoxo aqui: a liberdade de cada usuário(a) é sufocada pelas restrições do digital.*

Conforme você olha, percebe mais e mais como as interações nesse espaço virtual são repetitivas, tanto quanto as engrenagens de uma máquina. Grupos de avatares se reúnem em espaços coloridos, seguindo padrões que parecem mais reações automatizadas do que escolhas espontâneas – como o rolar de uma tela de celular em busca de “novos conteúdos”.

A má-fé, definida por Sartre (1943/2011) como a negação da própria liberdade e responsabilidade, emerge aqui de maneira quase palpável. Os(as) usuários(as) se refugiam na ilusão de que o Metaverso oferece um espaço seguro para exprimirem sua criatividade,

---

<sup>63</sup> Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3067552](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3067552).

ignorando que suas ações estão constantemente sendo observadas, registradas e transformadas em dados monetizados.

— *E o que é pior* – a voz retoma – *ao negar a sua liberdade, você e todos(as) aqui não apenas se alinham à estrutura que os(as) prendem, mas a fortalece.*

Nesse ambiente, a práxis, isto é, a capacidade humana de transformar o mundo e a si mesmo, é cooptada e redirecionada pelas estruturas digitais. A tentativa de transcender a facticidade do Metaverso é constantemente frustrada, não pela falta de opções, mas pela natureza artificial dessas escolhas. As empresas de tecnologias transformam a experiência humana em dados comportamentais, que são utilizados para prever e influenciar ações futuras e, assim, criar um ciclo de consumismo passivo (Zuboff, 2019).

Essa dinâmica reforça a serialidade descrita por Sartre (1960/2002), em que os indivíduos agem de maneira homogênea e sem consciência crítica de suas ações. Em acordo com o mesmo autor, na serialidade as pessoas coexistem em um mesmo espaço, mas permanecem isoladas em suas ações, conectadas apenas por uma passividade compartilhada e pela submissão a estruturas externas que ditam comportamentos padronizados. Um exemplo clássico dado por Sartre é o de indivíduos esperando por um ônibus em uma fila. Embora estejam próximos uns dos outros, não formam um grupo coeso. Cada pessoa está imersa em sua própria individualidade, sem objetivos comuns ou interação significativa com os demais. Nesse sentido, em uma relação serial, a conexão entre os indivíduos que compõem a coletividade é apenas aparente, isso é, é falsa. Os indivíduos agem de forma isolada, sem questionamento ou engajamento crítico (Sartre, 1960/2002).

No contexto do Metaverso, a serialidade se manifesta de forma semelhante. Os(as) usuários(as), embora compartilhem espaços virtuais e participem de atividades coletivas, muitas vezes interagem de maneira superficial e seguem padrões de comportamento ditados por algoritmos e pelas próprias estruturas da plataforma. Essa dinâmica resulta em ações homogêneas e previsíveis, em que a individualidade é suprimida em favor de uma conformidade imposta pelas regras do ambiente digital.

• • •

Ao final da avenida um grande arco, semelhante ao Arco do Triunfo se ergue. Sobre ele, palavras cintilam em letras douradas: “Você escolheu estar aqui”. A ironia da frase é evidente, um lembrete cruel do quanto o ambiente foi projetado para naturalizar sua própria

manipulação. Os(as) usuários(as), acreditando exercer a liberdade total, na verdade reforçam a serialidade ao se conformarem às opções pré-determinadas oferecidas pelo sistema, como mencionado. Essa conformidade voluntária fortalece as estruturas que restringem a verdadeira liberdade e criatividade ao perpetuarem um ciclo de passividade e alienação no ambiente virtual. De forma provocativa, a voz indaga:

— *Está disposto(a) a questionar as bases deste mundo virtual ou continuará a caminhar pelo trajeto que é traçado para você?*

Ao contemplar o arco à sua frente, você se depara com a necessidade escolher: você irá atravessá-lo ou permanecerá onde está? Jean-Paul Sartre (1960/2002), ao longo de sua obra, argumenta que o indivíduo ao reconhecer sua alienação frente a uma situação, enfrenta a responsabilidade de buscar exercer sua liberdade ou persistir na má-fé. Contudo, a alienação, enquanto fenômeno relacional, não é apenas fruto de estruturas externas, mas também emerge da dinâmica entre o **ser-para-outro** e o **ser-com-outro**.

Segundo Freitas (2024), o ser-para-outro, a partir de sua análise da obra de Jean-Paul Sartre, refere-se à experiência de ser objetivado pelo olhar do Outro, que transforma o sujeito em objeto de sua percepção. Esse olhar, ao revelar aspectos de si que antes eram inacessíveis, simultaneamente expõe o sujeito à vulnerabilidade de ser definido por categorias externas. No Metaverso, isso pode ocorrer, por exemplo, quando os algoritmos capturam e categorizam os dados dos(as) usuários(as), moldando suas experiências digitais e reforçando estereótipos ou padrões de comportamento. Já o ser-com-outro é a dimensão da coexistência, na qual os indivíduos compartilham um espaço ou objetivo comum e reconhecem-se mutuamente enquanto indivíduos. Contudo, Freitas (2024) aponta que, em uma coletividade serial, o ser-com é sempre atravessado pelo ser-para-outro, revelando que o conflito e a objetivação são inerentes às relações humanas.

A voz, agora em um tom ainda mais mecânico questiona:

— *Você já considerou quem define as opções que lhe são apresentadas? Ou acredita que as big techs são entidades abstratas?*

Para romper com a serialidade, é imperativo que o indivíduo reflita sobre as limitações impostas pelo campo prático-inerte, reconhecendo como seu ser é determinado por um terceiro invisível – seja ele um algoritmo, um(a) usuário(a) ou uma norma social. Freitas (2024) destaca que essa ruptura não é apenas uma questão de reflexão individual, mas exige uma apropriação crítica do ser-para-outro, na qual o indivíduo não só reconheça sua alienação, mas a ressignifique em ações grupais. Em uma coletividade serial, como as que podem se formar nos ambientes digitais, essa transformação requer o engajamento com outros(as) usuários(as) para

desafiar as normas estabelecidas. A experiência do **nós-sujeito**, ainda que temporária e frágil, pode emergir quando os indivíduos compartilham objetivos comuns e se reconhecem mutuamente como agentes de transformação, transcendendo os papéis pré-definidos pelo campo prático-inerte.

No entanto, a transição para um nós-sujeito requer mais do que a mera percepção da própria alienação; implica na construção de um espaço coletivo em que as relações ali existentes deixem de ser verticais e instrumentalizadas e se tornem horizontais. Freitas (2024) explica que o nós-sujeito se diferencia da serialidade porque, nesse contexto, os indivíduos se conectam por meio de um reconhecimento mútuo e de uma finalidade compartilhada. É nesse espaço que os(as) participantes transcendem a condição de serem apenas engrenagens de um sistema – coletivo serial – e se tornam coautores(as) de sua realidade. No Metaverso, essa experiência pode surgir em momentos de resistência coletiva, quando os(as) usuários(as) se organizam para desafiar as normas impostas pelas grandes corporações ou para criar espaços alternativos que valorizem a autenticidade e a reciprocidade.

A fragilidade dessa experiência, contudo, não pode ser ignorada. O nós-sujeito está sempre em tensão com a força do campo prático-inerte, que tende a reabsorver as iniciativas individuais e coletivas em estruturas serializadas. Por isso, Freitas (2024) sugere que a manutenção do nós-sujeito depende de um esforço contínuo para resistir à normalização e de uma vigilância constante para evitar que as relações recaiam em formas instrumentais alienantes. Dessa forma, a construção do nós-sujeito não é apenas uma ruptura momentânea com a serialidade, mas também uma prática ativa de sustentação de um grupo que promova a práxis compartilhada.

A voz suspira da melhor forma em que um robô poderia suspirar:

— *E agora? Você atravessará o arco ou ficará onde está?*

À sua frente, uma encruzilhada. Atravessar o gigantesco arco significa confrontar as ilusões do Metaverso. Permanecer onde está, por outro lado, representa a escolha de ignorar essas realidades, mantendo-se na segurança da sua própria conformidade.

A voz sussurra em um último apelo:

— *Lembre-se, a liberdade exige coragem para questionar, para desconstruir as aparências e para agir em direção a um futuro onde a práxis possa florescer sem as amarras da manipulação sistêmica.*

Diante do arco, a decisão é sua: suportar a responsabilidade de sua liberdade ou aceitar a comodidade da má-fé.



## 4 Os Óculos Dialético: Reintegração

Você atravessa o arco. O silêncio que o(a) acolhe não é vazio, mas denso, como o instante em que você retém o ar antes de um mergulho. É o tipo de silêncio que exige atenção e cuidado. As duas vozes que antes disputavam seu foco se dissiparam, deixando o espaço vibrar com algo novo. Subitamente um som estridente toma todo o espaço:

*DUUUUIN PLAAAAAAAAAAAM SSSSSSSSSSSSSSSSSSS. TUM DUM<sup>64</sup>.*

Em sua frente uma presença começa a tomar forma. No início, apenas um ponto de luz pulsa, mas gradualmente ele começa a crescer e mudar. Aos poucos a luz assume a forma de algo vivo, primeiro a aparência de um bebê em posição fetal. Depois, uma criança, então um(a) adolescente, até que em questão de segundos um(a) gêmeo(a) digital seu surge diante de seus olhos.

— *Você ainda está aqui. Isso é bom. Significa que ainda busca entender.*

A voz é ligeiramente diferente da sua, mas ecoa algo familiar, como quando você conversa consigo mesmo(a) em pensamentos. O ser, sua réplica, inclina levemente a cabeça, encarando-o(a) com uma mistura de curiosidade e simpatia.

— *Olá, eu sou você.* – A cópia sorri. — *Quer dizer, uma versão sua. Um reflexo moldado pelos dados que você compartilhou em incontáveis cliques, curtidas, formulários e aceites em termos de uso. Isso somado a minha conexão direta com os dados disponíveis nesse imenso ecossistema que chamam de Metaverso – a voz é calma, mas carregada de certa ironia. Ele(a) continua, com um olhar sério:*

— *Podemos dizer que eu sou uma versão sua melhorada – o clone em sua frente sorri com malícia.*

— *Brincadeira. Hahahahaha – a réplica ri sacudindo a cabeça.*

— *Isso não existe de verdade, não se preocupe, não estamos competindo, certo? Hahaha. A coisa é muito mais... complexa do que isso. Sou, talvez uma tradução dos seus comportamentos virtuais para operar neste espaço. Mas, claro, você sabe disso. Afinal, leu cada termo e condição antes de clicar em “Aceitar”, não é?*

A réplica ergue uma sobrancelha com um sorriso desconfortável no rosto e, por um instante, você sente a leve pontada de acusação.

---

<sup>64</sup> Referência ao som de inicialização do PlayStation 2. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=5El6VBBZRf4&ab\\_channel=LucianodaCal](https://www.youtube.com/watch?v=5El6VBBZRf4&ab_channel=LucianodaCal)

— *Enfim* – ela continua, seu rosto e tom tornando-se sérios novamente – *talvez você tenha percebido que aqui não há respostas fáceis. Nem na promessa do que o Metaverso pode ser, nem na crítica do que ele já é. O Metaverso, assim como o mundo físico, é como... o próprio universo que você vive.*

O espaço ao seu redor muda. Os arranha-céus, as ruas e tudo a sua volta se desdobra, fragmentando-se em estrelas que brilham intensamente antes de se dispersarem em uma vastidão profunda. O chão desaparece sob seus pés, mas você não cai. Em vez disso, flutua pelo cosmo digital. Constelações de dados se formam e se dissolvem ao seu redor.

— *Observe*, – continua sua réplica, serena, mas mantendo a seriedade – *assim como o universo físico, o Metaverso é um espaço infinito em potencial. Ele se expande e se contrai ao mesmo tempo. Cada interação é como se fosse uma estrela que nasce, vive e eventualmente morre, para dar lugar a algo novo.*

Você observa uma nebulosa começando a se formar à distância. Ao se aproximar você percebe que ela é composta por fragmentos de dados das interações dos(as) usuários(as). Próximo a ela, buracos negros giram lentamente, consumindo dados em suas profundezas insondáveis.

— *Este não é apenas um universo de possibilidades*, – seu clone continua – *mas também de leis. Há regras aqui que guiam cada escolha, cada criação e interação.*

À sua frente, imagens aparecem formando uma espécie de horizonte de eventos. Girando e girando até serem engolidas. Prestando mais atenção, você percebe em uma dessas imagens um avatar que esculpe cuidadosamente um monumento digital, mas as ferramentas que ele usa parecem restringir suas possibilidades, como se fossem as leis naturais deste universo. Em outro canto, um grupo de usuárias colaboram para construir um novo espaço de convivência em um parque, mas são restringidas pelos limites impostos pelos terrenos digitais privados que delimitam a área.

— *Observe como as interações humanas moldam e são moldadas pelo ambiente* – diz sua réplica, enquanto uma explosão de luz desenha mais constelações ao seu redor. — *Cada pixel, cada escolha, cada linha de código carrega tanto a expressão da sua liberdade quanto das limitações que lhe são impostas.* O espaço ao seu redor pulsa, como se tivesse vida própria. Ela continua:

— *No Metaverso, cada movimento revela a tensão entre controle e liberdade. Os algoritmos que restringem sua dança, as ferramentas que limitam suas criações, as interações econômicas que objetificam o que deveria ser subjetivo... tudo isso coexiste. Mas ao mesmo*

*tempo, é através dessas limitações que as pessoas encontram maneiras de transcender a situação que elas se encontram rumo a um projeto que elas experienciam.*

Ao prestar mais atenção você percebe que as constelações não são aleatórias. Elas formam redes que conectam criadores(as), consumidores(as) e sistemas, como teias que ligam o virtual ao físico.

*— É aqui que a dialética se revela. O Metaverso não é uma utopia libertadora, nem uma prisão totalitária. Como o universo, ele é vasto, contraditório, repleto de forças opostas que coexistem.*

Uma galáxia de dados começa a girar ao seu redor. Um de seus extremos brilha intensamente, ao se aproximar você vê uma série de imagens de usuários(as) encontrando maneiras de usar ferramentas para criar algo totalmente novo. Em contrapartida, o outro lado dessa galáxia é opaco e está sob a força de sucção de um buraco negro. Cada interação parece se fragmentar em blocos de dados que são absorvidos por esse grande banco de dados que alimenta alguns algoritmos. O mesmo parece acontecer em outros cantos à sua volta.

Sua réplica retoma:

*— As escolhas aqui são suas e também não são. Elas são moldadas por grupos soberanos que criam os algoritmos e as regras dos sistemas. No entanto, não estão inteiramente fora do seu alcance. Assim como estrelas nascem da pressão e do caos, algo genuíno pode emergir da tensão entre as contradições do Metaverso.*

Enquanto as palavras reverberam, o cosmos digital ao seu redor se ajusta, formando um mapa vivo. Cada interação se mostra como um ponto de luz, que ganha significado ao se conectar com outros pontos, formando o ecossistema desse cosmo. Subitamente, o espaço ao seu redor pulsa e por um instante a sua orientação espacial se perde. Tudo parece girar. A voz retoma a distância:

*— O Metaverso não é apenas uma projeção de liberdade criativa, mas uma manifestação das tensões do mundo físico. Isso tudo que você vê existe por questões materiais. Assim como você precisa de comida para se manter vivo, eu, esse espaço e todo o Metaverso também precisamos de recursos para existirmos. E assim como sua comida não é infinita, os recursos para manter tudo isso também não são.*

Em concordância com Sartre (1960/2002), podemos compreender essa relação a partir do conceito de **escassez**. Conforme o filósofo francês, a escassez não se refere à simples ausência de recursos materiais, ela é uma condição fundamental que estrutura as relações humanas e influencia a práxis individual e coletiva. Em acordo com Freitas (2018), a escassez não apenas delimita as possibilidades de interação humana, mas também fomenta a construção

de vínculos, na medida em que os indivíduos precisam reconhecer no outro um meio para a superação conjunta de suas carências. Contudo, essa reciprocidade nem sempre é positiva, pois pode se manifestar como competição ou conflito pelo acesso aos mesmos recursos.

