

## Metaverso como espaço educativo e o uso de metáforas para um aprendizado significativo

Ingrid W. Reis<sup>1</sup>, Margoth Iriarte Solano<sup>1</sup>, Artieres Estevão Romeiro<sup>1</sup>, Vania R. Ulbricht<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)  
Loja – Loja – Ecuador

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Gestão e Mídia do Conhecimento – PPEGC - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis, SC – Brasil

**Abstract.** *Through an intricate set of technologies, such as Virtual Reality, Augmented Reality and Lifelog, the metaverse enables a new way of seeing, interacting and being in the world. For education, the metaphorical dimension of this virtual and immersive space needs to be explored. This study is the result of an action research using Design Thinking and aims to analyze the implications of the metaphorical elements in the metaverse and explore the possibilities of using virtual worlds in education. The main conclusions refer to the great potential that the metaverse has for practical activities in education, corroborated by the immersion worked on through the metaphorization of real elements.*

**Resumo.** *Por meio de um conjunto intrincado de tecnologias, como a Realidade Virtual, a Realidade Aumentada e o Lifelog o metaverso possibilita uma nova maneira de ver, interagir e estar no mundo. Para a educação, a dimensão metafórica deste espaço virtual e imersivo precisa ser explorada. O presente estudo é o resultado de uma pesquisa-ação que utiliza o Design Thinking, e tem como objetivo analisar as implicações dos elementos metafóricos no metaverso e explorar as possibilidades de uso de mundos virtuais na educação. As principais conclusões referem-se ao grande potencial que o metaverso tem para atividades práticas na educação, corroborado pela imersão trabalhada a partir da metaforização de elementos reais.*

### 1. Introdução

Em um cenário tecnológico em rápida evolução, o metaverso surge como um ecossistema virtual que tem o potencial de transformar a maneira como interagimos, aprendemos e criamos. Esse espaço imersivo, sustentado por tecnologias como Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Blockchain, tem implicações significativas para a educação, oferecendo novas formas de visualizar, interagir e habitar o mundo digital (Smart, Cascio & Paffendorf, 2007; Lee et al., 2021; Ball, 2022).

Entretanto, para explorar plenamente as possibilidades educacionais do metaverso, é essencial explorar sua dimensão metafórica e sua capacidade de criar pontes entre o real e o virtual. A metáfora, como ferramenta cognitiva, permite que os alunos

ajam e pensem de forma mais reflexiva e flexível (Schön, 2016; Souza, 2014), facilitando a construção do conhecimento com o apoio desses ambientes imersivos.

A possibilidade ampliada de pensar no metaverso como um ecossistema e não como um aplicativo isolado aumenta as possibilidades de uso desses espaços na educação. Ao permitir uma relação mais fluida e orgânica entre diferentes ambientes virtuais imersivos, alunos e professores poderão propor e realizar atividades mais significativas.

Apesar do crescente interesse pelo metaverso e sua aplicação na educação, há lacunas na compreensão de como os elementos metafóricos influenciam o processo de ensino e aprendizagem nesses espaços virtuais. Além disso, é necessário explorar as expectativas e experiências dos atores educacionais, como alunos e professores, com relação às possibilidades e aos desafios apresentados pelo metaverso.

Nesse contexto, a presente pesquisa tem como objetivo analisar as implicações dos elementos metafóricos no metaverso e explorar as possibilidades de uso dos mundos virtuais na educação, de modo especial nas práticas de estágio de professores em formação. Para atingir esses objetivos, uma revisão narrativa da literatura abordará conceitos-chave como o metaverso como um ecossistema, sua dimensão social, educacional e metafórica e o papel da metáfora na construção do conhecimento. Além disso, será realizado um grupo focal com alunos e professores, seguindo uma abordagem de Design Thinking, para entender suas perspectivas e expectativas em relação a uma experiência educacional imersiva no metaverso.

A seção seguinte apresenta a fundamentação teórica, que explora o potencial do metaverso como um espaço social e de aprendizagem, sua perspectiva ou orientação para existir como um ecossistema e as possibilidades de uso de metáforas. Em seguida, é descrito o aparato metodológico utilizado, uma combinação de pesquisa-ação e Design Thinking. Por fim, são detalhados os resultados, a análise e a discussão das questões em estudo e as considerações finais.

