



Esta obra está sob o direito de
Licença Creative Commons
Atribuição 4.0 Internacional.

INTERAÇÃO ENTRE A INTERNET E O METAVERSO

Anderson Ricardo Barros Silva¹
Cleidejane Soares de Barros²

RESUMO

A evolução da internet e o surgimento do mundo virtual representam um marco na história da tecnologia e da sociedade. O tema do presente trabalho é “Interação entre a internet e o Metaverso”. Além de livros e sites jornalísticos, a pesquisa investigou publicações científicas disponíveis nos sites Scielo e Science Direct, no período de 2012 a 2023. O objetivo geral deste estudo é avaliar as principais características da internet contemporânea que estão impulsionando a interconexão com o Metaverso. Foi selecionado para análise de artigos científicos que abordam a relação entre a Internet e o Metaverso, excluindo-se aqueles que não tratam do assunto de forma direta. Assim, conclui-se que o Metaverso tem potencial importante na vida das pessoas, e com o avanço tecnológico será mais acessível e realista, podendo, inclusive, evoluir para o mundo virtual 3D.

Palavras-chave: Interação; Internet; Metaverso.

¹ E-mail: andersonricardoadv@hotmail.com

² E-mail: dr.csb@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda o tema "Interação entre a Internet e o Metaverso", explorando os aspectos evolutivos da *Web* e a viabilidade prática do mundo imersivo por intermédio da tecnologia. No contexto acadêmico, esse tema é relevante, pois proporciona uma base sólida para o progresso em uma área científica multidisciplinar. A busca pela compreensão dos diversos elementos envolvidos justifica a importância desse estudo, permitindo uma visão especial para acompanhar as transformações em andamento, explorar as oportunidades emergentes e enfrentar os desafios que surgem nesse cenário de constante evolução.

A internet que inicialmente era uma plataforma obscura, restrita e limitada, tornou-se um fator impulsionador para a criação de uma nova forma de sociedade: a sociedade em rede. Tal comunidade é caracterizada pela relação entre seres humanos e dispositivos eletrônicos, o que ocorre graças ao avanço tecnológico e da conectividade que ele proporciona³.

No que diz respeito ao Metaverso, há de se destacar que o surgimento de seu conceito teve origem no romance *cyberpunk* de *Neal Stephenson*, intitulado "Snow Crash", publicado em 1992. Ele

descreve um universo paralelo ao nosso, no qual as pessoas têm a capacidade de se movimentar e interagir por meio de avatares personalizados em um ambiente tridimensional⁴.

O presente estudo adotou uma abordagem de Revisão Sistemática Integrativa para investigar como essa interação se manifesta na prática, realizando análises aprofundadas de uma ampla variedade de fontes de informação, objetivando responder a seguinte pergunta norteadora: quais são os elementos-chave da evolução da internet que impulsionam a interação com o Metaverso?

Nesse sentido, é importante compreender como a rede mundial de computadores está possibilitando a integração tecnológica em discussão, já que houve o surgimento de uma experiência interativa cada vez mais sofisticada. Com isso, esta pesquisa possui o objetivo geral de identificar as principais características da internet contemporânea que estão impulsionando a interconexão com o mundo cibernético.

METODOLOGIA

Trata-se de Revisão Sistemática Integrativa, seguindo as etapas: tema definido; pergunta norteadora e estratégia de busca selecionadas; descritores e bases

³ SZINVELSKI; ARCENO & FRANCISCO, 2019.

⁴ FELICE; CHIARAA & PETRILLOA, 2017.

de dados identificados para busca; critérios de inclusão e exclusão estabelecidos; estudos pré-selecionados e selecionados identificados por leitura dos agentes indexadores (resumos, palavras-chave, títulos); organização dos estudos para categorização e análise com matriz de síntese.

A mencionada metodologia de Revisão Sistemática Integrativa neste estudo, fundamentou-se em dados acadêmicos reunidos ao longo da última década. Esta escolha se deu em virtude da complexidade do tema, que requer a análise

de informações históricas, pois a falta de dados mais recentes não permite um entendimento apropriado do assunto.