A escassez também exerce um impacto significativo nas interações sociais, intensificando os conflitos à medida que os recursos disponíveis não são suficientes para atender a todas as necessidades humanas. Conforme destacado por Sartre (1960/2002), essa condição revela não apenas a insuficiência material, mas também a maneira como os sujeitos internalizam essa falta de acordo com seus próprios projetos. Assim, as interações sociais tornam-se atravessadas por dinâmicas de exclusão e dominação, refletindo a luta contínua pela superação da escassez, que assume diferentes formas históricas e sociais.

Nesse sentido, a escassez não apenas limita as possibilidades de ação, mas também define o campo no qual as relações de poder e dominação se estabelecem. No entanto, Sartre (1960/2002) observa que a escassez, embora represente uma forma restritiva, também atua como motor da história humana, incitando os indivíduos a transcender suas circunstâncias. A necessidade de superar a escassez impulsiona a práxis criativa e coletiva, permitindo que novos projetos e soluções emergjam, mesmo em meio às adversidades. Dessa forma, a escassez é tanto uma limitação quanto uma força propulsora, pois possibilita a transformação contínua da materialidade e das relações humanas.

No contexto do Metaverso, a escassez pode se manifestar na dependência de materiais como o lítio, o cobre e o cobalto, essenciais para a fabricação dos dispositivos que permitem aos(as) usuários(as) experienciarem os diversos ambientes virtuais, incluindo o próprio Metaverso. Apesar disso, a extração e o controle desses recursos refletem e perpetuam desigualdades estruturais, que por sua vez evidenciam como a escassez material, mesmo em um espaço digital aparentemente ilimitado, continua a influenciar e restringir a liberdade humana.

Sartre (1960/2002) explora a escassez como um fator determinante na formação de grupos e na dinâmica de conflitos sociais. Como exposto anteriormente, a escassez não é meramente a falta de recursos materiais, mas uma condição estrutural que organiza a práxis humana e regula as interações no campo prático-inerte. Nesse contexto, as práticas individuais e coletivas surgem em resposta às condições de carência, dividindo-se em reciprocidades **negativas** e **positivas**. Conforme Freitas (2018), a reciprocidade negativa caracteriza-se pela relação em que os indivíduos enxergam o outro como um obstáculo ou adversário na luta pela satisfação de suas necessidades. Essa dinâmica transforma o espaço de interação em um cenário de antagonismos, em que o outro é visto como uma ameaça.

Por outro lado, a reciprocidade positiva representa um esforço de transcender as condições alienantes impostas pela escassez. Nesse modo, os indivíduos reconhecem mutuamente suas carências e se engajam em práticas colaborativas, estabelecendo uma rede de apoio que visa à superação conjunta das limitações impostas pelo campo prático-inerte. Freitas (2018) observa que, enquanto a reciprocidade negativa reforça estruturas de dominação e alienação, a reciprocidade positiva aponta para a possibilidade de práticas emancipatórias, nas quais as relações humanas são mediadas por objetivos comuns e pela valorização da singularidade de cada um.

A escolha entre reciprocidade negativa e positiva, no entanto, não é livre de condicionamentos. Sartre (1960/2002) enfatiza que as práticas humanas são moldadas pelas condições históricas e materiais nas quais estão inseridas, o que frequentemente favorece a reprodução de dinâmicas negativas. No entanto, a práxis humana carrega em si a capacidade de transcender essas limitações, sendo a reciprocidade positiva uma expressão dessa transcendência. Ao transformar o outro de adversário em aliado, as práticas colaborativas não apenas superam temporariamente a alienação, mas também criam novas possibilidades para reconfigurar as estruturas sociais.

Assim sendo, a escassez no Metaverso não é inevitável, mas construída por dinâmicas econômicas e sociais. Sartre (1960/2002) argumenta que os objetos, ao se tornarem símbolos de posse e status, reforçam relações de poder entre os indivíduos. A exclusividade de determinados bens ou ferramentas cria divisões sociais, onde o acesso a certas experiências está condicionado à capacidade de adquirir esses itens. Exemplo disso no Metaverso são as plataformas que oferecem *skins*<sup>65</sup> exclusivas para avatares a preços exorbitantes. Esses itens não são apenas estéticos, eles carregam consigo o poder de diferenciar quem pode e quem não pode participar plenamente de determinados espaços ou eventos virtuais.

Por conseguinte, no Metaverso, embora o ambiente virtual frequentemente ofereça a sensação de abundância, ele está intrinsecamente ligado a uma base material finita e escassa. A exploração de recursos físicos para a construção das infraestruturas tecnológicas e a criação de recursos virtuais artificialmente escassos, refletem conflitos similares aos do mundo físico. Essas limitações também são produzidas socialmente, condicionando as escolhas disponíveis e as formas como os indivíduos operarão dentro de estruturas que reforçam desigualdades. A maneira como cada pessoa ou grupo escolhe agir frente a escassez – optando por reciprocidades

---

<sup>65</sup> A palavra “*skin*” significa “pele” em inglês. Nos jogos, de maneira geral, “*skin*” se refere a características estéticas, ou seja, é um item estético que altera de alguma maneira a aparência do(a) personagem, como roupas, acessórios, cor do cabelo ou da pele, estilo das armas, veículos e outros elementos que possam existir.

negativas ou positivas – é uma escolha feita em situação e nesse sentido está profundamente vinculada as configurações socioculturais e concretas que limitam a ação humana.

No Metaverso essa dinâmica pode se manifestar de diversas maneiras. Por exemplo, a disponibilidade de objetos virtuais – como acessórios para avatares, ferramentas de criação e até mesmo propriedades digitais – são frequentemente limitados por custos financeiros ou condições de exclusividade impostas pelas plataformas. Os NFTs, que oferecem propriedade exclusiva de ativos digitais, exemplificam essa escassez criada propositalmente. Apenas quem pode pagar valores elevados<sup>66</sup> tem acesso a esses bens, enquanto outros(as) usuários(as) ficam excluídos(as).

Além disso, certas ferramentas fundamentais para criar ou modificar ambientes virtuais, como editores gráficos avançados, são oferecidos como itens *premium*, disponíveis apenas para quem pode pagar por assinaturas ou licenças adicionais. Essa segmentação reforça uma hierarquia digital, em que a criatividade e a liberdade de ação estão diretamente ligadas à capacidade econômica do(a) usuário(a). Assim, mesmo em um espaço que promete infinitas possibilidades, a escassez permanece um elemento estrutural que reproduz desigualdades que já existem no mundo físico não virtualizado.

No Metaverso a escassez também se reflete na arquitetura do espaço digital. Certos eventos, como concertos virtuais, oferecem ingressos limitados, criando um senso de exclusividade que replica as dinâmicas do mundo físico. Essa limitação deliberada não apenas gera lucro, mas também reforça uma cultura de competição, em que os(as) usuários(as) se veem lutando por acesso a experiências e bens que, em teoria, poderiam ser amplamente acessíveis. Frente ao exposto, a escassez não é apenas uma limitação externa, mas uma condição que permeia a existência humana e interfere nas escolhas, nas ações e nas relações sociais, como mencionado.

Em um instante seu clone aparece em sua frente, seu olhar é rígido. Com um semblante sério e os olhos fixos nos seus ele começa a falar:

— *Considere, por exemplo, a extração de cobalto<sup>67</sup> na República Democrática do Congo<sup>68</sup>, onde trabalhadores(as), muitos(as) deles(as) crianças, enfrentam condições precárias para suprir a demanda global por tecnologia. Essa realidade tangível sustenta o*

<sup>66</sup> NFT “EVERYDAYS: THE FIRST 5000 DAYS” vendido por R\$79.000.000,00 para comprador anônimo. Retirado de: <https://exame.com/future-of-money/nft-vendedor-79-milhoes-comprador-anonimo-ethereum/>.

<sup>67</sup> Extração de cobalto e cobre desaloja comunidades inteiras na República Democrática do Congo. *Instituto Humanitas Unisinos* (2023). Retirado de: <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/632281-extracao-de-cobalto-e-cobre-desaloja-comunidades-inteiras-na-republica-democratica-do-congo>.

<sup>68</sup> RDC: Faltam direitos e transparência nas minas de cobalto. *Dw* (2024). Retirado de: <https://www.dw.com/pt-002/rdc-faltam-direitos-e-transpar%C3%Aancia-nas-minas-de-cobalto/a-68629597>.

*universo virtual que você explora. Agora te questiono, quantas pessoas dessa região você acredita que estejam aqui experienciando o Metaverso com você?*

A dependência tecnológica do Metaverso indica um processo de dominação, em que a escassez de recursos naturais perpetua desigualdades estruturais globais. Por exemplo, enquanto a extração dos recursos naturais ocorre principalmente no sul global, a produção de *hardwares* é frequentemente concentrada em países do norte global.

— *Pense sobre a fabricação de componentes eletrônicos em países asiáticos, que sob condições laborais exploratórias, e muitas vezes desumanas, alimenta a expansão do mundo virtual. As conexões que você estabelece no Metaverso estão intrinsecamente ligadas a essas condições materiais.*

A aparente imaterialidade do Metaverso oculta uma base material concreta e limitada, que tensiona a experiência digital e os custos ambientais e sociais de sua manutenção.

— *Cada interação virtual consome energia, cada dispositivo requer recursos naturais e humanos para ser produzido. A vastidão do universo digital é sustentada por uma infraestrutura física que impacta o meio ambiente. Eu mesmo só existo porque milhares de pessoas me alimentam diariamente com dados e mais dados<sup>69</sup>.*

No âmago dessa realidade digital há uma força de trabalho invisível, composta por indivíduos frequentemente marginalizados e que treinam e refinam os algoritmos que dão vida aos diversos espaços virtuais, como o Metaverso e as redes sociais<sup>70</sup>. Como se acompanhando seu raciocínio a voz de seu(sua) gêmeo(a) digital rompe no ar:

— *Considere os(as) trabalhadores(as) de países ditos “em desenvolvimento” que, por meio de tarefas repetitivas e mal remuneradas, rotulam dados para aprimorar sistemas de Inteligência Artificial. Essa atividade é realizada inteiramente no mundo físico e é fundamental para a existência e expansão do universo virtual.*

Outro conceito importante desse processo é o que Sartre (1960/2002) chamou de **reificação**, que se refere à transformação de relações sociais e humanas em coisas, em objetos quantificáveis e manipuláveis. No contexto do Metaverso, a reificação ocorre quando o trabalho humano é reduzido a dados e algoritmos e se torna mera engrenagem na maquinaria digital.

---

<sup>69</sup> Cf. *O exército (sub-)humano que alimenta a IA*. (Dzieza, J., 2023). Retirado de: <https://outraspalavras.net/tecnologiaemdisputa/exercito-sub-humano-que-alimenta-a-ia/>

<sup>70</sup> Cf. *Brasil: Os precarizados que alimentam a IA*. (Braz, M. V., 2023). Retirado de: <https://outraspalavras.net/tecnologiaemdisputa/brasil-os-precarizados-que-alimentam-a-ia/>.

A dataficação da vida é um fenômeno contemporâneo que amplia essa discussão. Ela envolve a tradução de aspectos da existência humana em dados digitais rastreáveis, quantificáveis e analisáveis, permitindo que interações sociais e comportamentos sejam convertidos em informações processáveis por sistemas algorítmicos (Lemos, 2021). Esse processo é impulsionado pela proliferação de dispositivos conectados e plataformas digitais que coletam continuamente informações sobre indivíduos.

No ambiente do Metaverso, a dataficação poderá intensificar a reificação ao transformar experiências subjetivas e relações interpessoais em dados que podem ser comercializados e explorados economicamente. As interações dos(as) usuários(as), suas preferências e comportamentos são monitorados e convertidos em perfis de dados, que servem de base para estratégias de marketing direcionado, controle social e até manipulação política (Lemos, 2021).

Essa objetificação desumaniza os indivíduos e, ainda, obscurece as condições materiais e sociais que sustentam o mundo virtual. A economia do Metaverso, impulsionada por criptomoedas e NFTs, exemplifica essa reificação. Por exemplo, os(as) artistas digitais, ao tonarem suas obras em *tokens* como NFTs, tem sua criatividade transformada em ativos financeiros, sujeitos às flutuações do mercado especulativo.

O valor intrínseco do trabalho artístico é, assim, distorcido e subordinado às dinâmicas de oferta e demanda do mercado digital: torna-se uma moeda. Em acordo com Sartre (1960/2002), a reificação resulta em alienação, pela qual os indivíduos se tornam estranhos a si mesmos e aos produtos de seu trabalho. Nesse sentido, a reificação também pode se manifestar nas próprias interações humanas, que dentro do universo virtual são transformadas em transações monetárias, o que reduz a riqueza da experiência humana em cifras digitais.

• • •

Seu clone, com o mesmo sorriso malicioso de antes começa a se multiplicar, dois, quatro, oito... em pouco tempo uma multidão de cópias aparece ao seu redor. Algumas começam a conversar, outras a gritar, brincar, correr... Ao prestar mais atenção você percebe que cada uma das cópias traz algum detalhe que a difere das outras. Algumas são mais altas, outras mais baixas, algumas têm a cor do cabelo um pouco mais claro ou escuro, e assim por diante. A réplica à sua frente, a primeira e idêntica a você, com um tom sarcástico começa a falar:



— *Imagine um encontro virtual entre amigos(as). O riso compartilhado, as histórias contadas, as brincadeiras, tudo mediado por plataformas que monetizam cada segunda de atenção, cada clique, cada expressão.*

Sartre (1960/2002) discute como as relações sociais podem ser coisificadas, fato este que transforma os indivíduos e relacionamentos em objetos. No contexto do Metaverso, essa reificação é evidente quando as interações sociais são mediadas por plataformas que priorizam o lucro sobre a autenticidade das relações humanas.