## **2. Fundamentação teórica**

### **2.1 O Metaverso como Ecossistema**

O Metaverse Roadmap de 2007 define o metaverso como um espaço coletivo e compartilhado criado pela convergência da Realidade Virtual, Realidade Aumentada e a internet, permitindo a interação entre usuários e objetos virtuais (Smart, Cascio & Paffendorf, 2007). Neil Stephenson, em seu romance "Snow Crash", apresenta o metaverso como um espaço de realidade virtual usando a internet, realidade aumentada e avatares para representar atividades dos usuários. Atualmente, Ball (2022) amplia essa visão, descrevendo o metaverso como uma vasta rede de mundos virtuais 3D onde pessoas coexistem com identidades persistentes baseadas em suas ações.

As tecnologias fundamentais que possibilitam o metaverso incluem dispositivos vestíveis, Realidade Aumentada e Virtual, Blockchain, redes 5G, Internet das Coisas, Digital Twin e Inteligência Artificial (Smart, Cascio & Paffendorf, 2007; Lee et al., 2011). Contudo, a interoperabilidade entre plataformas é um desafio, pois a maioria atua de forma proprietária e isolada, dificultando a comunicação entre as plataformas e possíveis processos (Lee et al., 2022).

O conceito de ecossistema no metaverso envolve a interconexão dessas tecnologias com dispositivos vestíveis, softwares e pessoas, transformando experiências

em tempo real e a possibilidade de uma integração fluida entre as diferentes plataformas (Di Felice & Schlemmer, 2022). Estudos indicam a necessidade de uma perspectiva integradora que permita a criação de um ecossistema metaverso, onde diferentes nós (usuários, processos, bases de dados) possam se conectar semanticamente e com apoio da Inteligência Artificial, visando a criação de conteúdos e a sensação plena de estar em uma realidade virtual (Lee et al., 2022; Dwivedi et al., 2022).

A interoperabilidade é uma restrição que deve ser superada para que haja universos completos que funcionem como um ecossistema. A interoperabilidade permitirá que os usuários criem conteúdo e o distribuam amplamente entre diferentes mundos virtuais (Lee et al., 2022, p. 2). A possibilidade de criação de conteúdo pelos usuários parece ser um elemento fundamental para a existência do metaverso. Não se trata apenas de entrar em um ambiente virtualizado, mas ter a possibilidade de criar, mudar e intervir é fundamental para gerar a sensação de um mundo real no virtual. Obviamente, isso depende do aparato tecnológico, que poderia ser sintetizado em quatro componentes-chave para o futuro do metaverso: simulação, aumento, permanência e conexão com o real (mundos espelhados) (Smart, Cascio & Paffendorf, 2007; Lee et al., 2011).

## **2.2 Metaverso como Espaço Social, Educativo e Metafórico**

Além da tecnologia, o metaverso é um espaço social que permite novas formas de ver e interagir no mundo, possibilitando a criação, co-criação e compartilhamento de conteúdos e conhecimentos (Dwivedi et al., 2022; Lee et al., 2022; Di Felice & Schlemmer, 2022). Ele integra fantasia e abstração, essenciais para conceber ambientes virtuais, baseados em recursos pré-Web como Multiplayer Dimension - MUDs e RPGs textuais (Di Felice & Schlemmer, 2022).

Na educação, o metaverso é um microcosmo social que simula comportamentos realistas, permitindo o desenvolvimento de competências em um ambiente controlado e criativo, enriquecido por atividades colaborativas (Mulders, Buchner & Kerres, 2020). Representa uma oportunidade de integrar tecnologia digital nos processos de ensino-aprendizagem, alinhando-os às demandas sociais e promovendo a formação crítica dos estudantes (Aretio, 2019).

A utilização de jogos e elementos gráficos no metaverso estabelece novas relações pedagógicas, impactando a criação de conteúdos e metodologias (Hare & Tang, 2023; Lee et al., 2022; Siyaev & Jo, 2021). A simulação permite observação e interação direta com o objeto do conhecimento, expandindo a realidade e fomentando a criatividade (Souza, 2014; Lee & Hwang, 2022).

## **2.3 O Avatar no Metaverso**

O avatar é um elemento chave no metaverso, representando a extensão da existência e criatividade dos usuários (Reis et al., 2024). A criação e personalização de avatares são processos de criação de conteúdo que influenciam o comportamento dos usuários no ambiente virtual (Yee, Bailenson & Ducheneaut, 2009). A autoimagem e a autoestima, refletidas no avatar, afetam a interação no metaverso, estabelecendo uma conexão metafórica entre o real e o virtual (Souza, 2014).