O trabalho incluiu criação de biblioteca e avaliação crítica dos assuntos; análise, interpretação e discussão dos resultados; apresentação da revisão em formato de artigo com sugestões para estudos futuros. A abordagem da Revisão Sistemática Integrativa permitiu análise rigorosa e abrangente das observações selecionadas, fornecendo visão geral do tema e direcionando novas possibilidades de pesquisa, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Detalhamento das Etapas da Revisão Sistemática Integrativa

ETAPA	TÓPICOS DE CADA ETAPA	DETALHAMENTO DE CADA TÓPICO		
1ª	Tema	Interação entre a Internet e o Metaverso		
	Pergunta norteadora	Quais são os elementos-chave da evolução da internet que impulsionam a interação com o Metaverso?		
	Objetivo geral	Identificar as principais características da internet contemporânea que estão impulsionando a interconexão com o mundo imersivo.		
	Estratégias de busca	. Cruzamento de descritores por meio do operador booleano AND; . Uso de descritores estruturados (codificação) no DECS ou MESH; . Uso de metadados (filtros).		
	Bancos de terminologias	Banco	Link	
		DeSC	http://decs.bvs.br/	
		MeSH	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh	
	Descritores livres e estruturados	Descritores	DeCS (Registro)	MeSH (Identificador Único)
		Interação	57212	D000073276
		Internet	33921	D020407
		Metaverso	-	-
	String de busca	Evolução AND Web 2.0 Metaverse AND Internet Internet Web 3.0 AND Metaverse Semantic Web		
	Bibliotecas Virtuais	Link		
Scielo		https://search.scielo.org/		
Science Direct		https://www.sciencedirect.com/		
2ª	Período de coleta dos dados	maio e junho de 2023		
	Critérios de inclusão	5. Texto (artigo de opinião de espécie científico). 6. Publicação (2012-2023).		
	Critérios de exclusão	2. Artigos que não contemplam a temática “Direito e Metaverso”.		
3ª	Número de trabalhos selecionados para Revisão Sistemática Integrativa a partir da leitura dos agentes indexadores das publicações (tema, descrição, ementa).	11		
4ª	Categorias obtidas com a análise dos documentos investigados <i>online</i> gratuitos e de livre acesso.	2		
5ª	Tecnologias digitais utilizadas	Tecnologia (software ou website)	Link	Utilidade
		WordArt: Nuvem de palavras	https://wordart.com/	Construir nuvem de palavras e frequência das palavras-chave para criar as categorias temáticas.

Fonte: Elaborada pelos autores.

RESULTADOS

Quadro 2 - Total de documentos disponíveis nas plataformas *Scielo* e *Science Direct*, obtidos por *string* de pesquisa.

<i>String</i> de busca	Bases de dados Plataforma	Total de publicações sem o filtro	Publicações disponíveis após aplicar os filtros	Publicações aproveitadas na Revisão Sistemática Integrativa
Evolução AND Web 2.0	Scielo	3	3	1
Metaverse AND Internet	Science Direct	406	323	3
Internet Web 3.0	Science Direct	38	36	6
END Metaverse	Science Direct	58.683	8.348	1
Semantic Web	TOTAL	506	370	11

Fonte: Elaborada pelos autores.

De acordo com o Quadro 2, as plataformas pesquisadas disponibilizaram 506 artigos científicos relacionados a pesquisa, com a utilização de filtros 370 artigos científicos continuaram atendendo

os critérios de inclusão, e destes foram realizados 11 downloads, por corresponderem a todos os critérios de inclusão, sendo submetidos às etapas da revisão sistemática.

Quadro 3 - Descrição de Artigos Conforme Critérios de Inclusão

ART	AUTOR(A)	TEMA	ANO	CONCLUSÃO
1	JESUS, Deise Lourenço de; CUNHA, Murilo Bastos da.	Produtos e serviços da web 2.0 no setor de referência das bibliotecas	2012	As bibliotecas devem adotar tecnologias da web 2.0 para oferecer serviços aos usuários e acompanhar a evolução informacional. No Brasil, é necessário quebrar o paradigma dos métodos consolidados e estudar em quais pontos o atendimento pode ser melhorado. A segurança da informação deve ser considerada.
2	MOURTZIS, Dimitris; PANOPOULOS, Nikos; ANGELOPOUL	Human centric platforms for personalized value creation in metaverse	2022	The Metaverse is the evolution of the Internet towards a personalized and human-centered digital reality. Despite the challenges, it presents opportunities for the industry and a