— *Pense nos eventos sociais virtuais que participou até aqui, em que a presença é medida em tokens e a popularidade se traduz em ganhos financeiros. A espontaneidade das interações passa a ser substituída por estratégias de monetização em que cada gesto é potencialmente uma mercadoria. Essa mercantilização das interações sociais não apenas distorce o valor das relações humanas, mas também perpetua estruturas de dominação. Indivíduos são incentivados a moldar suas identidades de acordo com tendências de mercado, sacrificando a autenticidade em prol da aceitação e do sucesso econômico.*

Enquanto seu clone fala, as réplicas ao redor sincronizam suas ações em movimentos coordenados, criando uma coreografia hipnótica. Os olhos de todas as réplicas parecem se dirigir a você. A repetição em sua precisão mecânica carrega uma sensação desconfortável de vigilância e performatividade. A réplica principal olha diretamente em seus olhos:

— *Você já notou como o simples fato de estar aqui faz de você um espetáculo? No Metaverso, assim como no mundo físico, você não apenas vê, mas é constantemente visto(a) e vigiado(a)! Cada movimento, cada expressão, cada palavra se torna informação que pode ser analisada e comercializada.*

Sartre (1943/2011) traz o conceito de **ser-visto** para descrever esse fenômeno existencial de prestar atenção em si mesmo(a) ao se perceber visado(a) por outra pessoa. Conforme o autor, o olhar do Outro transforma o indivíduo de pura liberdade em objeto, reduzindo-o à perspectiva de quem observa. No ambiente virtual, essa dinâmica é amplificada de forma quase absoluta: o olhar não é apenas dos(as) outros(as) usuários(as), mas também do algoritmo. Cada interação é registrada, analisada e utilizada para prever ou moldar escolhas e comportamentos futuros.

— *Veja bem – continua o clone, gesticulando para as réplicas ao redor —, cada uma dessas versões é construída a partir das suas ações e da maneira como estas foram captadas pelo olhar dos(as) outros(as), sejam pessoas ou algoritmos.*

Nessa perspectiva, o conceito sartriano de ser-visto reflete a sensação de estar sob constante análise pelo Outro. Os dados obtidos com os comportamentos dos(as) usuários(as)

não são apenas limitados ao momento presente, mas arquivados e reciclados, além de serem reproduzidos em contextos que escapam ao controle e conhecimento dos(as) usuários(as). Um(a) avatar que participa de uma reunião virtual, por exemplo, não está apenas representando seu/sua criador(a), ele(a) é capturado(a) pelas normas da plataforma e pelas percepções dos(as) outros(as) participantes.

— *Pense nas redes sociais – provoca a voz – a validação que algumas pessoas buscam nos likes, nos comentários, nas visualizações, tudo isso é uma resposta direta ao olhar das outras pessoas. Mas o que acontece quando você começa a viver para ser visto(a)?*

Essa dinâmica cria uma relação de poder intrínseca, na qual o indivíduo busca a validação do olhar externo, ao mesmo tempo que se torna dependente dele: prisioneiro(a) de uma performance interminável. No Metaverso essa lógica se expande para um palco global, onde a identidade digital é constantemente ajustada para atender às expectativas de um público que é, ao mesmo tempo, visível e invisível, mas sempre presente. Esse público é visível a partir dos perfis, dos links criados, dos comentários e interações, como reflexo das ações que cada usuário(a) acredita que são esperadas pelas outras pessoas, o que cria uma identidade que é, muitas vezes, uma tentativa de se adequar ao que imagina ser desejado pela outra pessoa. Por outro lado, o público também é anônimo e difuso, constituído por uma categoria de “usuários(as)” que não têm um rosto definido, mas que estão sempre presentes observando. Essa anonimidade reforça o caráter universal do olhar, que, segundo Sartre (1943/2011), transforma momentaneamente o indivíduo em objeto para esse outro observador, ou seja, em transcendência-transcendida.

Sob a ótica existencial, relembremos que todo ser humano é simultaneamente sujeito e objeto. Retomando os modos de ser propostos por Sartre (1943/2011), o filósofo desenvolve a ideia de que o ser humano vivencia, simultaneamente, os dois modos de ser: o em-si e o para-si. O para-si é definido por sua característica de intencionalidade, isto é, a capacidade da consciência de negar e transcender aquilo que está dado. Já o em-si é a dimensão objetiva do ser, aquilo que é encerrado e completo em sua existência. O para-si só existe em relação ao em-si, pois ele é a negação contínua deste. Sem o em-si, não haveria o que transcender, e o para-si perderia seu sentido enquanto negação – ou seja, enquanto negação criativa e liberdade.

Até aqui não há novidade na compreensão sartriana de ser humano. Contudo, muitas vezes esquecemos da dimensão objetual do ser humano, que só é acessada por meio do olhar do outro. O outro, nessa perspectiva, é aquele que me revela a mim mesmo, mediando minha relação comigo. Sartre (1943/2011) afirma que o outro é o “[...] mediador entre mim e mim mesmo” (p. 352), pois apenas ele tem acesso à minha dimensão de em-si, ao modo como me

apresento enquanto objeto. Quando sou visto pelo outro, minha falta de ser é preenchida pelas impressões que ele projeta em mim, se sou alto(a) ou baixo(a), legal ou chato(a) etc., revelando-me como objeto de sua percepção.

Para ilustrar essa relação, Sartre (1943/2011) utiliza o exemplo da vergonha. Imagine-se espionando alguém pelo buraco de uma fechadura, totalmente absorvido(a) pela cena à sua frente. Nesse momento, você está imerso(a) em sua intencionalidade, direcionado(a) ao que vê. Contudo, ao perceber o som de pessoas se aproximando de você, sua consciência muda imediatamente. Você não é mais apenas espectador(a) da cena, agora, é visto(a) por alguém. A vergonha surge porque, ao ser capturado(a) pelo olhar do outro, você reconhece que é definido(a) momentaneamente como aquele(a) que espia. O outro lhe revela uma dimensão de sua existência que antes estava fora de sua percepção: o que você é enquanto objeto. Sartre resume essa experiência afirmando: “Reconheço que *sou* como o Outro me vê” (Sartre, 1943/2011, p. 290, grifos do autor).

Esse exemplo pode ser transportado para o ambiente virtual. Da mesma forma que ser flagrado(a) espionando pode gerar vergonha, ter informações pessoais expostas – como o histórico de navegação ou interações em redes sociais – pode causar uma sensação semelhante. Outros estados, como culpa, orgulho etc., também seguem essa lógica, pois refletem a maneira como percebemos o olhar do outro sobre nós. Assim, nos apropriamos, momentaneamente, da imagem que o outro constrói de nós, mesmo que ela não coincida com o que acreditamos ser.

Essa dinâmica, entretanto, não é unilateral. Sartre (1943/2011) explica que, ao mesmo tempo que posso ser transformado(a) em objeto pelo olhar do outro, posso transcender essa situação. Tenho a possibilidade de aceitar a objetificação e me moldar de acordo com as expectativas alheias ou de resistir a essa objetificação, negando-a e reafirmando minha liberdade. Além disso, há a possibilidade de reverter essa relação, tornando a outra pessoa objeto do meu projeto e impondo meus interesses sobre ela. Esse jogo entre ser objeto e tornar o outro objeto é contínuo e dinâmico, caracterizando a existência humana.

Diante de tudo isso, retomamos nossa discussão sobre o Metaverso. Quando nos encontramos frente a frente com o outro não há como escapar de seu olhar, tanto enquanto aquele(a) que vê, quanto aquele(a) que é visto(a). Essa relação direta estabelece uma mediação inevitável, na qual o outro tem acesso à nossa dimensão objetual e nos revela aspectos de nós mesmos(as) que não podemos acessar sozinhos(as). No entanto, no ambiente virtual essa dinâmica parece se transformar. Se na vida concreta não virtualizada utilizamos ferramentas como roupas ou maquiagem para influenciar a forma como somos percebidos(as), no campo virtual há outros meios de selecionar, de forma ainda mais deliberada, os aspectos de nossa

identidade que serão expostos, desde a aparência do(a) avatar até as informações compartilhadas no perfil.

Contudo, essas tentativas de controle da liberdade não eliminam a mediação do outro com o sujeito. Mesmo ao apresentar recortes cuidadosamente escolhidos de sua identidade, o sujeito não controla como esses recortes serão percebidos e interpretados. A outra pessoa, enquanto liberdade e transcendência, continuará atribuindo significados próprios ao que vê, revelando a constante imprevisibilidade da relação com o olhar alheio.

Ainda assim a intersubjetividade é modificada no ambiente virtual. O olhar do outro se torna menos direto e mais abstrato, diluído em um público composto tanto por outros(as) usuários(as) quanto por algoritmos. Os(as) usuários(as) se constituem enquanto ser-para-outro, oferecendo validação ou julgamento por meio de interações, que refletem expectativas sociais e reforçam dinâmicas de validação. Por outro lado, os algoritmos – produções humanas que operam como mediadores das relações, unificam e categorizam o sujeito a partir de padrões predefinidos, reduzindo sua singularidade a métricas e perfis padronizados. Nesse sentido, o sujeito digital é constantemente objetificado, assim como no mundo não virtualizado, com a diferença de que, além das expectativas de outros(as) usuários(as) – similar ao que acontece frente a outras pessoas no mundo concreto – ele também é reificado pelas condições objetivas criadas pelas *big techs* e seus sistemas algorítmicos, que definem as possibilidades de interação a partir de parâmetros construídos propositalmente.

Portanto, o Metaverso não elimina o olhar da outra pessoa, mas o reconfigura. Esse ambiente virtual, a partir de suas métricas, transforma o sujeito em refém de suas próprias escolhas, ao mesmo tempo em que o faz objeto do olhar coletivo e algorítmico. Essa dinâmica amplia a tensão entre liberdade e objetificação, característica das relações humanas, mostrando que, mesmo em um espaço virtual, a coexistência continua marcada pelo conflito.

As réplicas ao seu redor começam a desfazer sua sincronia e passam a se mover desorganizadamente. Algumas voltam o rosto para a réplica principal, outras começam a copiar os seus movimentos, enquanto um outro grupo parece se desconectar completamente, movendo-se aleatoriamente.

— *Observe.* – diz a réplica principal, apontando para o caos ao redor. — *O que você vê aqui não é apenas desordem. É a luta constante entre ser e parecer, entre liberdade e conformidade. No Metaverso essa tensão é quase onipresente, visto que a exposição constante transforma cada avatar em atores/atrizes de um espetáculo infinito.*

Sartre (1943/2011) argumenta que o ser-visto pode ser uma fonte de alienação, pois, ao se perceber através do olhar do outro, o indivíduo perde, temporariamente, parte de sua

transcendência e passa a ser capturado e reificado pela visão desse Outro, ou seja, passa a ser caracterizado como alguém que age de uma determinada forma ou possui certas qualidades ou defeitos. No Metaverso, onde a presença é mediada por algoritmos e interfaces, essa alienação atinge novos patamares, em que o olhar que recai sobre o(a) usuário(a) inclui não apenas seres humanos, mas também sistemas que categorizam seu(sua) avatar, suas ações e monetizam cada aspecto da sua experiência.

O caos ao seu redor começa a se dissipar e as diversas réplicas começam a se desfazer em partículas, dissipando-se ao seu redor, como poeira cósmica retornando ao vazio. O silêncio que permanece é breve, interrompido pela voz do clone que agora soa mais introspectivo.

— *Você sente o peso do olhar do outro, não é? – diz ele(a), cruzando os braços e inclinando a cabeça para você – Mas não se engane. Embora esse olhar tente te capturar, reduzindo você a algo que pode ser definido, medido e categorizado, você não é apenas reflexo do que eles(as) veem.*

Sartre (1943/2011) explica que embora o olhar do outro nos transforme momentaneamente em objeto, ele não elimina nossa transcendência. Como indivíduos, temos a capacidade de afirmar ou negar o que a outra pessoa tenta fazer de nós. Esse movimento é a própria liberdade, de reconhecer a tentativa de reificação e agir diante dela, negando-a ou mesmo tentando afirmá-la. No Metaverso, isso significa que, embora os algoritmos e as interações sociais tentem reduzir sua existência a métricas e perfis, ainda é possível escolher transcender esses limites e afirmar sua autenticidade, subvertendo as normas impostas ou usando outros meios de luta contra a reificação. Essa transcendência pode ser concretamente exercida, por exemplo, por meio da **geração cidadã de dados** (GCD).

A GCD, conforme definida por Faria et al., (2024), consiste na produção direta de dado por cidadãos(ãs) e organizações para monitorar, exigir ou impulsionar mudanças em questões que os(as) afetam. Fundamentada em quatro pilares – coletividade, abertura, participação política e consciência –, essa prática não apenas oferece uma alternativa às estruturas tradicionais de produção e coleta de dados, como também atua como uma ferramenta de luta por direitos e na promoção de mudanças sociais. Por exemplo, projetos como *Defezap*<sup>71</sup> (mapeando agressões policiais), *Fogo Cruzado*<sup>72</sup> (registro de tiroteios urbanos) e *Cocôzap*<sup>73</sup> (monitoramento de saneamento básico em periferias) exemplificam seu potencial

<sup>71</sup> Disponível em: <https://revistacasacomum.com.br/defezap-servico-de-denuncias-de-violencia-policia-no-rj/>

<sup>72</sup> Disponível em: <https://fogocruzado.org.br/>

<sup>73</sup> Disponível em: <https://datalabe.org/cocozap/>

transformador ao validar vivências locais e subsidiar demandas por políticas públicas (Mota & Vieira, 2020).

No Metaverso, a GCD pode emergir como alternativa para transcender os limites impostos pelas *big techs*. Em vez de submissão passiva aos algoritmos, usuários(as) podem coletar e compartilhar dados para questionar dinâmicas de poder, transformando-os em ferramentas estratégicas de justiça social e de reconhecimento de realidades invisibilizadas tanto no Metaverso, quanto fora dele. Comunidades digitais, por exemplo, podem mapear desigualdades no ambiente virtual, como acesso limitado a recursos digitais ou exclusão de grupos marginalizados, e utilizar essas informações para pressionar por equidade nas plataformas. Essa prática reforçaria a autenticidade dos(as) usuários(as) ao permitir que participem ativamente da construção de espaços e narrativas, desafiando estruturas que perpetuam desigualdades tanto no digital quanto no mundo físico.

Além disso, o Metaverso apresenta uma estrutura hiperconectada que pode servir para reconfigurar as reciprocidades entre indivíduos. Se as redes sociais permitem conexões rápidas e superação parcial de barreiras geográficas (como visto nos movimentos *Black Lives Matter* e *Primavera Árabe*), no Metaverso a geração cidadã de dados pode ampliar essa capacidade ao criar espaços de ação coletiva imersivos. Por exemplo, manifestações virtuais organizadas por avatares poderiam replicar estratégias de ocupação simbólica (como protestos em praças digitais), gerando dados em tempo real sobre a adesão e demandas, que podem ser utilizados para pressionar instituições no mundo físico.

Contudo, diferentemente das redes sociais – que servem principalmente como mediadoras para mobilizações –, o Metaverso pode abrigar ações políticas autônomas em ambiente virtual, como greves digitais ou boicotes a serviços. Essas ações, se articuladas via GCD podem evitar a lógica reducionista do “cancelamento”, que muitas vezes reproduz espetacularização e polarização, ao priorizar a construção de reciprocidades positivas (Sartre, 1960/2002), nas quais indivíduos reconhecem mutuamente suas liberdades em prol de um objetivo comum.

No entanto, há riscos: a imersão em lutas virtuais pode gerar uma desmobilização no mundo concreto, caso as ações no Metaverso sejam interpretadas como suficientes em si mesmas. Para Sartre (1960/2002), a práxis exige engajamento contínuo com a materialidade – o que inclui resistir à tentação de substituir a luta física por sua simulação. Assim, a efetividade da geração cidadã de dados no Metaverso dependerá de sua capacidade de funcionar como ponte dialética entre o virtual e material, para utilizar os dados produzidos para expor contradições sistêmicas, como, por exemplo correlacionar a exclusão digital com falta de

infraestrutura em territórios periféricos, e mobilizar corpos tanto em ambientes imersivos quanto nas ruas. Nesse sentido, o desafio será evitar que a experiência de liberdade no Metaverso se torne alienação, mas, que por meio da GCD, fortaleça a consciência de que a transformação do virtual é indissociável da transformação do material – uma totalização em processo, nunca concluída.