Na educação, o uso de avatares facilita a expressão e a co-criação de conhecimentos, promovendo uma abordagem dialógica entre professores e estudantes. Essa interação suporta a construção de metáforas, que conectam conteúdos ao

conhecimento prévio dos alunos, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem (Sánchez-López, Roig-Vila & Pérez-Rodríguez, 2022).

### 3. Metodologia

Considerando o objetivo deste estudo, que busca analisar as implicações dos elementos metafóricos no metaverso e explorar as possibilidades de uso dos mundos virtuais na educação, esta pesquisa será realizada com metodologia qualitativa, desenvolvida por um conjunto de recursos metodológicos baseados em uma abordagem de pesquisa-ação.

É definida como qualitativa e aplicada porque, por meio das ações e estratégias propostas pela pesquisa-ação, visa a organizar, correlacionar e analisar dados e informações para compreender os processos e fenômenos que afetam o uso de metaversos ou realidades virtuais imersivas no contexto da educação (Gil, 2008; Thiollent, 1996).

A pesquisa-ação é uma abordagem metodológica que coordena a pesquisa científica com intervenções práticas. Seu objetivo é resolver problemas concretos e melhorar as práticas em um determinado contexto (Thiollent, 1996). Uma de suas características é contribuir para o desenvolvimento de uma reflexão crítica sobre as questões em estudo por parte de seus participantes. Para corroborar com essa característica, será realizada uma revisão narrativa da literatura, cujo objetivo será adquirir, alinhar e atualizar conhecimentos relacionados, a fim de criar uma base orientada para discussões que sustentem as ações necessárias (Rother, 2007). De acordo com Thiollent (1996), toda pessoa que é capaz de reconhecer e avaliar sua experiência é capaz de produzir conhecimento.

Por outro lado, a pesquisa-ação também se caracteriza pelo desenvolvimento do aprendizado de todos os envolvidos e pela participação de todos na busca de alternativas para os problemas. Para aprimorar esse aprendizado e, ao mesmo tempo, entender a perspectiva das pessoas envolvidas no processo de ensino e aprendizado, foram aplicados elementos do Design Thinking como forma de pensar em soluções de maneira colaborativa e multidisciplinar.

Para Tim Brown (2008), o Design Thinking é, em si, uma metodologia orientada para a criação e a inovação, que se baseia necessariamente nas necessidades dos seres humanos. Ele se baseia no design, que, segundo o autor, é o elemento que conecta as necessidades das pessoas com as possibilidades tecnológicas. Assim, o design de soluções de melhoria envolve a observação atenta e a participação de pesquisadores na descoberta e na precisão do que as pessoas precisam.

Brown (2008) descreve o processo de Design Thinking metaforicamente como um sistema de espaços, em vez de uma sequência predeterminada (p. 4). Esses espaços enquadram diferentes tipos de atividades que estão relacionadas entre si e formam um continuum. Os espaços delineados pelo autor são: inspiração, onde um fenômeno ou circunstância que precisa de uma solução é identificado; ideação, onde as ideias são geradas, desenvolvidas e testadas, com ênfase especial na prototipagem; implementação, onde o modelo é projetado para uso. Esses espaços são iterativos, especialmente os dois primeiros, de modo a permitir a criação adequada às necessidades identificadas.

Assim, esta investigação adota a metodologia de pesquisa-ação, complementada pelo uso de Design Thinking em um grupo focal. Foram selecionados, por conveniência,

12 participantes envolvidos em um projeto da Universidade Técnica Particular de Loja, no Equador, dos quais 10 estudantes estagiários e 2 professores responsáveis. A coleta de dados foi realizada por meio de grupos focais e de uma revisão narrativa da literatura. As análises foram conduzidas utilizando uma abordagem descritiva e narrativa. Todos os participantes forneceram consentimento informado, e não foram identificados riscos éticos ou à integridade dos envolvidos no estudo. Os participantes receberam um roteiro sobre conceitos sobre metaverso e um conjunto de questões norteadoras prévio o desenvolvimento da atividade.

A aplicação da metodologia teve início com a etapa de inspiração, que envolve a construção de uma base teórica sobre as questões investigadas e a realização de um grupo focal com alunos e professores que vivenciaram a virtualização do processo educacional. Dada a dispersão geográfica dos alunos, o grupo focal foi realizado virtualmente. Os participantes, todos do campo da formação de professores, realizaram estágios pré-profissionais durante o período crítico da pandemia da COVID-19, ministrando aulas para crianças. Os ambientes tecnológicos utilizados consideraram estratégias mistas de salas de aula presencial, zoom e ambiente Xr Lab UTPL. O espaço de ideação permitiu a adaptação de um ambiente virtual para a realização dos estágios pré-profissionais dos alunos. Dessa forma os recursos digitais permitiram a realização das aulas com as crianças, através de aplicativos de telepresença, jogos e ambientes imersivos para a realização das atividades.