	OS, John; WANG, Baicun; WANG, Lihui.			more integrated society. It is important to continue researching for a more humanized society 5.0.
3	FAR, Saeed Banaeian; BAMAKAN, Seyed Mojtaba Hosseini; QU, Qiang; JIANG, Qingshan.	A Review of Non-fungible Tokens Applications in the Real-world and Metaverse	2022	The study presents new applications of NFTs in the Metaverse, providing opportunities for industry and academia. These include Metaverse-based certificates, digital asset tokenization services, and academies, which can generate high revenues for developers and entrepreneurs.
4	ZHAO, Yuheng; JIANG, Jinjing; CHEN, Yi; LIU Richen; YANG, Yalong; XUE, Xiangyang; CHEN, Siming.	Metaverse: Perspectives from graphics, interactions and visualization	2022	The framework covers graphics, interaction, and visualization of the Metaverse and proposes useful taxonomies for future studies. Possible applications in different fields can inspire advancements, making this work relevant for the understanding and construction of the Metaverse.
5	FELICE, Fabio de; LUCAA, Cristina de; CHIARAA, Simona di; PETRILLOA, Antonella.	Physical and digital worlds: implications and opportunities of the Metaverse.	2023	The Metaverse is the evolution of the Internet. Interoperability between worlds and platforms is crucial. Without genuine emotions among people, it is obsolete. The pandemic has reinforced the need for a more coherent and integrated digital-social reality.
6	RAY, Partha Pratim.	Web3: A comprehensive review on background, technologies, applications, zero-trust architectures, challenges and future directions	2023	Web3 represents a fundamental shift towards a more decentralized and democratic internet. It is important to work collectively to achieve its benefits and potential for the future of the internet, facing challenges such as scalability, regulation, and the environment.
7	WEI, Dongying.	Gemiverse: The blockchain-based professional certification and tourism platform with its own ecosystem in the metaverse	2022	<i>Gemiverse is an online blockchain-based platform that offers professional certification and tourism services. With engaging games and learning mechanisms, Gemiverse has the potential to revolutionize the professional skills training industry.</i>
8	ZHAOA, Ning; ZHANG, Haoran; YANGC, Xiaohu; YAND, Jinyue; YOU, Fengqi.	Emerging information and communication technologies for smart energy systems and renewable transition.	2023	The decarbonization of energy systems is crucial to mitigate climate change. Emerging technologies such as blockchain and artificial intelligence can facilitate the transition to renewable energy and sustainable operations in smart energy systems.

9	J, Andrew; ISRAVEL Deva Priya; SAGAYAM, K. Martin; BHUSHAN, Bharat; SEI, Yuichi; EUNICE, Jennifer.	Blockchain for healthcare systems: Architecture, security challenges, trends and future directions	2023	Blockchain technology can help with security and authentication of health data. Patients control their data in a secure environment. The combination of technologies such as blockchain and artificial intelligence can improve treatment and reduce costs. However, the shortage of technology experts is a barrier to its widespread adoption.
10	RENDUCHINTA LA, Tara; ALFAURI, Haneen; ZEBO Yang; PIETRO, Roberto Di; JAIN Raj;	A Survey of Blockchain Applications in the FinTech Sector	2022	There are blockchain applications in three segments of the fintech sector, with current limitations and promising areas such as decentralized identities. The information is useful for researchers and DApp developers.
11	BELOZEROV, A.A; KLIMOV, V.V.	Semantic Web Technologies: Issues and Possible Ways of Development	2022	Semantic systems still lag behind non-semantic competitors. Automated data exchange is an advantage of semantic technology. Complex searches are possible with dependencies. The goal is to standardize data collection and enhance search. Next steps include speech recognition and emotion recognition.

Fonte: Plataformas *Scielo* e *Science Direct*, 2023.

Por meio da análise da frequência das palavras presentes no corpo textual supradito, foi gerada a nuvem de palavras

(Figura 1), utilizando a plataforma online *WordArt*.

Figura 1 - Nuvem de Palavras



Fonte: Elaborada pelo autor.

Mediante a Figura 1, constatou-se que as palavras destacadas na nuvem pertencem às categorias desenvolvidas por meio da análise de conteúdo de *Bardin*. Essas categorias são derivadas da frequência das palavras, conforme apresentado na Tabela 1, a qual se refere ao

quadro referencial. Para atender ao propósito deste trabalho, optou-se por descrever as palavras cujas frequências totais no texto eram mais relevantes para a Internet e o Metaverso, com base em seus significados nos campos textuais. Essa descrição é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Frequência das palavras (Plataforma WorArt).

PALAVRAS	FREQUÊNCIA	CATEGORIAS
Internet	24	Pontos importantes da evolução da internet
Web	20	
Web 3.0	18	
Blockchain	15	
Tecnologia	14	
Dados	13	
Descentralização	12	
Segurança	11	
Criptografia	10	
Transparência	9	
Metaverso	22	O Metaverso
Virtual	17	
Mundo	14	
Realidade	13	
Tecnologia	12	
Espaço	11	
Interação	10	
Imersão	9	
Digital	8	
Experiência	7	

Fonte: Elaborada pelos autores.

DISCUSSÕES

1 PONTOS IMPORTANTES DA EVOLUÇÃO DA INTERNET

Antigamente, um som agudo indicava a conexão lenta da internet. Agora, a tecnologia avança rapidamente e já alcança a conexão 5G, que permite acesso a uma quantidade enorme de conteúdo. A Lei

de *Moore*, previu que o poder de processamento dos computadores dobraria a cada 18 meses, e tem se mantido válida desde 1965, por força dos constantes avanços tecnológicos⁵.