O clone gesticula para o vazio que antes era ocupado pelas réplicas.

— *Veja. Mesmo aqui, onde tudo parece ser controlado por um sistema de regras como afirmou a voz vermelha, há espaço para ser. Cada usuário(a), cada avatar, é tanto uma tentativa de limitar quanto uma possibilidade de se expressar e colaborar.*

— *Pense nas cópias* – continua o clone, agora caminhando lentamente ao seu redor, em movimento circular – *elas eram sua projeção. Mas eram também a maneira como te veem aqui. Cada movimento, cada escolha estética que você tomou, é uma mensagem que envia para os(as) outros(as) avatares. Essas mensagens não existem no vazio, elas são parcialmente moldadas pelas normas da plataforma, pelas regras de censura, pelas tendências de mercado.*

Sartre (1943/2011) explora o conceito de **ser-para-outro** como uma dimensão da existência humana. Para o autor, a presença do outro é inescapável e desempenha um papel crucial na formação da nossa subjetividade. O olhar do outro nos revela aspectos de nós mesmos(as) que, de outra forma, permaneceriam ocultos. Por exemplo, ao sermos observados por alguém, podemos sentir vergonha ou satisfação em relação à nossa aparência. Essa experiência revela aspectos de nós mesmos(as) que talvez passassem despercebidos sem a presença desse outro. Além disso, a relação com o outro também constitui nossa formação cultural. Imagine pegar algo de alguém sem sua permissão, se essa ação for exposta, é provável que sintamos vergonha, já que ela é amplamente condenada em um sistema que valoriza e protege a propriedade privada, ao menos de uma parcela da população.

No contexto digital, especialmente no Metaverso, essa dinâmica pode assumir novas formas. Os(as) avatares que criamos são extensões de nós mesmos(as), projetados(as) para interagir com outros(as) em um espaço virtual compartilhado. Nesse sentido, podemos escolher afirmar ou negar as identidades que nos são impostas no mundo físico não virtualizado. Isso pode significar a criação de avatares que desafiam convenções, a participação em comunidades que promovem a diversidade de expressão ou o desenvolvimento de espaços alternativos que priorizam a originalidade do(a) usuário(a).

Desse modo, enquanto o(a) avatar é uma manifestação da criatividade do(a) usuário(a), ele(a) também está sujeito(a) às percepções e julgamentos dos(as) outros(as) usuários(as), bem como a análise e às restrições impostas pela plataforma. Essa dualidade reflete a condição

humana de, frente ao(a) outro(a), ser simultaneamente sujeito e objeto, livre para se definir, mas constantemente confrontando pelas definições alheias. Em última análise, a experiência no Metaverso nos confronta com questões fundamentais sobre identidade, liberdade e autenticidade. Somos desafiados(as) a navegar entre as expectativas externas e nossa própria autoexpressão, em um espaço compartilhado.

— *A questão que permanece é: você aceitará o que foi feito de você aqui? – provoca o clone, parando de caminhar para olhar diretamente nos seus olhos. — Ou usará sua liberdade para criar algo diferente?*

A sua réplica some diante de você, deixando apenas um ponto de luz pulsante. Ao longe, ecoando pelo espaço você escuta sua voz:

— *O Metaverso é, afinal, um palco de tensões. Mas é também um espaço onde a sua liberdade continua existindo, se você estiver disposto(a) a resistir ao que lhe é imposto aqui.*

No Metaverso a promessa de “ser quem você quiser” pode ser sedutora. No entanto, essa possibilidade pode facilmente levar a uma negação da autenticidade. Ao criar um(a) avatar que atende às expectativas sociais ou aos padrões impostos pela plataforma, o(a) usuário(a) pode se fixar em uma identidade que lhe aparenta ser libertadora, mas que na verdade serve para mascarar as tensões de sua própria facticidade.

A voz se manifesta novamente, desafiando-o(a):

— *Você escolheu seu/sua avatar para se expressar, para se esconder, quem sabe as duas opções ao mesmo tempo ou ainda inventou algo totalmente novo? Cada pixel, cada traço, cada movimento, o que eles revelam?*

A má-fé no Metaverso pode se manifestar na tentativa de solidificar uma identidade que alivia a angústia de ser, permitindo ao indivíduo projetar uma imagem idealizada de si mesmo(a). Por exemplo, um(a) usuário(a) pode criar um(a) avatar com características associadas a força ou a beleza, atributos que podem contrastar com sua experiência vivida no mundo físico. Essa projeção, embora pareça libertadora, pode ser uma forma de evitar se confrontar com quem realmente se é e, assim, lidar com as próprias limitações.

Ainda assim, Sartre (1943/2011) argumenta que a má-fé não é uma condenação final. Mesmo ao adotar uma identidade que mascara a liberdade, o indivíduo ainda é livre para superar essa escolha. No Metaverso isso pode se manifestar em diversas formas de resistência e reinterpretação do ambiente. Por exemplo, além de indivíduos ou grupos que desafiam normas corporativas ou criam espaços que valorizam a diversidade, pode também haver iniciativas que transformem o uso da tecnologia em ferramentas de educação, como a criação de comunidades virtuais que utilizam o Metaverso para promover a alfabetização digital em



populações marginalizadas, ajudando os(as) participantes(as) a reconhecer dinâmicas de poder que operam nas plataformas e a utilizá-las de maneira crítica.

O ponto de luz diante de você se reconfigura em um tipo de rolo de filme. As imagens no rolo tomam formas variadas. Um avatar brilhante e andrógino atravessa um salão digital repleto de aplausos. Outra avatar, marcada por cicatrizes em seu rosto recebe olhares de carinho e admiração. Seu/sua gêmeo(a) digital atravessa a película e se posiciona ao seu lado, observado as cenas enquanto continua:

— *Buscar ser algo que não se é no mundo físico não é um crime. De forma alguma. Aqui você pode experimentar vidas que o mundo concreto não virtualizado lhe nega. Uma pessoa que sofre por não se enquadrar nos padrões normativos pode assumir um papel de destaque, moldando um espaço de respeito e pertencimento a partir da construção de grupos que reúnem diversas pessoas que sofram por situações parecidas e que talvez residam a centenas ou até milhares de quilômetros uma das outras.*

— *No entanto – a voz continua mais grave enquanto o rolo de filme mostra avatares congelados abandonados(as) por seus/suas criadores(as) – lembre-se, não é porque existem infinitas possibilidades que as escolhas se tornam mais fáceis. Pelo contrário, lembre-se, a liberdade do Metaverso traz igualmente exigências.*

Sartre (1943/2011) descreve a liberdade como uma condenação. Estar condenado(a) a ser livre significa confrontar o abismo de escolhas, o que frequentemente gera angústia. No ambiente virtual, em que as possibilidades se multiplicam exponencialmente, essa angústia pode igualmente ser ampliada.

— *Você já parou para pensar com tantas opções, como você escolhe? E como sabe que sua escolha foi boa?*

A multiplicidade de possibilidades não garante a qualidade das escolhas. No Metaverso o sujeito pode se encontrar em um mar de opções, lutando para encontrar sentido em meio ao excesso. A angústia que Sartre (1943/2011) descreve está presente nesse sentido, não como um peso a ser evitado, mas como um chamado a responsabilidade. A pluralidade de escolhas, em vez de dar mais liberdade, pode paralisar e forçar o indivíduo a confrontar o fato de que cada decisão é também a exclusão de outras possibilidades.

Para superar essa paralisia Sartre (1960/2002) aponta que as escolhas individuais podem ganhar força e significado quando inseridas em projetos grupais que visam a superação das condições impostas pelo campo prático-inerte. No Metaverso, isso se traduz na formação de grupos que, em vez de apenas reproduzirem as normas existentes, se organizam para criar espaços virtuais que não sejam meros reflexos das desigualdades e alienações do mundo físico.

Esses grupos organizados têm o potencial de transformar o ambiente digital em um espaço de práticas colaborativas, em que a reciprocidade positiva prevalece sobre a competitividade imposta pela escassez artificial.

A práxis grupal, nesse contexto, não se limita a ações reativas, mas propõe a construção de novos significados e modos de interação, desafiando a serialidade que caracteriza a vida digital. Grupos engajados podem utilizar o potencial criativo do Metaverso para subverter as estruturas opressoras, promovendo iniciativas que valorizem a diversidade e criem oportunidades para uma convivência mais autêntica e solidária. Esses esforços não apenas podem romper com a lógica individualista que alimenta a alienação, mas também oferecem caminhos para que o espaço digital seja reconfigurado, ao menos em partes, enquanto um ambiente de emancipação e transformação.

A voz quebra o silêncio:

— *Entenda, mesmo no ambiente mais ilimitado, não há escapatória da responsabilidade de escolher. O importante é: o que você fará com essa liberdade?*

As imagens no rolo de filme continuam se alterando. Um avatar caminha por um corredor com inúmeras portas à sua volta. Algumas portas estão destrancadas, outras requerem *tokens* ou autorização para serem abertas. Ao longo das paredes, logos de diversas corporações piscam. Avatares fazem fila atrás das portas trancadas, um(a) a um(a) se agacham para observar por entre o buraco da fechadura para tentar ver o que está atrás.

Ainda assim, a liberdade não pode ser concebida como algo que pode ser anulado completamente. A liberdade, mesmo sob as forças de serialidade, permanece como a capacidade do sujeito de superar uma dada situação. Ainda que dentro de um sistema que tenta moldar suas escolhas, cada sujeito pode se engajar em projetos e grupos que rompem com as normas impostas, desafiando a lógica do sistema.

O rolo de filme se dissolve no espaço. Sua réplica se vira para você:

— *O Metaverso, embora inicialmente moldado pelos espaços criados e pelas ferramentas que são disponibilizadas, não é uma prisão inescapável. Ele também carrega a possibilidade de ser ressignificado, transformado e superado. Cabe a você e a todos(as) os(as) usuários(as) decidirem o sentido e a maneira que irão vivenciá-lo. Lembre-se, você está condenado(a) a ser livre, isso é uma chance. A possibilidade de construir algo que vá além do que lhe foi dado.*

O silêncio retorna, preenchido pelo eco das últimas palavras da sua cópia digital. O espaço ao seu redor, antes repleto de imagens, galáxias e estrelas, se torna uma superfície lisa, translúcida, refletindo apenas você e sua réplica.

— *O Metaverso não é neutro, – a voz de seu/sua gêmeo(a) digital ressoa firme – ele carrega um sentido intrínseco determinado pelas finalidades que lhe foram atribuídas por seus(suas) criadores(as). No entanto, como qualquer criação humana, ele não está fechado. Sempre existe a possibilidade de fazer algo novo com aquilo que foi feito, de superar os limites impostos por essas finalidades iniciais. Essa é a liberdade humana, exercida pela práxis.*

— *Ainda assim, – continua a réplica – qualquer transformação realizada nesse espaço trará novas finalidades, que, por sua vez, também podem se converter em imposições. É nesse ciclo que a práxis encontra sua potência: na possibilidade de superação por meio de projetos que expandam as possibilidades. E para isso, os movimentos grupais são fundamentais! O Metaverso, sendo um projeto de grupos soberanos, só pode ser efetivamente ressignificado pela ação de grupos de resistências que se organizem e atuem de maneira crítica e engajada, construindo caminhos com novos sentidos e realidades dentro desse ambiente virtual.*

Sartre (1960/2002) argumenta que a liberdade humana está inevitavelmente situada em no campo prático-inerte, o conjunto de objetos, sistemas e estruturas criados pela práxis humana e que condicionam e limitam as futuras práxis. Nesse sentido, a liberdade está sempre em tensão com a facticidade – os limites que nos cercam, tanto no mundo material quanto no digital. No entanto, é na práxis que a liberdade se concretiza, a ação que transcende os limites, que desafia as condições dadas e que cria algo novo.

— *O campo prático-inerte não é uma prisão, mas um terreno. – A réplica te encara, os olhos brilhando com uma intensidade que parece captar até mesmos seus pensamentos. – Ele define as condições em que você age, mas não determina o que você faz. O Metaverso não é um mundo separado.*

O Metaverso é, ao menos em parte, a realização de um desejo humano que remonta há séculos, ao menos na tradição ocidental: o de experimentar vidas que transcendem as limitações da realidade física. A possibilidade de ser outro – um animal, um ser mágico ou mesmo algo inimaginável – reflete a busca por novas formas de ser e experienciar o mundo. São experiências que, embora fantásticas, encontram eco nas aspirações humanas.

Ao mesmo tempo, o Metaverso é um projeto corporativo profundamente enraizado nos interesses das *big techs*. Ele não se limita à realização de sonhos humanos, mas é uma ferramenta estratégica para coleta massiva de dados, atualmente uma das principais fontes de lucro no capitalismo digital. Cada interação, cada escolha e cada movimento dentro do Metaverso são transformados em dados que alimentam algoritmos projetados para prever e influenciar comportamentos, consolidando o poder das empresas sobre os(as) usuários(as).

Além disso, a manutenção do Metaverso está alicerçada em práticas exploratórias. A infraestrutura digital requer o uso de um grande número de recursos naturais, além da força de trabalho global, muitas vezes compostas por pessoas em condições precárias, como expresso anteriormente. Desde moderadores(as) de conteúdo expostos(as), como violência gráfica e abusos, trabalhadores(as) responsáveis por rotular e categorizar dados para treinar inteligências artificiais, até mineradores(as) de materiais essenciais, a mão de obra barata sustenta a promessa de um espaço virtual ilimitado.

Esse espaço virtual também é um campo político. As *big techs* não apenas criam os ambientes digitais, mas também definem as regras de convivência nesses espaços. Essas empresas se posicionam como árbitros do que é permitido ou não, concentrando um poder imenso sobre as interações humanas que ocorrem ali. Ao moldarem as dinâmicas de poder e exclusão, reforçam desigualdades que refletem e amplificam as do mundo físico. Junto disso a ideia de “liberdade de expressão”, frequentemente defendida pelas *big techs*, é utilizada como justificativa para evitar regulações que poderiam limitar o alcance de discursos de ódio, desinformação e outros conteúdos prejudiciais. Essa “liberdade” é muitas vezes voltada para os interesses corporativos, permitindo que interações prejudiciais prosperem, enquanto garantem o engajamento contínuo e a lucratividade. Longe de ser neutro, o Metaverso carrega as contradições de sua origem, sendo tanto uma oportunidade para experiências inéditas quanto um reflexo das tensões do mundo físico.

Nesse sentido, ele também reflete e amplifica um dos traços mais marcantes do projeto das *big techs* e da ideologia californiana: o incentivo ao individualismo. Embasadas na concepção de liberdade pessoal e inovação individual, essas plataformas promovem a ilusão de que o(a) usuário(a) está no centro de todas as decisões, em um universo aparentemente moldado para anteder aos seus desejos e necessidades específicas. Entretanto, esse individualismo é cuidadosamente estruturado para servir aos interesses dessas corporações, alienando os indivíduos em projetos que, longe de serem autênticos, estão subordinados à lógica de acumulação de dados e lucro (Zuboff, 2019).