A seção a seguir apresenta os principais resultados obtidos nesta pesquisa.

#### **4. Resultados, análises e discussões**

A metáfora é entendida como uma figura de linguagem na qual uma palavra ou frase que normalmente denota um tipo de objeto ou ideia é usada no lugar de outro para sugerir uma analogia ou semelhança entre eles (Merriam-Webster, n.d.). Usar metáforas significa transferir significados de uma palavra para outra por meio de uma comparação não explícita. De acordo com Schön (2016), a metáfora tem um papel fundamental na educação, contribuindo para a reflexão, a expansão das fronteiras do conhecimento e a compreensão dos contextos. É uma importante ferramenta cognitiva que permite que os alunos ajam e pensem de forma mais reflexiva e flexível.

A partir da revisão narrativa da literatura, foi identificado o potencial que os ambientes metaversos ou ambientes virtuais imersivos têm como parte dos processos de ensino e aprendizagem, especialmente considerando o elemento de metáforização. O metaverso, sendo um mundo que virtualiza e amplia a realidade, permite que os alunos experimentem o desenvolvimento do conhecimento de forma desafiadora e inovadora. A simulação do espaço da sala de aula, por exemplo, permite a interação entre os participantes, mas também com o próprio ambiente, recriando processos de construção de conhecimento e processos emocionais e cognitivos, aproximando-se das experiências presenciais em salas de aula e laboratórios (Dwivedi, 2022; Al-Adwan et al., 2023).

Como uma perspectiva presente-futura, o metaverso é apresentado como um ecossistema (Lee et al., 2022; Dwivedi, 2022; Bibri & Allan, 2022), em que a dimensão tecnológica é organizada para garantir que os usuários possam entrar, participar e se sentir "reais" em ambientes virtuais. Dessa forma, as realidades estendidas e a Internet têm a função de possibilitar a interação das pessoas no ambiente virtual (criando avatares, interagindo com outras pessoas e objetos, criando e realizando atividades e tarefas), as

inteligências artificiais, visão computacional e blockchain garantem a continuidade do que está sendo criado ou desenvolvido no ambiente virtual, a computação embarcada e as estruturas de armazenamento em nuvem influenciam o desempenho do ambiente (acesso, processamento e armazenamento de dados e informações), e tudo isso é fortemente apoiado por uma estrutura de rede e infraestrutura de hardware (Lee et al., 2022).

Há um esforço para que a dimensão tecnológica seja acompanhada de uma dimensão orgânica e ecossistêmica que coordene cada elemento da tecnologia aos aspectos sociais, ou melhor, sociodigitais, cuidando para proporcionar aos usuários - no caso, os alunos - uma experiência confortável, próxima de uma experiência conhecida ou referencial na vida real. A criação de conteúdo e a possibilidade de agir a partir de uma perspectiva sociodigital, em que a intencionalidade sobre tecnologias e objetos é a preparação para um processo de ensino e aprendizagem significativo (Di Felice & Schlemmer, 2022; Reis et al., 2024).

O uso de ambientes virtuais em situações híbridas e a construção avatares ou dos personagens com os quais se pode agir no metaverso também tem implicações para a criação de metáforas no metaverso. A definição de um personagem, ou melhor, de um Avatar, depende de muitos elementos, como o contexto e os tipos de relacionamentos que ocorrem no espaço. O Avatar pode ou não ser semelhante ao indivíduo na realidade, pode ser uma referência clara ao humano ou pode misturar outras figuras, como personagens e animais, mas há uma tendência de os comportamentos no metaverso acompanharem a figura escolhida para compor o Avatar (Yee, Bailenson e Ducheneaut, 2009; Lee et al., 2022; Reis et al., 2024).

Uma vez identificados esses elementos metafóricos envolvidos no metaverso, a atividade do grupo focal foi realizada com professores e alunos que tiveram atividades e experiências virtuais em algum nível, a fim de aplicar a segunda área do pensamento de design de Tim Brown: ideação. O grupo discutiu aspectos da educação virtual e da educação tradicional, enfocando as experiências e os desafios da realização de atividades práticas de treinamento em ambientes virtuais, a importância da tecnologia na educação e o potencial da aprendizagem baseada em jogos. Os participantes também compartilharam suas reflexões sobre estágios recentes, as vantagens e desvantagens das salas de aula imersivas e a necessidade de capacidade adequada de Internet e treinamento adicional para os alunos.