No ano de 1995 houve o desenvolvimento do primeiro estágio da Web 1.0, a *World Wide Web* (WWW), que era corporificada por páginas unidas por

⁵ LONGO & TAVARES, 2022.

hiperlinks, apenas para leitura, sem qualquer tipo de recursos visual, compartilhamentos e comentários⁶. Nessa toada, a *Web* se tornou um meio de comunicação poderoso nos Estados Unidos e evoluiu para a *Web 2.0* após a mudança no paradigma do comércio na internet em 2001⁷.

Antes a internet era como uma biblioteca digital, mas, agora se encaminha

para a *Web 3.0*, que é uma nova forma de usar a rede virtual, haja vista que sua performance é mais interativa e imersiva, tendo sido criada por *Gavin Wood* em 2014, em virtude da tecnologia *blockchain*, que possibilita a descentralização das atividades *online* e a criação de mundos virtuais tridimensionais⁸. Segue abaixo o Quadro 4, contendo o resumo da evolução da geração *Web*.

Quadro 4 - Resumo da Geração Web

WEB	CONTEÚDO	INTERATIVIDADE	TECNOLOGIA	METAVERSO
Web 1.0	Textos e imagens estáticas	Interatividade limitada	HTML e CSS	Ausente
Web 2.0	Textos, imagens, áudio e vídeo	Maior interatividade	JavaScript, AJAX, XML, RSS.	Ausente
Web 3.0	Diversos formatos de conteúdo digital	Interatividade ampliada por aplicações descentralizadas	Blockchain, IA, realidade virtual	Metaverso imersivo.

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, com base nas informações do presente capítulo.

⁶ IDEM.

⁷ JESUS & CUNHA. 2012.

⁸ MOURTZIS, et al., 2022.

Diante disso, compreende-se que a evolução da internet trouxe mudanças significativas para a sociedade, admitindo a criação de novos modelos de negócios e a conexão entre pessoas e dispositivos eletrônicos, sendo por meio da *Web 3.0* o maior avanço da rede mundial de computadores que consente a acessibilidade dos usuários às plataformas digitais imersivas.

1.1 Pontos Importantes da *Web 3.0*

A *Web 3.0* é uma nova fase da internet que tem uma rede descentralizada de servidores e é focada no usuário. Ela utiliza tecnologias inovadoras, como a inteligência artificial e a realidade aumentada. Trata-se de uma rede de comunicação global aberta, na qual é baseada em protocolos e redes *blockchain* transparentes, comportando transferências de dados seguras, pagamentos automáticos em criptomoedas e simplificação de cessões de propriedades⁹.

A descentralização ocorre quando o poder não fica sob um único controle gerencial. Isso significa que os dados não ficam centralizados em um único local, o que oferece mais transparência e reduz o risco de problemas, como censura ou falhas¹⁰. Para tal intuito, existem cinco

camadas de tecnologia que ajudam a tornar a internet ainda mais descentralizada¹¹.

Baseado no que fora dito, conclui-se que a *Web 3.0* é o novo padrão da internet, que tem por escopo descentralizar o poder dos dados digitais de um único ponto de controle, posto que há a distribuição em uma rede de servidores conectados espalhando as informações para vários pontos, dando aos usuários maior influência sobre seus dados e identidade digital, pelos fundamentos que lhes são peculiares.

1.1.1 Fundamentos da *Web 3.0*

1.1.1.1 Web Semântica

A *Web Semântica* é uma rede global e pública que estabelece um padrão para a apresentação de informações de maneira que possam ser processadas por máquinas. Ela é construída em cima da estrutura da *World Wide Web*¹². Nesse sentido, em vez de processar apenas texto, a *Web Semântica* permite que as máquinas processem conhecimento, semelhante ao raciocínio dedutivo humano, proporcionando resultados mais relevantes. Isso permite que as elas aprendam o que os usuários estão procurando, ajudando-os a encontrar informações mais rapidamente e

⁹ LONGO e TAVARES, op. cit., 2022.

¹⁰ RAY, 2023.

¹¹ IBIDEM.

¹² BELOZEROV & KLIMOV, 2022.

compreender as relações entre diferentes conceitos¹³.

Nessa perspectiva, a *Web Semântica* pode ser conceitualmente entendida como a padronização de informações para processamento, que possibilita a obtenção de resultados personalizados por meio de um sistema colaborativo entre humanos e máquinas. Dessa forma, ao utilizar a Internet das Coisas (IoT) e incorporar o poder da Inteligência Artificial (IA), essa abordagem busca melhorar o entendimento do contexto, possibilitando, ademais, a utilização do Sistema de Governança Transparente.