As interações no Metaverso tornam os(as) usuários(as) não apenas consumidores(as), mas também trabalhadores(as) gratuitos(as). Cada movimento, cada escolha e cada ação são capturados como dados que, uma vez analisados, permitem às *big techs* desenvolver novos produtos, algoritmos e estratégias de mercado. Paradoxalmente, o pagamento ou a recompensa para esse trabalho invisível vem na forma de curtidas, comentários, conversas, locais para explorar, jogos e experiências personalizadas – todos elementos que servem para gerar mais dados. Sartre (1960/2002), ao discutir o conceito de serialidade, ajuda a compreender essa

dinâmica: o indivíduo, inserido nesse sistema, torna-se um elemento em uma massa homogênea, atuando não para objetivos comuns, mas em projetos individuais que, muitas vezes, são moldados por um terceiro, nesse caso, as *big techs* e seus algoritmos.

Para superar essas dinâmicas impostas no Metaverso, é fundamental romper com a serialidade por meio da construção de grupos baseados na práxis coletiva e no engajamento em projetos comuns. Sartre (1960/2002), ao discutir a passagem da serialidade para o grupo em fusão, ressalta que os indivíduos podem transcender as condições impostas pelo campo prático-inerte ao se organizarem coletivamente em torno de objetivos compartilhados. Essa transição ocorre quando os sujeitos reconhecem suas interdependências e escolhem agir em conjunto, direcionando suas práxis para a transformação das estruturas que os condicionam. Além disso, em acordo com Zuboff (2019), a manipulação e a coleta massiva de dados não são apenas práticas empresariais, mas mecanismos que configuram as interações humanas dentro de espaços digitais. Superar essas condições requer que os(as) usuários(as) reconheçam seu papel como trabalhadores(as) e produtores(as) de dados, organizando-se para exigir maior controle sobre o que produzem e compartilhando estratégias para proteger suas informações pessoais.

Como reflexo de uma serialidade digital, os(as) usuários(as) são tratados como dados, elementos comuns em um fluxo de informação, que nega projetos grupais que transcendam a alienação estrutural. É nesse cenário que a experiência da *Oyxabaten*, descrita por Faria (2021), constrói uma possibilidade de resistência por meio do uso territorializado da tecnologia. Criada por povos Suruí Paiter<sup>74</sup> e Cinta Larga<sup>75</sup>, a moeda transcultural é um *token* utilitário que não apenas viabiliza a subsistência e autonomia econômica, mas subverte a lógica da extração colonialista ao reinscrever as relações de troca dentro de um sistema que privilegia a transparência e o controle comunitário sobre os próprios recursos.

Lançada em 2020 no *Blockchain Connect*, a *Oyxabaten* (OYX) é uma criptomoeda desenvolvida para garantir renda mínima, segurança alimentar e integração das aldeias Suruí Paiter e Cinta Larga. Sob a liderança de Elias Oyxabaten Suruí, o projeto busca a autonomia econômica e a proteção contra a exploração ilegal de suas terras, promovendo um sistema de transações rastreáveis e não especulativas (Faria, 2021). A moeda funciona como um selo de legitimidade, assegurando que os produtos e materiais adquiridos das comunidades indígenas não sejam frutos da extração criminosa. Através da *blockchain*, esses povos indígenas

---

<sup>74</sup> Povo indígena brasileiro que vive no estado de Rondônia e se autodenominam *Paiter* que significa “gente de verdade, nós mesmos”. Disponível em: [https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Surui\\_Paiter](https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Surui_Paiter).

<sup>75</sup> Povo indígena que vive nos estados de Rondônia e Mato Grosso. O nome *Cinta Larga* foi dado pelos primeiros invasores dos seus territórios, por causa da cinta de entrecasca de árvore que usam na cintura. Disponível em: [https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Cinta\\_larga](https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Cinta_larga)

encontraram uma ferramenta de resistência que politiza a técnica, desafiando o fatalismo da desterritorialização digital. Nesse sentido, a *Oyxabaten* não se alinha ao modelo universalista e neoliberal representado por moedas como o *Bitcoin*, mas emerge como uma expressão de soberania que territorializa a tecnologia em defesa da cultura, da terra e das relações comunitárias daquele espaço (Faria, 2020).

Sartre (1960/2002) discute que a passagem da serialidade para o grupo em fusão ocorre quando sujeitos reconhecem sua interdependência e escolhem uma práxis grupal para reconfigurar as condições que os oprimem, como mencionado. A *Oyxabaten* exemplifica essa práxis ao transformar uma ferramenta tecnológica – historicamente vinculada ao poder hegemônico das grandes corporações majoritariamente ocupadas por homens brancos – em um meio de preservação cultural e soberania territorial, ressignificando a relação entre ser humano e técnica para desafiar a cosmotécnica<sup>76</sup> universalista.

— *Lembre-se – diz sua réplica de maneira suave. — O campo prático-inerte pode ser alienante, mas você é sempre mais do que aquilo que o mundo faz de você. Sua liberdade não é algo a ser conquistado, mas algo a ser exercido a cada momento.*

— *O que o Metaverso será para você? Ele é um palco? Uma ferramenta? Um espelho? Um sonho? Isso ninguém pode responder em seu lugar. Bom, chegou minha hora, foi um prazer te acompanhar até aqui. Boa sorte.*

Sua cópia desaparece, deixando você sozinho(a) na vastidão digital. Por um momento, o silêncio parece absoluto, no entanto, ele não é vazio, é um espaço pleno de possibilidades. Sartre (1943/2011) argumenta que a superação de uma dada situação não é o abandono das contradições, mas o engajamento com elas. A liberdade humana se dá justamente na tensão entre as forças que nos limitam e a capacidade de transcender essas condições. O Metaverso, com sua estrutura digital, parece refletir e amplifica essas dinâmicas.

Nesse sentido, a luta pela liberdade não termina aqui. Ela continua, no mundo físico e no virtual, em cada escolha feita, em cada ação tomada. O Metaverso, de certa forma, é uma possibilidade futura, um projeto em construção. Mas ele não escapa das contradições humanas, pelo contrário, quase como um espelho ele as reflete.

Você remove os óculos.

---

<sup>76</sup> Conceito desenvolvido pelo filósofo Yuk Hui, que propõe uma visão crítica e relacional da tecnologia, contrastando com a visão dominante de um progresso técnico universal. Segundo o filósofo, a tecnologia não deve ser entendida como um conjunto de ferramentas neutras e universais, mas como uma prática cultural enraizada em cosmologias, ou seja, em formas específicas de compreender o mundo e a relação humana com ele. A cosmotécnica, assim, refere-se à maneira como diferentes culturas integram a técnica ao seu sistema de valores, conhecimentos e modos de existência (Fachin, 2021).

## Considerações Finais

A presente dissertação teve como objetivo principal compreender o Metaverso sob a perspectiva do existencialismo de Jean-Paul Sartre, bem como analisar a complexa dialética entre liberdade e facticidade que permeia o ambiente digital. Essa abordagem permitiu investigar o Metaverso não apenas como um espaço tecnológico e cultural futuro, mas como um fenômeno existencial em que as condições materiais, as estruturas sociais e as escolhas individuais se entrelaçam de maneira dinâmica.

A questão de pesquisa que norteou este trabalho foi: **como o existencialismo de Sartre pode auxiliar na compreensão do Metaverso?** Essa indagação buscou desvendar de que maneira as ferramentas conceituais propostas por Sartre, como a liberdade, facticidade, ser-para-si, ser-para-outro, a má-fé, a alienação, a serialidade e o campo prático-inerte, podem ser aplicadas para analisar os desafios e as potencialidades do Metaverso.

Frente ao exposto, neste ponto compreendemos o Metaverso enquanto parte do campo prático-inerte, que por sua vez evidencia que mesmo em um ambiente virtual aparentemente ilimitado, as condições materiais e as estruturas preexistentes continuam a condicionar as possibilidades de ação humana. Essa constatação nos permitiu analisar os resultados obtidos ao longo dos capítulos.

No primeiro capítulo, analisamos a evolução histórica do ciberespaço, destacando o conceito de ciberespaço como uma continuidade e, ao mesmo tempo, uma transformação. A partir dessa trajetória, foi possível identificar que o Metaverso não será, caso ele se concretize, apenas uma inovação tecnológica, mas um espaço que incorporará tensões históricas, sociais e culturais que refletirão os desafios e as aspirações humanas ao longo do tempo. Como afirma Sartre (1960/2002), o resultado da práxis humana revela o mundo atual em que ela foi produzida e, por conseguinte, conforme o mundo se modifica pelas novas práxis que vão fomentando a história humana, o resultado das práxis passadas também se transformam ou se perdem.

No segundo capítulo abordamos as estruturas de hardware e software que poderão tornar o Metaverso viável. A análise revelou a materialidade subjacente a esse ambiente aparentemente imaterial e destacou a dependência de recursos naturais e a necessidade de infraestrutura energética e tecnológica robusta. Isso, por sua vez, evidenciou as limitações

práticas e as desigualdades estruturais, o que desafia a ideia de que os espaços virtuais são ambientes completamente desvinculados das restrições do mundo físico.

No terceiro capítulo utilizamos a narrativa ficcional para explorar as ambiguidades do Metaverso e destacamos o fascínio pela promessa de liberdade ilimitada e a alienação provocada pelas estruturas de controle e vigilância. A dialética entre fascínio e alienação foi articulada por meio de conceitos sartrianos, o que permitiu a análise das contradições intrínsecas ao Metaverso. A análise dialética também revelou as tensões entre a liberdade prometida pelo Metaverso e as limitações (facticidade) impostas pela infraestrutura tecnológica e pelas grandes corporações. Embora o Metaverso foi abordado – de maneira ficcional, visto que o mesmo ainda está em processo de construção – como um espaço de possibilidades infinitas, ele também é profundamente condicionado por algoritmos, pela monetização das interações sociais e pelas normas corporativas que moldam as experiências dos(as) usuários(as). Essas tensões, longe de invalidarem a promessa do Metaverso, ressaltam sua ambiguidade como um espaço em que a práxis humana pode tanto reproduzir quanto desafiar as condições existentes.

Contudo, é necessário reconhecer as limitações deste trabalho. Primeiramente, a ausência de uma análise prática diretamente experienciada no Metaverso representou uma lacuna metodológica que poderá ser explorada em investigações futuras, caso se faça possível acessar o Metaverso de maneira imersiva. Nesse sentido, a dependência de fontes secundárias também limitou a captação de nuances das interações que são vividas nos diversos ambientes virtuais e que poderão ser experienciadas no Metaverso. Dessa forma, esta dissertação convida futuros(as) pesquisadores(as) a aprofundarem a análise das relações entre tecnologia e subjetividade e, assim, integrar a teoria a experiências empíricas para explorar as implicações existenciais do Metaverso e de outros ambientes digitais emergentes.

Antes de concluirmos, faremos um desvio ficcional para explorar um aspecto que permeou silenciosamente toda essa dissertação, mas que ainda não foi tratado diretamente: a ideia de liberdade absoluta como a criação de um mundo perfeito. Essa busca atravessa não apenas o desenvolvimento do Metaverso, mas também diversas construções intelectuais e culturais ao longo da história humana.

A história ocidental é marcada pela criação narrativas que retratam sociedades ideais, muitas vezes como uma forma de criticar ou refletir sobre a realidade, mas também, em alguns casos, com um objetivo a ser alcançado. Obras como *Atlântida* (Platão, *Timateus e Critias*, 4.



aec<sup>77</sup>) e *Utopia* (Thomas More, 1516) frequentemente apresentam essas utopias como distopias disfarçadas, alertando para os perigos de buscar a perfeição absoluta. Nos últimos anos, houve um aumento na produção de séries, jogos e animações que exploram a ideia de personagens se transportarem ou renascem em mundos de fantasia idealizados. Um exemplo é o anime *Sword Art Online*, no qual os protagonistas ficam presos em um jogo de realidade virtual que simula um mundo medieval fantástico. Para escapar, precisam completar desafios dentro desse universo digital e explorar a tensão entre a busca por um mundo ideal e os riscos associados a essa busca.

De maneira geral, essas narrativas refletem um desejo por ultrapassar as limitações do mundo físico e projetam realidades alternativas. No entanto, ao idealizarem tais mundos, essas obras costumam evidenciar as complexidades e os dilemas inerentes à criação de um mundo e de uma sociedade perfeita, muitas vezes resultando em críticas contundentes às tentativas de imposição de sistemas utópicos que desconsideram as diversidades e as singularidades humanas.

Inspirando-nos na obra de Jorge Luis Borges<sup>78</sup> *Ficções*<sup>79</sup>, especialmente em seu conto “*Tlön, Uqbar, Orbis Tertius*” (1941), propomos uma abordagem que emulasse sua forma literária. Essa escolha estilística não é casual. Como discutido anteriormente sobre o uso da escrita ficcional, a vida e a obra de Borges frequentemente empregam a ficção como um espelho distorcido da realidade, que revela aspectos latentes do que parece óbvio. Assim como o Metaverso, Tlön nasce como um experimento intelectual, mas acaba por engolir a realidade em sua totalidade. Esta reflexão também é complementada por Jean Baudrillard, que em *Simulacro e Simulação* (1981) discute como as cópias podem suplantar os originais e criar uma hiper-realidade. Nesse cenário, o mundo deixa de ser uma mera representação e se transforma em um sistema autônomo de signos.

Frente ao exposto, o que propomos é um interlúdio ficcional, para abordar questões que, embora subjacentes à análise realizada, ainda requerem um olhar mais atento. Para diferenciar o conteúdo ficcional do restante das considerações finais, todo o interlúdio, incluindo as notas de rodapé vinculados a ele, será apresentado em itálico.

---

<sup>77</sup> AEC se refere a “antes da era comum”, em relação a EC “era comum”. Uma notação de data que se equipara a noção de a.C. e d.C., consecutivamente.

<sup>78</sup> Jorge Luis Borges (1899–1986) foi um escritor, poeta e ensaísta argentino, amplamente reconhecido por suas contribuições à literatura fantástica. Suas obras frequentemente exploram temas como realidades paralelas, labirintos e a natureza do infinito, desafiando as percepções convencionais da realidade. A narrativa fantástica, gênero no qual Borges se destacou, caracteriza-se por incorporar elementos irrealis em contextos cotidianos, provocando reflexões profundas sobre a condição humana e a natureza da existência.

<sup>79</sup> Borges, J. L. (1972). *Ficções* (1ª ed.). Porto Alegre: Editora Globo S.A.

No interlúdio, a pessoa leitora será conduzida a um universo ficcional onde encontrará uma compilação de textos atribuídos a um autor (fictício) que se autodenomina MFC. Esses textos foram, supostamente, extraídos de uma obra (igualmente fictícia) intitulada *Compêndio Universal dos Mundos Digitais e Outras Realidades Fabricadas*. Segundo a narrativa apresentada, o compêndio é uma reunião de notas e reflexões deixadas por MFC, reunidas e organizadas por um sujeito anônimo, que se denomina “Compilador”, que teve acesso aos escritos e decidiu compartilhá-los. Para isso, adotaremos o termo ‘Methaversyum’ para nos referirmos à plataforma virtual imersiva descrita nesse universo ficcional. Embora se trate de uma ficção, o objetivo do interlúdio é oferecer um alargamento nas discussões realizada até o momento e explorar aspectos que ficaram em aberto durante a análise.

### ***Interlúdio: A Perfeição Improvável do Mundo Virtual***

*M.F.C.*<sup>80</sup> (2098 E.C.).