1.1.1.2 Sistema de Governança Transparente

Hodiernamente, a entrega de bens e serviços por meio de contratos legais é feita pelo sistema tradicional de governança. No entanto, o cumprimento desses contratos pode ser demorado e burocrático. Isso acontece porque, embora os acordos legais protejam as partes envolvidas, o processo de execução é ineficiente e está sujeito a falhas, o que acaba atrasando o procedimento¹⁴.

Uma das características mais interessante do sistema em discussão é a sua

capacidade de permitir que todas as transações sejam observadas por todos os participantes, por intermédio da tecnologia *blockchain*, já que qualquer tipo de ajuste ou alteração deve ser validado pelos os envolvidos, e, conseqüentemente, a remoção ou manipulação de dados não é possível sem a concordância dos sujeitos do contrato¹⁵.

A esse propósito, urge mencionar que à efetivação dos termos acima expendidos, criou-se um protocolo tecnológico denominado *Ethereum*, que admite a escrita de contratos inteligentes e a gestão de ativos digitais, resultando na plataforma *blockchain* mais popular para aplicativos descentralizados, devido à implementação dos contratos digitais e seus kits de desenvolvimento¹⁶.

Assim, apreende-se que o sistema de governança transparente de dados digitais é caracterizado pela utilização da tecnologia *Web 3.0* e *blockchain*. Por tais mecanismos, recebe-se transações observadas por todos os participantes, assegurando a integridade dos dados e oferecendo um elevado nível de transparência. Dessa maneira, permite-se não apenas a escrita de contratos inteligentes, pois a gestão de ativos digitais mediante o protocolo *Ethereum* e *Bitcoin*,

¹³ LONGO e TAVARES, op. cit., 2022.

¹⁴ IBIDEM,

¹⁵ J, et al., 2023.

¹⁶ RENDUCHINTALA et al., 2022.

também é um grande diferencial deste modelo digital.

1.1.1.3 Técnica *Blockchain*

A técnica *blockchain* é uma inovação tecnológica que viabiliza o registro distribuído de dados sem a necessidade de intermediários, usando algoritmos de criptografia e matemática para chegar a um consenso entre os participantes. Logo, autoriza-se a criação de sistemas confiáveis, transparentes e eficientes em diversos setores, desde finanças e comércio até governança e saúde. Foi proposta pela primeira vez em 2008 por *Satoshi Nakamoto* em um *white paper* do *Bitcoin*, e ao longo dos anos evoluiu em três eras: *blockchain* 1.0, 2.0 e 3.0, cada uma representada por produtos como *Bitcoin*, *Ethereum* e *Hyperledger Fabric*¹⁷.

A presente técnica utiliza uma lista de registros chamados blocos que são protegidos por criptografia. Cada bloco contém um código que é gerado a partir do bloco anterior, além de informações sobre a transação e um registro do tempo em que ela ocorreu, criando assim uma cadeia de nós interconectados. Essa cadeia é compartilhada por uma rede de computadores, garantindo que todas as cópias sejam idênticas. Como resultado, os dados armazenados na *blockchain* são

seguros e não podem ser alterados ou deletados sem a permissão da maioria da rede¹⁸.

Com isso, entende-se que a técnica *blockchain* é um método tecnológico que usa um sistema de registro de informações compartilhadas, sem intermediários, usando algoritmos criptográficos para consenso. Então, por meio de tal registro e por rede de computadores, o sistema garante a integridade e a segurança dos dados envolvidos, dificultando um possível ponto de erro ou defeito específico, pois, cada nó da rede tem uma réplica dos dados, o que torna quase impossível os ataques cibernéticos.

1.1.1.4 Identidade Digital

As soluções de identidade digital possibilitam processos seguros de autenticação e autorização, reduzindo a dependência de esquemas tradicionais como nome de usuário e senha. Tais soluções são aplicáveis em diversos setores, como finanças, saúde, educação e comércio eletrônico, oferecendo ferramentas de gerenciamento de identidade interoperáveis e seguras. Pelas plataformas de identidade descentralizadas, os usuários podem controlar seus próprios dados e participar de acordos de compartilhamento de

¹⁷ WEI, 2022.

¹⁸ ZHAOA, et al., 2023.

informações em seus próprios termos, fomentando um ambiente digital mais justo e centrado no usuário¹⁹.

1.1.1.5 Métodos de Tokenização

Os *tokens* são *altcoins* que não possuem *blockchains* especializadas e são lançados em outras *blockchains*. Isso significa que, se a infraestrutura do *token* for interrompida, eles ficarão inacessíveis. Os Tokens Não Fungíveis (NFT), por sua vez, são tokens/códigos baseados em *blockchain* que certificam a singularidade e são imutáveis. Eles são conhecidos por sua propriedade de não-intercambiabilidade, o que significa que nenhum outro *token* pode substituí-los, mesmo que haja semelhanças entre eles²⁰.

Além da propriedade não-intercambiabilidade acima exposta, destaca-se que os NFTs são ainda singulares e imutáveis. São singulares porque representa que algo é único e não tem outro igual, podendo ser uma coisa física ou digital e imutáveis pelo motivo de que algo não pode ser mudado ou apagado, evitando que alguém possa destruir ou manipular os dados registrados²¹.

Dessa forma, define-se que o método de *tokenização* é uma forma de

digitalização de ativos e direitos para torná-los mais facilmente negociáveis e intercambiáveis em redes *blockchain*. Ele permite que ativos únicos sejam representados digitalmente e negociados de forma mais eficiente, democratizando as finanças e o comércio, sendo um elemento indispensável no Metaverso.

2 O METAVERSO

A etimologia da palavra Metaverso é uma combinação do vocábulo "universo" em inglês, que significa "tudo o que existe", com o prefixo grego "meta" que significa "além". Portanto, descreve a coexistência de todos os elementos da vida e da sociedade moderna em um espaço virtual paralelo, baseado nas tecnologias como Realidade Virtual (VR), Realidade Mista (MR), Realidade Aumentada (AR), Gêmeos Digitais e *Blockchain*, com interações multissensoriais com objetos digitais, ambientes virtuais e pessoas²².

A construção visual do Metaverso é realizada por técnicas gráficas que combinam o mundo físico e virtual, na qual envolve a criação de cenas em 3D e de personagens jogáveis (Avatares) e não-jogáveis (NPCs). Por meio desta tecnologia interativa, autoriza-se que os usuários

¹⁹ RAY, op. cit., 2023.

²⁰ FAR, BAMAKAN & JIANG, 2022.

²¹ IBIDEM.

²² MOURTZIS, PANOPOULOS & ANGELOPOULOS, op. cit., 2022.

explorem livremente o mundo virtual e recebam instruções e orientações adicionais. Dessa forma, a visualização processa os dados do Metaverso, apresentando-os para os usuários de maneira apropriada, tornando a experiência mais imersiva e realista²³.

Desse modo, define-se que o Metaverso é uma tecnologia emergente que adota a criação de um espaço virtual paralelo para proporcionar uma imersão completa no mundo digital, proporcionando interação com objetos cibernéticos, ambientes virtuais e outras pessoas, criando uma experiência de realidade mista, com interação entre os mundos real e fictício, que pode ser utilizada em diferentes áreas.

2.1 O Metaverso na Prática

A pandemia serviu como um grande teste mundial para a alta conectividade digital entre as pessoas. O distanciamento social forçado obrigou até mesmo aqueles que eram mais avessos à tecnologia a utilizar aplicativos de reuniões virtuais, gerando uma experiência global de presença digital em vez de uma presença física na sociedade²⁴. Na época, o *YouTube* divulgou uma lista das transmissões ao vivo com maior audiência em sua história. A

cantora brasileira Marília Mendonça alcançou a maior plateia já registrada em uma *live*, obtendo 3,31 milhões de espectadores²⁵.

Shows realizados no Metaverso estão crescendo em popularidade. Artistas como Ariana Grande, *Justin Bieber*, *Emicida*, *Gloria Groove* e *Rael* fazem suas apresentações em jogos como *Fortnite* e *Avakin Life*, além de plataformas como *Roblox* e *The Sandbox*. Porém, o *DJ Marshmello* foi o pioneiro no *Fortnite*, atraindo 10,7 milhões de jogadores simultâneos, enquanto o *rapper Travis Scott* se apresentou para 14,8 milhões de usuários síncronos no início da pandemia²⁶.

Doutro giro, em relação ao setor imobiliário cibernético, o *The Metaverse Group* é dono de diversas propriedades digitais no Metaverso e investiu mais de US\$ 10 milhões na compra dessas áreas virtuais, o que o tornou uma das principais empresas do setor²⁷. Em 2021, um terreno foi vendido por 618 mil MANA à empresa *Tokens.com*, que desembolsou US\$ 2,4 milhões na época²⁸. Note-se um exemplo de imóvel virtual na Figura 2.

²³ ZHAO, et al., 2022.

²⁴ LONGO e TAVARES, op. cit., 2022.

²⁵ CRUZ, 2020.

²⁶ ROSA, 2022.

²⁷ FINANÇAS, 2022.

²⁸ PEREIRA, 2022.

Figura 2 - Imóvel virtual - Decentraland



Fonte: Yahoo, 2022.