*Desde os tempos mais antigos, o ser humano demonstra interesse pelo ato de criar histórias que dão abertura para mundos estendidos. O desejo de transcender as limitações impostas pelo mundo tangível não é novo, é uma vertigem constante que ressoa desde as histórias mais antigas até os polícodigos das plataformas contemporâneas. No entanto, o advento do Methaversyum deu forma a uma ambição ainda mais ousada: não apenas criar um mundo secundário, mas replicá-lo infinitamente até se alcançar uma cópia que é mais perfeita do que o original.*

*Em sua origem, os primeiros espaços virtuais eram reflexos desajeitados da realidade física – uma simulação de paisagens rudimentares em que os objetos eram pouco mais que representações geométricas vazias. No entanto, a pressa para superar as deficiências perceptuais levou a uma metodologia curiosa e inquietante: os(as) designers e programadores(as) começaram a reproduzir não o mundo como ele era experienciado, mas como ele era sonhado.*

*Os primeiros experimentos revelaram algo inesperado. Em salas de projeção imersiva foram testadas ideias de “recriação induzida”. Imagens de ruas movimentadas, florestas de*

---

<sup>80</sup> **Nota do compilador:** Este texto foi retirado do “*Compêndio Universal dos Mundos Digitais e Outras Realidades Fabricadas*” (Edição Revisada), escrito no ano de 2093 EC. O autor se apresenta apenas pela sigla M.F.C., especula-se que se trate de um etnógrafo digital cuja existência é tão controversa quanto os objetos que ele descreve. Segundo as notas autobiográficas, M.F.C. teria residido simultaneamente em três diferentes “subdomínios existências simbólicos”, entre os anos de 2079 e 2086 EC., uma condição possível apenas no limiar das realidades convergentes onde o Methaversyum se funde com o mundo físico e simbólico.

*tamanho amazônico e praças urbanas foram projetadas repetidamente para grupos de avatares de usuários(as), com a promessa de que ali existiriam “oportunidades reais de interação”. No entanto, algo peculiar acontecia quando uma experiência era reprojeta e revivida várias vezes por diferentes pessoas interconectadas: o mundo virtual em vez de se estabilizar deformava-se conforme a imaginação e o desejo de cada participante. Em certas ocasiões, um objeto que fora construído no espaço virtual de um certo experimento reaparecia em outro, mas com proporções mais ajustadas àquilo que o(a) usuário(a) se recordava. Em certo experimento, uma chave, que foi inicialmente exposta para um grupo e logo em seguida excluída do ambiente virtual, multiplicou-se até se transformar em uma estrutura tão complexa que, dizem, abriu portas para realidades que não haviam sido programadas.*

*Este fenômeno, chamado provisoriamente de “multiplicação subjetiva”, alcançou seu auge quando o Methaversyum se tornou um campo de exploração arqueológica invertida. Em vez de desenterrar os traços do passado, os(as) usuários(as) passaram a escavar possibilidades futuras. A produção de “artefatos conceituais” logo foi sistematizada: mundos paralelos não apenas reproduziam formas conhecidas, mas se programavam em interações sucessivas que alternavam entre o sublime e o grotesco.*

*Há relatos de que as estruturas de multiplicação subjetiva de quinta ou sexta ordem – a cópia de um objeto é entendida enquanto uma estrutura de multiplicação subjetiva de segunda ordem, a cópia da cópia é uma estrutura de terceira ordem e assim por diante – exibem uma beleza singular. Elas abandonam os detalhes triviais do objeto original e mantêm apenas linhas e proporções ideais, como se fossem destiladas pela própria imaginação. Curiosamente, os objetos de décima e, principalmente, de décima-primeira ordem, alcançam uma pureza que supera completamente o objeto original. No entanto, nas interações seguintes o ciclo regride: as formas tornam-se vagas, a textura é perdida, a cor é apagada e o objeto passa ser outra coisa que nada mais lembra o objeto original.*

*Diante dessa descoberta, iniciou-se um processo pelo aperfeiçoamento contante da realidade a partir de realidades virtuais, o que levantou uma grande questão sobre a autenticidade das experiências humanas. Se cada nova versão do mundo digital, e conseqüentemente dos objetos de multiplicação subjetiva, busca corrigir as imperfeições da anterior, em que ponto a realidade se torna uma mera construção artificial, desprovida de espontaneidade e genuinidade?*

*Em última análise, a jornada humana em direção ao Methaversyum parece revelar um desejo profundo por transcender as limitações impostas pela existência física. Lembro-me de ter lido uma vez em alguma coluna de um jornal virtual qualquer algo atribuído a Aristóteles*

*que me saltou a consciência enquanto escrevo essas linhas. Não me recordo exatamente o que afirmaram que o filósofo havia escrito, mas me recordo que era algo como: “a arte imita a vida, aperfeiçoando-a”<sup>81</sup>. Diante de tal afirmação, questiono-me se a busca pela cópia perfeita não nos condenará a viver eternamente na sombra do original – ou se, paradoxalmente, o verdadeiro fascínio reside precisamente na impossibilidade de atingir o ideal, no prazer de criar versões infinitamente imperfeitas que carregam, em cada falha, um traço permanente da imaginação humana.*

*Ao que parece, essa incessante busca por transcender as limitações impostas pelo mundo tangível parece revelar uma tensão fundamental entre o desejo de perfeição e a aceitação da imperfeição como condição existencial. O Methaversyum – em toda a sua vastidão de cópias, projeções e realidades fabricadas – não é apenas uma ferramenta tecnológica, mas a manifestação simbólica de um anseio genuinamente humano: escapar das contingências e reinventar o ser em paisagens idealizadas. No entanto, quanto mais se aprimora a réplica, mais distante parece se tornar a experiência espontânea e genuína que define o mundo como costumamos viver e conhecer.*

*A promessa de mundos paralelos perfeitos carrega consigo a sedução do absoluto, mas também o perigo da desumanização. Em um espaço em que cada falha pode ser corrigida e cada imperfeição eliminada, o imprevisto deixa de ser possível, e a vida, em sua constituição caótica e imprevisível, dissolve-se em uma simulação de simulações meticulosamente programada. Talvez seja essa a ironia da jornada: no esforço por construir realidades que superem o mundo concreto, acabamos por redescobrir que são as marcas, as fissuras e os desvios que tornam a experiência humana significativa.*

*No fim, o Methaversyum parece não nos libertar das limitações do mundo físico, mas projetar novas sombras sobre velhas questões. E assim como as cópias de décima-primeira ordem alcançam a pureza para logo regredir à abstração e ao esquecimento, o sonho de perfeição contínua e permanente parece estar condenado a se dobrar sobre si. E talvez seja essa imperfeição improvável, tão profundamente humana, que nenhum código poderá jamais replicar. Ou quem sabe possa<sup>82</sup>.*

---

<sup>81</sup> A frase original: “a arte imita a natureza” é escrita por Aristóteles em *Meteorológicos*. No entanto, é no conjunto da obra aristotélica que seu significado é construído, em que o ser humano imita a natureza através da arte para possibilitar e produzir para si aquilo que a natureza não lhe proporciona, assim, o ser humano vai, através da arte, além da natureza. Um outro ponto importante é que a arte aqui não se refere apenas produções artísticas como pintura, escultura e dança, mas à produção de objetos culturais humanos, que vão desde a arquitetura e a culinária, até as leis que regem as sociedades humanas (Lemos, 2009).

<sup>82</sup> **Nota de MFC:** Curiosa a ironia – na tentativa de construir mundos perfeitos, seguros e sob completo controle, o ser humano parece empenhado em realizar um de seus mais antigos e ambiciosos projetos: tornar-se deus, mas um deus meticuloso, com preferência por algoritmos de precisão e texturas em alta definição. Afinal, que graça

## Um fim para um começo

Por fim, a busca humana pelo Metaverso evidencia mais um meio de se realizar um projeto existencial: o desejo de alcançar a condição paradoxal, como descrita por Sartre (1943/2011), de um ser **em-si-para-si** – ao mesmo tempo pleno e livre, criador(a) e criatura, um(a) deus(a) de sua própria realidade. Essa aspiração, no entanto, é marcada por uma contradição fundamental: as ferramentas que o ser humano utiliza para transcender suas limitações são, elas mesmas, produtos de sua própria facticidade histórica, ou seja, o ser humano almeja alcançar um estado de plenitude, mas o faz por meio de tecnologias que carregam as marcas de sua origem circunstancial – artefatos construídos com os recursos materiais e simbólicos disponíveis em seu tempo e espaço. Como aponta Sartre (1943/2011), a busca por totalização divina é um projeto fadado ao fracasso, pois o humano, ao contrário de um deus, não pode escapar de sua condição de ser **situado**, pois é sempre limitado pelas estruturas que ele(a) próprio(a) erige.

Por conseguinte, o sujeito que se imagina como criador(a) soberano(a) do universo virtual descobrir-se-á aprisionado(a) pelas regras de suas próprias invenções. Aqui, ressoa a noção sartriana de que o projeto de ser **como deus** é uma ilusão. Ou seja, uma escolha pela má-fé, visto que o poder proveniente das tecnologias não é transcendental, mas fruto de normas, valores e técnicas historicamente construídos. O controle que se busca exercer sobre o virtual retorna ao humano como imperativo material e reforça o entendimento que toda criação carrega em si o germe de novas limitações.

Essa tensão revela-se também na maneira como o Metaverso é divulgado: discursos ideológicos – muitas vezes utópicos – vendem-no como um espaço de libertação infinita, ocultando que sua arquitetura é moldada por interesses de poder e pelas contradições do universo concreto. A promessa de superação da condição humana esbarra com a condição de que construímos o futuro com as ferramentas do agora: as novas tecnologias sempre carregarão em seu seio as velhas, pois são por meio delas construídas.

A ambição de dominar o caos por meio de sistemas perfeitos igualmente esconde riscos: na tentativa de substituir a imprevisibilidade da vida por algoritmos controláveis, o humano

---

*tem a existência se não podermos corrigir suas falhas com uma atualização de sistema? O que resta, senão transformar o imprevisível em erro de programação e o espontâneo em uma variável calculável? No entanto, o poder absoluto parece cobrar seu preço: quando não houver mais incertezas, o que sobrar para ser vivido? Talvez, no fim, o verdadeiro ato de criação divina seja a aceitação do caos e da impotência; e, ironicamente, o humano do Methaversyum, na ânsia de governar tudo, abdica justamente daquilo que o faz humano: a sublime arte de ser surpreendido pelo incontável.*

pode sucumbir ao abismo de suas próprias invenções. Ferramentas criadas para expandir a liberdade podem, paradoxalmente, restringi-la, seja pela padronização da experiência, seja pela alienação em relação ao mundo concreto. Não há divindade que conceda onipotência, o que há é a dialética entre um senhor que se torna seu próprio escravo.

Nesse sentido, o Metaverso não se configura como uma ruptura ontológica com o mundo material, mas justamente como parte desse campo prático-inerte, em que a dialética entre liberdade e facticidade se repete. A práxis humana, ao construir realidades virtuais, não escapa à sua condição histórica, somos simultaneamente produtores(as) e produtos de nossas técnicas, condenados(as) a navegar nas imperfeições de um mundo que desejamos transformar em perfeito, mas que resiste a plenitude imaginada. A busca pelo absoluto é, em última instância, um reconhecimento tácito de nossa finitude – a aceitação de que a verdadeira criação reside não na ilusão do controle total, mas na coragem de habitar as fissuras de um existir que se reinventa, mesmo sob o peso de suas próprias construções.

Finalizamos considerando que o Metaverso, em sua dualidade, revela-se menos um portal para a liberdade absoluta e mais um testemunho da condição humana: um projeto que, ao buscar transcender limites, reitera a necessidade de reconhecer que a liberdade emerge não da negação das imperfeições, mas do engajamento crítico com elas. Partindo da perspectiva sartriana, ser livre é assumir a responsabilidade de criar, mesmo sabendo que toda criação carrega consigo o risco de subjugar seu(sua) criador(a) e as demais pessoas – um paradoxo que, longe de ser uma derrota, é o fundamento da infinita capacidade humana de se construir e se reconstruir.

## Referências

- Adeyemo, B. *traduzido por* Xavier, C. (2021). Sou uma mulher negra e o metaverso me assusta. *Vermelho*. Disponível em: <https://vermelho.org.br/2021/12/15/sou-uma-mulher-negra-e-o-metaverso-me-assusta/>.
- Anderson, J. (2015). Mid-air holograms respond to human touch. *New Atlas*. Disponível em: <https://newatlas.com/touchable-mid-air-holograms/40845/>.
- Anderson, J. & Rainie, L. (2022). The metaverse in 2040. *Pew Research Center*. Disponível em: <https://www.pewresearch.org/internet/2022/06/30/the-metaverse-in-2040/>.
- Andrade, M. G. (2024). O lado obscuro da expansão de datacenters na América Latina. *DW*. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/o-lado-obscuro-da-expans%C3%A3o-de-datacenters-na-am%C3%A9rica-latina/a-69628240>.
- Araujo, W. S. (2015). Avatares – Da sua natureza mítica aos processos de avatarização orientados por procedimentos interativos, discursivos e literários: Diálogos. *Ípotesi*, 19(1), 1–18. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/ipotesi/article/view/19510>.
- Ashby, M. (2024). Is blockchain the answer to Big Tech’s digital dictatorship? *Wired*. Disponível em: <https://wired.me/technology/blockchain-the-answer-to-big-techs-digital-dictatorship/>.
- Autodesk. (2024). Software CAD para arquitetos, engenheiros e projetistas. *Autodesk*. Disponível em: <https://www.autodesk.com/br/solutions/cad-software>.
- Barbrook, R. & Cameron, A. (2015). The Californian Ideology. In: *The Internet Revolution: From Dot-com Capitalism to Cybernetic Communism*. Institute of Network Cultures: Amsterdam. Disponível em: [https://networkcultures.org/wp-content/uploads/2015/10/0585-INC\\_NN10-totaal-RGB.pdf](https://networkcultures.org/wp-content/uploads/2015/10/0585-INC_NN10-totaal-RGB.pdf).
- Basso, A. (2017). Advantages, critics and paradoxes of virtual reality applied to digital systems of architectural prefiguration, the phenomenon of virtual migration. *Proceedings*, 1(10), 1-12. DOI: <https://doi.org/10.3390/proceedings1090915>.
- BBC Lê. (2023). 3 Áreas que inteligência artificial já está melhorando a nossa vida. *BBC News Brasil*. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/crgl4mx5nvn0>.
- Bibri, S. E. & Allam, Z. (2022). The metaverse as a virtual form of data-driven smart urbanism: On post-pandemic governance through the prism of the logic of

- surveillance capitalism. *Smart Cities*, p. 715–727. DOI: <https://doi.org/10.3390/smartsities5020037>.
- Bilbao-Bizkaia, H. (2025). La cara oculta de la inteligencia artificial: el trabajo precario que la alimenta. *Cadena SER*. [https://cadenaser.com/euskadi/2025/02/24/la-cara-oculta-de-la-inteligencia-artificial-el-trabajo-precario-que-la-alimenta-radio-bilbao/?utm\\_source=chatgpt.com](https://cadenaser.com/euskadi/2025/02/24/la-cara-oculta-de-la-inteligencia-artificial-el-trabajo-precario-que-la-alimenta-radio-bilbao/?utm_source=chatgpt.com).
- Bordoy, D. F. C. (2023). La fascinación filosófica pro la naturaleza (physis) y el cosmo. *Fundación Pastor*. <https://fundacionpastor.es/cursos/fascinacion-filosofica-physis-y-kosmos/>.
- Botpress. (2024). What is an AI Chatbox? *Botpress*. Disponível em: <https://botpress.com/blog/an-introduction-to-ai-chatbots>.
- Brasil (2024). ANPD determina suspensão cautelar do tratamento de dados pessoais para treinamento da IA da Meta. *Autoridade Nacional de Proteção aos Dados*. Disponível em: <https://www.gov.br/anpd/pt-br/assuntos/noticias/anpd-determina-suspensao-cautelar-do-tratamento-de-dados-pessoais-para-treinamento-da-ia-da-meta>.
- Brasil (2024). O que é gov.br? *Serviços e Informações do Brasil*. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/sobre>.
- Braz, M. V.; Tubaro, P. & Casilli, A. A. (2024). Fabricar os dados: o trabalho por trás da Inteligência Artificial. Ricardo Festi; Jörg Nowak. *As novas infraestruturas produtivas: digitalizaçãodo trabalho, e-logística e indústria 4.0*, Boitempo, 105–120. Disponível em: <https://theses.hal.science/LACI/hal-04705292v2>.
- Brown, D. (2021). What Is Prose? Learn About the Differences Between Prose and Poetry With Examples. *MasterClass Articles*. Disponível em: <https://www.masterclass.com/articles/what-is-prose-learn-about-the-differences-between-prose-and-poetry-with-examples>.
- Caetano, G. (2024). Metaverso: O fim da realidade como a conhecemos? explore 5 fatos surpreendentes sobre este universo virtual. *Gustavo Caetano*. Disponível em: <https://gustavocaetano.com.br/metaverso-o-fim-da-realidade-como-a-conhecemos/>.
- Cavalcante, G. O. W. (2015). A narrativa ficcional como método no ensino de sociologia. *Dossiê Ensino de Ciências Sociais*, 13, 111–131. DOI: <https://doi.org/10.5007/1980-3532.2015n13p111>.
- Ceruzzi, P. E. (2003). *A history of modern computing* (2ª ed.). Massachusetts: MIT Press.