Em março de 2022, o universo virtual se tornou o novo destino da moda. As principais marcas do mundo desfilaram suas criações no *Metaverse Fashion Week* da plataforma *Decentraland*. As grifes exibiram *looks* digitais em avatares nas passarelas e mais de 108.000 usuários únicos, também em avatares, puderam conferir as coleções e fazer compras com criptomoedas²⁹. Veja-se a Figura 3.

Figura 3 - Coleção de NFTs em parceria com a Barbie



Fonte: Exame, 2022. Disponível em: <<https://exame.com/casual/como-o-metaverso-esta-transformando-a-moda/>>. Acesso em: 19/06/2023.

Outras áreas também podem ser exploradas, como no seguimento do turismo e até no campo diplomático. No primeiro, o "Meta Turismo" é uma alternativa de viagem para conhecer lugares

sem a necessidade de deslocamento físico³⁰. Já no segundo, *Barbados* será a primeira nação do mundo a ter uma embaixada virtual construída em parceria com *Decentraland*¹. Já na esfera matrimonial, em março de 2022, foi realizado o primeiro casamento brasileiro no Metaverso².

Diante disso, compreende-se que o Metaverso está cada vez mais presente em diversas áreas e setores, ao exemplo da cultura e entretenimento, turismo, imobiliário, dentre outros. O crescimento dessa tecnologia pode revolucionar a interação digital e os negócios. Além disso, marcas renomadas estão investindo no ambiente virtual, criando produtos e experiências exclusivas para os usuários.

CONCLUSÃO

A evolução da internet e o surgimento do Metaverso representam um marco na história da tecnologia e da sociedade. A internet, que antes era uma plataforma limitada e restrita, transformou-se em uma ferramenta poderosa de comunicação, permitindo a conexão entre pessoas e dispositivos eletrônicos em uma rede descentralizada de computadores.

Com a chegada da *Web 3.0* abrem-se novas possibilidades de interação e experiências imersivas, que transformam

²⁹ STORCH, 2022.

³⁰ BOEIRA, 2022.

¹ RUBINSTEINN, 2021.

² REDAÇÃO, 2022.

significativamente a maneira pela qual as pessoas vivem e se relacionam. Logo, constata-se que tal modalidade de rede surge para transformar a interação *online*, as transações comerciais, a gestão de ativos digitais e a governança, mediante inovações que oferecem maior segurança, privacidade, eficiência e transparência, como *blockchain*, identidade digital e tokenização.

Nesse contexto, observa-se que por força dessas inovações, tornou-se possível a materialização do Metaverso, que é uma tecnologia emergente que cria um espaço hiper-realista, abrangendo interações multissensoriais entre objetos digitais, ambientes virtuais e outras pessoas. Isso ocorre porque a combinação tecnológica, como Realidade Virtual, Realidade Aumentada e *Blockchain*, possibilita essa experiência de realidade mista. Assim, as informações acima respondem à pergunta norteadora deste trabalho, quando apontam as combinações tecnológicas de interação como os elementos-chave que impulsionam o movimento entre a internet e o Metaverso.

Quanto ao objetivo geral, este foi alcançado, uma vez que as características da internet contemporânea são impulsionadas pelo desenvolvimento das tecnologias já apresentadas (*blockchain*, identidade digital e tokenização), além de outras, como a 5G, a *Web* semântica e o sistema transparente de

governança. Com isso, permite-se a criação de experiências imersivas e envolventes em um ambiente virtual.

Ademais, o aumento da conectividade e a popularidade dos jogos online estão criando um público cada vez maior para essa nova forma de interação. Como resultado, o Metaverso tem o potencial para revolucionar a forma como as pessoas interagem com o mundo ao seu redor, possibilitando novas formas de conexão, aprendizado e colaboração.

Desse modo, conclui-se que o Metaverso tem potencial para impactar a vida das pessoas, e com o avanço tecnológico será mais acessível e realista, podendo, inclusive, evoluir para um mundo virtual 3D, incrementando experiências imersivas em atividades diárias como trabalho, estudo, socialização e entretenimento, transformando, assim, a forma como interagimos com a tecnologia.

Por isso, sugere-se sua conexão imediata, diante de seu estágio inicial que facilita na adaptação das plataformas e aplicativos de acesso, permitindo uma exploração mais completa dos ambientes virtuais, das comunidades e dos jogos interativos. Além do mais, possibilita o acompanhamento das tendências tecnológicas.

REFERÊNCIAS

BELOZEROV, A. A; KLIMOV, V. V. Semantic Web Technologies: Issues and Possible Ways of Development. **Procedia Computer Science**, v. 213, 2022.