- China, C. R. & Goodwin, M. (2024). O que é DNS? *IBM*. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/dns>.
- CNN (2023). O que é Realidade Aumentada, como funciona e exemplos de aplicativos. *CNN Brasil*. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/tecnologia/realidade-aumentada/>.
- Costa, A. Q. R.; Magalhães, A. L. & Berzoini, T. (2022). Reflexões sobre realidade virtual e metaverso: Ferramentas para o resgate da memória e patrimônio. *Analecta*, 8(1). Disponível em: <https://seer.uniacademia.edu.br/index.php/ANL/article/view/3358>.
- Costa, C. T. (2022). Anotações sobre o metaverso. *Revistausp*, 134, 197–222. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.i134p197-222>.
- Costa, L. A. (2014). O corpo das nuvens: o uso da ficção na Psicologia Social. *Fractal Revista de Psicologia*, 26, 551-576. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-0292/1317>.
- Costa, P. H. L. (2023). Regulação pela tecnologia como resposta estatal à descentralização no setor financeiro contemporâneo. *Revista Estudos Institucionais*, 9 (2), 473–491. DOI: <https://doi.org/10.21783/rei.v9i2.772>.
- Cruz, N. (2022). Saiu a pesquisa mundial dos emojis: saiba qual o mais usado no Brasil. *Giz\_br*. Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/saiu-a-pesquisa-mundial-dos-emojis-saiba-qual-o-mais-usado-no-brasil/>.
- Decreto-Lei nº 2.848 de 2017. (2017). Altera o Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 – Código Penal, para tipificar o crime de divulgação de notícia falsa. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=7312821&disposition=inline>.
- Devler.io. (2023). The metaverse: What it is and how it will change the world. *Devler.io*. Disponível em: <https://devler.io/blog/the-metaverse-what-it-is-and-how-it-will-change-the-world>.
- Dicio (2024). Meta. *Dicionário Online de Português*. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/meta/>.
- Duarte, D. G. (2014). Sistema bancário de reservas fracionárias. *Jusbrasil*. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/sistema-bancario-de-reservas-fracionarias/132835002>.
- Dutra, E. (2002). A narrativa como uma técnica de pesquisa fenomenológica. *Estudos de Psicologia*, 7(2), 371-378. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-294X2002000200018>.
- Emre, S. (2020). Etymology of Universe. *Medium*. Disponível em: <https://sureshemre.medium.com/etymology-of-universe-e13cdb14f821>.

- Estrella, C. (2023). O Que é Renderização: Dois Tipos de Renderização, Como Funciona e Melhor Software. *Hostinger Tutoriais*. Disponível em: <https://www.hostinger.com.br/tutoriais/renderizacao>.
- Fachin, P. (2021). A cosmotécnica como método para pensar a relação entre tecnologia e cultura. Entrevista especial com Fernando Wirtz. *Instituto Humanitas Unisinos*. Disponível em: <https://ihu.unisinos.br/categorias/159-entrevistas/612583-a-cosmotecnica-como-metodo-para-pensar-a-relacao-entre-tecnologia-e-cultura-entrevista-especial-com-fernando-wirtz>.
- Falaschi, B. A. R. (2017). Substância e universal nos capítulos 13–16 da Metafísica de Aristóteles. *Filogenese, 1*, 175–185. Disponível em: <https://philarchive.org/archive/FALSEU>.
- Faria, C. P.; Ferreira, T.; Baptista, R. R.; Gracie, R. & Mota, P. (2024). Geração Cidadã de Dados. *WikiFavelas*. Disponível em: [https://wikifavelas.com.br/index.php/Gera%C3%A7%C3%A3o\\_Cidad%C3%A3\\_de\\_Dados#cite\\_note-3](https://wikifavelas.com.br/index.php/Gera%C3%A7%C3%A3o_Cidad%C3%A3_de_Dados#cite_note-3).
- Faria, M. (2021). Possibilidades de resistência: o caso da moeda digital indígena Oyxabaten. *In: Colonialismo de Dados: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal*. Org.: Silveira, S. A.; Souza, J. & Cassino, J. F. São Paulo: Autonomia Literária.
- Feijoo, A. M. L. C & Mattar, C. M. (2014). A fenomenológica como método de investigação nas filosofias da existência e na psicologia. *Psicologia: Teoria e Pesquisa, 30*(4), 441–447. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ptp/a/YPGVfdBZzVfsgXYKQtHyYcN/?format=pdf>.
- Feldmann, P. (2024). O assombroso poder das big techs na economia e na política dos países. *Jornal da USP*. Disponível em: <https://jornal.usp.br/?p=748347>.
- Fernandes, R. (2021). Como usar o 'filtro da Pixar' e transformar foto em desenho animado. *Techtudo*. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2021/07/como-usar-o-filtro-da-pixar-e-transformar-foto-em-desenho-animado.ghtml>
- Fernandes, R. (2022). Como usar avatar no Instagram. *Techtudo*. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2022/05/como-usar-avatar-no-instagram.ghtml>.

- Ferris, R. (2017). Alibaba-backed augmented reality start-up makes driving look like a video game. *CNBC*. Disponível em: <https://www.cnbc.com/2017/11/28/wayray-uses-augmented-reality-to-turn-driving-into-a-video-game.html>.
- Filipova, I. (2023). Creating the Metaverse: Consequences for Economy, Society, and Law. *Journal of Digital Technologies and Law*, 1(1), 7–32. DOI: <https://doi.org/10.21202/jdtl.2023.1>.
- Freitas, F. (2023). Microsoft anuncia HoloLens 2 no Brasil, quatro anos depois de lançamento no exterior. *Tecnoblog*. Disponível em: <https://tecnoblog.net/noticias/microsoft-anuncia-hololens-2-no-brasil-quatro-anos-depois-de-lancamento-no-exterior/>.
- Freitas, S. M. P. (2018). *Sartre, Psicologia de Grupo e Mediação Grupal*. [Tese de doutorado, Universidade Estadual de Maringá]. Repositório do Programa de Pós-graduação em Psicologia da Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: [https://ppi.uem.br/arquivos-2019/PPI\\_2018\\_SYLVIA.MARA\\_Tese.pdf](https://ppi.uem.br/arquivos-2019/PPI_2018_SYLVIA.MARA_Tese.pdf)
- Freitas, S. M. P. (2024). A experiência psicológica do “Nós”: alienação, comunidade e engajamento em *O Ser e o Nada*. *Argumentos*, 16(31), 74–85. DOI: <https://doi.org/10.36517/Argumentos.31.7>.
- Furlan, E. (2023). A responsabilidade das plataformas do metaverso e o marco civil da internet – O ambiente metaverso não é terra sem lei! *Jusbrasil*. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/a-responsabilidade-das-plataformas-do-metaverso-e-o-marco-civil-da-internet/1814809651>.
- Godoi, M. G.; Araújo, L. S. (2019). A internet das coisas: evolução, impactos e benefícios. *Revista Interface Tecnológica*, 16(1), 19–30. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/538>.
- Guimarães, L. J. B. L. S. & Rocha, E. C. F. (2021). Práticas informacionais e design thinking: abordando usuário 3.0 na Ciência da Informação. *Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, 19. DOI: <https://doi.org/10.20396/rdbci.v19i00.8666871>.
- Gusson, C. (2022). Liberdade: ‘No metaverso qualquer um pode escolher quem quer Ser’, destaca fundador do The SandBox. *Cointelegraph*. Disponível em: <https://br.cointelegraph.com/news/freedom-in-the-metaverse-anyone-can-choose-who-they-want-to-be-highlights-founder-of-the-sandbox>.
- Haas, G. (2023). Como funciona a tecnologia de captura de movimentos. *Canaltech*. Disponível em: <https://canaltech.com.br/entretenimento/como-funciona-a-tecnologia-de-captura-de-movimentos/>.

- Hatami, H., Hazan, E., Khan, H. & Rants, K. (2023). A CEO's guide to the metaverse. *McKinsey Quarterly*. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/growth-marketing-and-sales/our-insights/a-ceos-guide-to-the-metaverse>.
- He, X., Zhao, K. & Chu, X. (2021). AutoML: A Survey of the State-of-the-Art. *Knowledge-Based Systems*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2020.106622>.
- Henz, P. (2022). The psychological impact of the Metaverse. *Discover Psychology*, 15(2). DOI: <https://doi.org/10.1007/s44202-022-00061-3>.
- Hein, J., Giraud, F., Calvet, L., Schwarz, A., Cavalcanti, N. A., Prokudin, S., Farshad, M., Tang, S., Pollefeys, M., Carrillo, F. & Fürnstahl, P. (2024). Creating a Digital Twin of Spinal Surgery: A Proof of Concept. *Arxiv*, 1. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.16736>.
- Hidd, C. C. L. & Costa, S. P. M. (2023). Proteção dos dados pessoais na realidade virtual: Ponderações sobre o meta® na égide do constitucionalismo digital. *Revista Eletronica Direito & TI*, 1(15), 87–107. Disponível em: <https://direitoeti.com.br/direitoeti/article/view/127>.
- Holger, D. (2017). The Australian Air Force Is Now Testing the Microsoft HoloLens. *Vrscout*. Disponível em: <https://vrscout.com/news/the-australian-air-force-is-now-testing-the-microsoft-hololens/>.
- Höppner, S. (2023). Um ano de ChatGPT: Entre o fascínio e a desilusão. *DW Brasil*. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/um-ano-de-chatgpt-entre-o-fasc%C3%ADnio-e-a-desilus%C3%A3o/a-67589178>.
- Hu, S., Li, C., Li, B., Yang, M., Wang, X., Gao T., Xu W., Dambatta Y. S., Zhou, Z. & Xu, P. (2024). Digital twins enabling intelligent manufacturing: From methodology to application. *Intelligent and Sustainable Manufacturing*, 1(1), 1–29. DOI: <https://doi.org/10.35534/ism.2024.10007>.
- Infomoney. (2023). O que é o halving do Bitcoin? *InfoMoney*. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/halving-do-bitcoin/>.
- ITAA. (2024). ITAA em português. *Dependentes de Internet e Tecnologia Anônimos*. Disponível em: <https://internetaddictsanonymous.org/pt/itaa-em-portugues/>.
- Jiang, Y., Zhang, C., Fu, H., Cannavò, A., Lamberti, F., Lau, H. Y. K. & Wang, W. (2021). HandPainter - 3D Sketching in VR with Hand-based Physical Proxy. *Publication History*. DOI: <https://doi.org/10.1145/3411764.3445302>.
- Jucá, B. (2020). Chip na vacina, “virar jacaré” e outros mitos criam pandemia de desinformação na luta contra a covid-19. *El País*. Disponível em:

<https://brasil.elpais.com/brasil/2020-12-20/chip-na-vacina-virar-jacare-e-outros-mitos-criam-pandemia-de-desinformacao-na-luta-contra-a-covid-19.html>.

- Junges, F. (2018). Blockchain. *Grupo de teleinformática e automação*. Disponível em: <https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel878/redes1-2023-1/trabalhos/Grupo13/fundamentos.html>.
- Klein, V., Domingues, J. O. & Tajra, G. A. (2023). Antitruste no metaverso: Economia comportamental e o bem-estar do consumidor. *Revista de Defesa da Concorrência*, 11(2), 27–41. DOI: <https://doi.org/10.52896/rdc.v11i2.1052>.
- Lee, L. H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z., Kumar, A., Fernandez, C. B. & Hui, P. (2021). All one needs to know about metaverse: A complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda. *Journal of Latex Class Files*, 14(8), 1–66. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11200.05124/8>.
- Lee, M. S. & Chaney, D. (2023). The psychological and functional factors driving metaverse resistance. *Internet Research*, 34(1), 195–215. DOI: <https://doi.org/10.1108/INTR-08-2022-0647>.
- Leigh, J., Johnson, A. E., Renambot, L., Peterka, T., Jeong, B., Sandin, D., Talandis, J., Jagodic, R., Nam, S., Hur, H. & Sun, Y. (2013). Scalable Resolution Display Walls. *Proceedings of the IEEE*, 101(1), 115-129. DOI: <https://doi.org/10.1109/JPROC.2012.2191609>.
- Leite, G. P. (2023). *A proposta do metaverso como uma nova forma social* [Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. Repositório PUCSP. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/handle/handle/40739>.
- Lemos, C. A. (2009). A imitação em Aristóteles. *Anais de Filosofia*, 3(5), 84–90. DOI: <https://doi.org/10.47661/afcl.v3i5.16970>.
- Lemos, A. (2014). *Cibercultura: Tecnologia e vida social na cultura contemporânea* (6ª ed.) Porto Alegre: Sulina.
- Lévy, P. (1996). *O que é o Virtual?* São Paulo: Editora 34.
- Lévy, P. (1999). *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34.
- Lin, P. (2017). Augmented Reality: It's Fun And Games Until You Make Your Neighborhood Mad. *Forbes*. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/patricklin/2017/07/12/augmented-reality-its-fun-and-games-until-you-make-your-neighborhood-mad/>.

- Ludermir, T. B. (2021). Inteligência artificial e aprendizado de máquina: Estado atual e tendências. *Estudos Avançados*, 35(101), 85–94. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.007>.
- Machado, T. (2023). Entendendo o Nonce de maneira simples. *Medium*. Disponível em: <https://medium.com/@dublado/entendendo-o-nonce-de-maneira-simples-93967270215b>.
- Marques, I. M. (2023). Crimes digitais: Roubo e dados e a responsabilidade jurídica. *Revistaft*, 27, 82–106. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10291882>.
- Martins, A. N. G. L. & Val E. M. (2016). Criptomoedas: Notas sobre seu funcionamento e perspectivas institucionais no Brasil e Mercosul. *Revista de Direito Internacional Econômico e Tributário*, 11(1), 227–252. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/rdiet/article/view/6796>.
- Mattos, O. B., Abouchedid, S. & Silva, L. A. (2020). As criptomoedas e os novos desafios ao sistema monetário: Uma abordagem pós-keynesiana. *Economia e Sociedade*, 29(3), 761–778. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2020v29n3art04>.
- Mazzucato, M. (2014). *O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público x setor privado*. São Paulo: Portfolio-Penguin.
- Mejias, U. A. & Couldry, N. (2024). Capítulo 2 – Data Territories. In. *Data Grab: The New Colonialism of Big Tech and How to Fight Back*. Chicago: The University of Chicago Press. DOI: <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226832319.001.0001>.
- Mello, M., Coelho, J. F. A., Rugolo, T. & Pessoa, A. (2022). A proteção de crianças e adolescentes no Metaverso. *diVerso: laboratório de estudos sobre o metaverso*. Disponível em: [https://d26k070p771odc.cloudfront.net/wp-content/uploads/2022/12/relatorio-diVerso\\_protecao-criancaadolescentes.pdf](https://d26k070p771odc.cloudfront.net/wp-content/uploads/2022/12/relatorio-diVerso_protecao-criancaadolescentes.pdf)
- Miranda, A. L. (2021). Cibercultura e educação: Pontos e contrapontos entre a visão de Pierre Lévy e David Lyon. *TRANS/FORM/AÇÃO: Revista de Filosofia da Unesp*, 44(1), 45–68. DOI: <https://doi.org/10.1590/0101-3173.2021.v44n1.04.p45>.
- Modelli, L. (2020). Relembre as mentiras mais famosas de Trump. *G1*. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/eleicoes-nos-eua/2020/noticia/2020/11/09/relembre-as-mentiras-mais-famosas-de-trump.ghtml>.
- Mota, P. & Vieira, P. (2020). Geração Cidadã de Dados. *Data\_Labe*. Disponível em: <https://datalabe.org/geracao-cidada-de-dados/>.
- Moura, L. M. F., Brauner, D. F. & Janissek-Muniz, R. (2020). Blockchain e a perspectiva tecnológica para a administração pública: Uma revisão sistemática. *Revista de*

- Administração Contemporânea*, 24(3), 250–274. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2020190171>.
- Muniz, M. S. (2018). Sistema háptico, autorregulação e movimento. *Repertório*, 1(31), 87–104. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/revteatro/article/view/28326>.
- Naik, U. & Shivalingaiah, D. (2009). Comparative Study of Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0. *Internacional CALIBER 2008*. DOI: <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.2287.2961>.
- Nascimento, Y. H. S. (2023). *Metaverso: Gênese, Economia e Aplicação como Ferramenta de Comunicação*. [Monografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte]. Repositório Institucional da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/53130>.
- Noronha, C. B. (2024). O que é um framework. *Balta.io*. Disponível em: <https://balta.io/blog/o-que-e-um-framework#oqueeumframework>.
- Oliveira, A. C. O. (2022). Entre rastros e histórias: narrativas ficcionais e clínica com mulheres. [Monografia, Universidade Federal do Rio grande do Sul]. LUME - Repositório Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/253405>.
- Paiva, V. L. M. O. (2016). A linguagem dos Emojis. *Trabalho em Linguística Aplicada*, 55(2), 379–399. DOI: <https://doi.org/10.1590/010318134955176321>.
- Park, S. M.; Kim, Y. G. (2022). A metaverse: Taxonomy, components, applications, and open challenges. *IEEE Access*, 10, 4209-4251. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3140175>.
- Paz, H. (2024). O espanto e o fascínio de especialistas em inteligência artificial com o surgimento desta tecnologia. *Medium*. Disponível em: <https://medium.com/programacaodinamica/eles-hesitaram-em-cham%C3%A1-la-de-m%C3%A1quina-porque-era-t%C3%A3o-parecida-com-um-ser-humano-s%C3%B3-que-sem-vida-fdf9bb0d6dcc>.
- Pereira, A. S. & Bonelli, J., (2019). Kinæ: Interfaces físicas e realidade virtual como estímulo da percepção do movimento e do espaço. [Tese de Conclusão de Curso em Física, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro]. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23166.41283>.
- Pereira, D. Q. (2008). Sartre Fenomenólogo. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 8(2), 277–288. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/epp/v8n2/v8n2a12.pdf>.

- Pereira, R., Ribeiro, F. B. V., Reis, I. W., Fadel, L. & Santos, N. (2022). O Metaverso e o dilema da inovação: Reflexões sobre a possibilidade do conhecimento. *Dossiê Especial KM Brasil 2022*, 46. Disponível em:  
<https://inteligenciaempresarial.emnuvens.com.br/rie/article/view/97>.
- Priberam (2024). Meta. *Priberam Dicionário*. Disponível em:  
<https://dicionario.priberam.org/Meta>.
- Redação EVEO. (2022). 14 curiosidades sobre data center. *Eveo*. Disponível em:  
<https://blog.eveo.com.br/curiosidade-data-center>.
- Revoeduca. (2024). Como funciona Oculos 3d. *Revoeduca*. Disponível em:  
<https://mf.revo.works/lch/como-funciona-oculos-3d.html>.
- RuneScape (2024). Um fantástico Jogo MMORPG Gratuito de Fantasia. *RuneScape*.  
<https://www.runescape.com/>.
- Santos, R, F, M. (2021). *Comparativos de motores gráficos de física para jogos 3D open source para integração com guarascript* [Dissertação de mestrado, Centro Universitário SENAI CIMATEC]. Repositório da produção científica e intelectual do SENAI CIMATEC. Disponível em:  
<http://repositoriosenaiba.fieb.org.br/handle/fieb/1200>.
- Santos, V. (2017). VIDA SERIAL, ÊXTERO-CONDICIONAMENTO E IDEOLOGIA: uma análise dos ‘mass media’ pela ótica de Sartre. *Revista Sísifo*, 5, 96–113. Disponível em: [https://dpsofia.ufba.br/sites/dpsofia.ufba.br/files/artigo\\_-\\_vs\\_-\\_vida\\_serial\\_extero-condicionamento\\_e\\_ideologia\\_em\\_sartre.pdf](https://dpsofia.ufba.br/sites/dpsofia.ufba.br/files/artigo_-_vs_-_vida_serial_extero-condicionamento_e_ideologia_em_sartre.pdf).
- Sartre, J. P. (2002). *Crítica da Razão Dialética*. Rio de Janeiro: DP&A editora.
- Sartre, J. P. (2011). *O ser e o nada: Ensaio de ontologia fenomenológica* (20ªed.). Petrópolis: Vozes.
- Segura, J. (2018). O que é um Nonce? *Bit2Me Academy*. Disponível em:  
<https://academy.bit2me.com/pt/que-es-nonce/>.
- SbInovações. (2024). Construindo o amanhã: O metaverso como nova fronteira da inovação e da colaboração. *SbInovação*. Disponível em:  
<https://www.sbinovacao.com.br/post/construindo-o-amanh%C3%A3-o-metaverso-como-nova-fronteira-da-inova%C3%A7%C3%A3o-e-colabora%C3%A7%C3%A3o>.
- Scott, R. (2021). Unpacking Meta: Where Did the Word Metaverse Come From? *Xr Today*. Disponível em: <https://www.xrtoday.com/virtual-reality/unpacking-meta-where-did-the-word-metaverse-come-from/>.



- Sensi Saúde. (2024). O que é: Vertice. *Sensi Saúde*. <https://sensisaude.com.br/glossario/o-que-e-vertice/>.
- Sichman, J. S. (2021). Inteligência Artificial e sociedade: Avanços e riscos. *Estudos Avançados*, 35(101), 37–49. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.004>.
- Silva, E. M. G. (2023). O rádio e a internet: um estudo de caso do programa Conexão Cultura. *Revista Dito Efeito*, 14 (24), p. 88–106. DOI: <https://doi.org/10.3895/rde.v14n24.14760>.
- Silva, E. R. S. (2023). Metaverso traz consequências para a saúde mental. *Mediação Uninter*. Disponível em: <https://www.mediacaouninter.com.br/single-post/metaverso-traz-consequ%C3%A2ncias-para-a-sa%C3%BAde-mental>.
- Silva, J. (2024). Casos de cyberbullying estão mais frequentes porque agressores sentem-se seguros no ambiente digital. *Jornal da USP*. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/casos-de-cyberbullying-estao-mais-frequentes-porque-agressores-sentem-se-seguros-no-ambiente-digital/>.
- Silva, P. I. (2022). *Metaverso e Publicidade: estudo-da-arte, problemáticas e possibilidades*. [Monografia, Departamento de Relações Públicas, Propaganda e Turismo, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital de Trabalhos Acadêmicos da USP. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/item/003132695>.
- Silveira, M. D. P. (2004). Efeitos da Globalização e da Sociedade em Rede Via Internet na Formação de Identidades Contemporâneas. *Psicologia Ciência e Profissão*, 24 (4), p. 42–51. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-98932004000400006>.
- Simplez. (2023). Afinal, como a inteligência artificial pode mudar a vida das pessoas? *Simplez*. Disponível em: <https://www.simplez.com.br/posts/afinal-como-a-inteligencia-artificial-pode-mudar-a-vida-das-pessoas>.
- Siqueira, F. (2023). Os data centers precisam avaliar o quanto antes a adoção de energia renovável. *Exame*. Disponível em: <https://exame.com/tecnologia/os-data-centers-precisam-avaliar-o-quanto-antes-a-adocao-de-energia-renovavel/>.
- Siquete, A. L. O. (2020). *Segurança da informação com Blockchain*. [Monografia, Faculdade de Tecnologia de Americana, Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza]. Repositório Institucional do Conhecimento—RIC—SP. Disponível em: [https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/10368/1/2S2020\\_%C3%81ghataLyandraOsteSiquette\\_OD01000.pdf](https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/10368/1/2S2020_%C3%81ghataLyandraOsteSiquette_OD01000.pdf).

- Smilegate AI (2020). Codec Avatar on Facebook. *Smilegate AI*. Disponível em: <https://smilegate.ai/en/2020/07/29/facebook-codec-avatar/>.
- Tamer, M. A. (2018). As criptomoedas como mercadoria-equivalente específica: Uma breve leitura do fenômeno a partir da obra “O Capital”, de Karl Marx. *Revista da Procuradoria-Geral do Banco Central*, 12(2), 110–121. DOI: <https://doi.org/10.58766/rpgbcb.v12i2.961>.
- Tecmundo (2022). Após quase 30 anos, Internet Explorer chega ao fim hoje (15). *Tecmundo*. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/software/240378-internet-explorer-chega-fim-15-30-anos-ativo.htm>.
- The Continental. (2021). Big Techs e os desafios atuais para a luta de classe. *Dossiê n° 46*. Instituto Tricontinental de Pesquisa Social. Disponível em: [https://thetricontinental.org/wp-content/uploads/2021/11/20211026\\_Dossier-46\\_PT\\_Web.pdf](https://thetricontinental.org/wp-content/uploads/2021/11/20211026_Dossier-46_PT_Web.pdf).
- Tilia, C. (2024). X (Twitter) é bloqueado no Brasil; entenda o que vem a seguir. *ForbesTech*. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2024/08/x-twitter-e-bloqueado-no-brasil-entenda-o-que-vem-a-seguir/>.
- Unisinos. (2023). Inteligência artificial: Fascínio e perplexidade. *Instituto Humanitas Unisinos*. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/634423-inteligencia-artificial-fascinio-e-perplexidade>.
- Unreal Engine. (2022). Prepare-se para o futuro da arquitetura com o Collab Viewer Template. *Unreal Engine*. Disponível em: <https://www.unrealengine.com/pt-BR/tech-blog/preparing-for-the-future-of-architecture-with-collab-viewer-template>.
- Upadhyay, U.; Kumar, A.; Sharma, G.; Gupta, B. B.; Alhalabi W.; Arya, V. & Chui, K. T. (2023). Cyberbullying in the metaverse: A perspective perception of global information system for user protection. *Journal of Global Information Management*, 31(1)1–25. DOI: <https://doi.org/10.4018/JGIM.325793>.
- Valerio Netto, A., Machado, L. dos S., & Oliveira, M. C. F. de. (2002). Realidade virtual - definições, dispositivos e aplicações. *REIC - Revista Eletrônica de Iniciação Científica*, 2(1), 1-29. <http://www.sbc.org.br/reic/edicoes/2002e1/tutoriais/RV-DefinicoesDispositivosEAplicacoes.pdf>.
- Veloso, B. (2024). Soberania nacional e a política de data centers no Brasil. *Congresso em foco*. Disponível em: <https://congressoemfoco.uol.com.br/area/pais/soberania-nacional-e-a-politica-de-data-centers-no-brasil/>.

- Veschi, B. (2019). Etimologia de Universo. *Etimologia Origem e Conceito*. Disponível em: <https://etimologia.com.br/universo/>.
- Vian, H. C. (2020). O ciberespaço como produto e (re)produtor do espaço geográfico. *Observatorium: revista eletrônica de geografia*, 11(3), 2–33. DOI: <https://doi.org/10.14393/OREG-v11-n03-2020-60750>.
- Xu, M., Guo, Y., Hu, Q., Xiong, Z., Yu, D. & Cheng, X. (2023). A trustless architecture of blockchain-enabled metaverse. *High-Confidence Computing*, 3(1), 2–7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hcc.2022.100088>.
- Wang, Q., Li, Wang Q. & Chen S. (2021). Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges. *ArXiv*, 1(3). DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2105.07447>.
- Wehmuth, L. R. (2021). Uma análise de neuromancer de William Gibson e das distopias literárias. *ANPUH – Brasil*. Disponível em: [https://www.snh2021.anpuh.org/resources/anais/8/snh2021/1628527620\\_ARQUIVO\\_77ba840ed6a6e4eb20be6f7db72b32f5.pdf](https://www.snh2021.anpuh.org/resources/anais/8/snh2021/1628527620_ARQUIVO_77ba840ed6a6e4eb20be6f7db72b32f5.pdf).
- Yee, N., Bailenson, J. N., & Ducheneaut, N. (2009). The proteus effect implications of transformed digital self-representation on online and offline behavior. *Communication Research*, 36(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0093650208330254>.
- Zaganelli, M. V. & Maziero, S. G. (2021). Fake news e eleições no Brasil - os riscos para a democracia. *Revista Eletrônica de Direito Eleitoral e Sistema Político - REDESP*, 5(1), 164–175. Disponível em: <https://bibliotecadigital.tse.jus.br/xmlui/handle/bdtse/8967>.
- Zhao, T. (2022). If the metaverse becomes an ontological event. *Journal of Human Cognition*, 6(1), 3–17 DOI: <https://doi.org/10.47297/wspjhcWSP2515-469901.20220601>.
- Zuboff, S. (2019). *A era do capitalismo de vigilância: A luta por um futuro humano na nova fronteira do poder*. Rio de Janeiro: Intrínseca.