BOEIRA, Juan D. Como metaverso irá revolucionar o turismo. **Época Negócios**, 2022. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/colunas/Changemaker/noticia/2022/04/como-metaverso-ira-transformar-o-turismo.html>>. Acesso em: 28/06/2023.

FAR, Saeed Banaeian; BAMAKAN, Seyed Mojtaba Hosseini; QU, Qiang; JIANG, Qingshan. A Review of Non-fungible Tokens Applications in the Real-world and Metaverse. **Procedia Computer Science**, v. 214, 2022.

FELICE, Fabio de; LUCAA, Cristina de; CHIARAA, Simona di; PETRILLOA, Antonella. Physical and digital worlds: implications and opportunities of the Metaverse. **Procedia Computer Science**, v. 217, 2023.

FINANÇAS, Redação. No metaverso, empresa gasta milhões com imóveis em 10 mundos virtuais. **Yahoo!finanças**, 2022. Disponível em: <<https://br.financas.yahoo.com/noticias/no-metaverso-empresa-gasta-milhoes-com-imoveis-em-10-mundos-virtuais-195414905.html>>. Acesso em: 11/06/2023.

J, Andrew; ISRAVEL Deva Priya; SAGAYAM, K. Martin; BHUSHAN, Bharat; SEI, Yuichi; EUNICE, Jennifer. Blockchain for healthcare systems: Architecture, security challenges, trends and future directions. **Journal of Network and Computer Applications**, v. 215, 2023. JESUS, Deise Lourenço de; CUNHA, Murilo Bastos da. Produtos e serviços da web 2.0 no setor de referência das bibliotecas Produtos e serviços da web 2.0

no setor de referência das bibliotecas. **Perspectiva em Ciência da Informação**, v. 17, 2012.

LONGO, Walter; TAVARES, Flavio. **Metaverso: onde você vai viver e trabalhar em breve**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2022.

MOURTZIS, Dimitris; PANOPOULOS, Nikos; ANGELOPOULOS, John; WANG, Baicun; WANG, Lihui. Human centric platforms for personalized value creation in metaverse. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 65. 2022.

PEREIRA, Gabriel. Terrenos no metaverso: veja quanto custam e como comprar terras virtuais. **Techtudo**, 2022. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2022/10/terrenos-no-metaverso-veja-quanto-custam-e-como-comprar-terras-virtuais.ghtml>>. Acesso em: 11/06/2023.

RAY, Partha Pratim. Web3: A comprehensive review on background, technologies, applications, zero-trust architectures, challenges and future directions. **Internet of Things and Cyber-Physical Systems**, v. 3, 2023.

REDAÇÃO. Brasil tem primeiro casamento realizado no Metaverso, 2022. **Isto é**. Disponível em: <<https://www.istoedinheiro.com.br/brasil-tem-primeiro-casamento-realizado-no-metaverso-entenda/>>. Acesso em: 28/06/2023.

RENDUCHINTALA, Tara; ALFAURI, Haneen; ZEBO Yang; PIETRO, Roberto Di; JAIN Raj. A Survey of Blockchain Applications in the FinTech Sector. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, e Complexidade**, v. 8, 2022.

ROSA, Paola Ferreira. Shows no metaverso podem ampliar o acesso a apresentações artísticas. **Folha de São Paulo**, 2022.

Disponível em:
<<https://www1.folha.uol.com.br/seminario-sfolha/2022/07/shows-no-metaverso-podem-ampliar-o-acesso-a-apresentacoes-artisticas.shtml>>. Acesso em: 11/06/2023.

RUBINSTEINN, Gabriel. País caribenho será o primeiro do mundo com uma embaixada no metaverso. **Exame**, 2021. Disponível em: <<https://exame.com/future-of-money/pais-caribenho-sera-o-primeiro-do-mundo-com-uma-embaixada-no-metaverso/>>. Acesso em: 28/06/2023.

STORCH, Julia. Como o metaverso está transformando a moda. **Exame**, 2022. Disponível em:<<https://exame.com/casual/como-o-metaverso-esta-transformando-a-moda/>>. Acesso em: 19/06/2023.

WEI, Dongying. Gemiverse: The blockchain-based professional certification and tourism platform with its own ecosystem in the metaverse. **International Journal of Geoheritage and Parks**, v. 10 2022.

ZHAO, Yuheng; JIANG, Jinjing; CHEN, Yi; LIU Richen; YANG, Yalong; XUE, Xiangyang; CHEN, Siming. Metaverse: Perspectives from graphics, interactions and visualization. **Visual Informatics**, v. 6, 2022.

ZHAOA, Ning; ZHANG, Haoran; YANGC, Xiaohu; YAND, Jinyue; YOU, Fengqi. Emerging information and communication technologies for smart energy systems and renewable transition. **Advances in Applied Energy**, v. 9 , 2023.