As principais ideias discutidas estão organizadas e agrupadas abaixo.

#### **4.1 Educação virtual e imersiva: oportunidade e necessidade**

Os alunos e professores participantes do grupo focal são da área de educação e, durante a pandemia da COVID-19, foram obrigados a realizar seus estágios pré-profissionais virtualmente. Isso implicou que o desenvolvimento de atividades de ensino com crianças de várias idades ocorreu inteiramente por meio de ferramentas virtuais.

Sobre a experiência de iniciar o estágio virtualmente, os participantes comentaram que a universidade onde estavam vinculados teve que aprender junto com os alunos como adaptar todo o plano de atividades do estágio pré-profissional a essa nova realidade. Eles usaram plataformas de reuniões on-line e ambientes virtuais de diferentes níveis de imersão para desenvolver as atividades com os alunos.

A esse respeito, observou-se que a adoção em massa da tecnologia foi acelerada pela pandemia e que a aprendizagem nessa época foi desafiadora em termos de prática e de assumir o gerenciamento de tecnologias.

Embora o desempenho tenha sido em escolas públicas, muitas vezes com poucos recursos, foi destacado o potencial da tecnologia para tornar a educação mais democrática e acessível, oferecendo experiências imersivas que podem não ser alcançadas em um espaço de sala de aula tradicional. O elemento de inclusão também foi destacado, pois em alguns casos os professores estagiários eram mulheres com filhos em idade escolar e a virtualização dos estágios permitiu que essas mulheres realizassem seus estágios.

Para o estágio pré-profissional propriamente dito, considerando que os alunos participantes estavam atuando como professores estagiários de crianças, os participantes do grupo focal destacaram a necessidade de criatividade na função de professor. Destacaram também que o acompanhamento dado pelos professores da universidade teve um papel fundamental na orientação das ações como professores estagiários. Em muitos momentos, os professores responsáveis estavam conectados aos ambientes virtuais para apoiar os professores estagiários, intervindo - quando necessário - para adaptar planos e estratégias. Também o fato de trabalhar com outros colegas foi visto como muito positivo, com a possibilidade de desenvolver atividades colaborativas e encontrar apoio.

Os alunos também mencionam o uso de recursos artísticos, como o ensino de matemática por meio de uma canção de rap adaptada. Essa foi uma atividade especialmente apreciada pelas crianças e pelos pais. O sentimento geral foi de trabalho em equipe, gratidão e satisfação com a experiência de ensino virtual.

A autodisciplina, a organização e a motivação foram essenciais para a experiência, no entanto, deve-se observar que o contexto da pandemia não deixou alternativas e a transformação digital do espaço de prática pré-profissional foi necessária para o avanço da formação acadêmica. Os professores estagiários ainda enfatizam que ter recursos digitais que permitam atividades dinâmicas e atraentes com as crianças é fundamental para os elementos pedagógicos adequados.

Embora não se concretize em um cenário ideal e planejado para isso, há um reconhecimento unânime da importância do uso de tecnologias para realizar e facilitar o trabalho colaborativo e promover a participação dos alunos. Há confiança quanto ao impacto positivo da tecnologia na educação.

#### **4.2 Metaforizando**

O ambiente virtual parecia inicialmente frio e, às vezes, hostil. A distância física parecia limitar as ações dos professores estagiários, ainda mais por causa de sua falta de experiência. No entanto, o sistema de apoio criado entre os professores responsáveis e os professores estagiários e, principalmente, entre os professores estagiários como colegas, possibilitou uma dinâmica para a criação de espaços onde a criatividade e o uso de metáforas pudessem ser aplicados.

Com o apoio dos recursos digitais, os professores estagiários realizaram atividades que despertaram o interesse e potencializaram a aprendizagem, buscando estratégias diversas, como o canto já mencionado, jogos virtuais ou físicos, criação de personagens, atividades em ambientes imersivos, entre outras. De acordo com os participantes dos grupos focais, elaborar formas de se relacionar com as crianças de modo a manter o afeto e a confiança exigiu um esforço considerável por parte dos professores estagiários e de

toda a equipe envolvida (professores responsáveis, pessoal de apoio administrativo e até mesmo a família).

A importância da interação humana foi enfatizada, mesmo em um ambiente virtual, e como a experiência foi capaz de promover um senso de comunidade e aprendizado.

Os desafios e os sucessos do ensino virtual foram discutidos e identificados, como as barreiras tecnológicas e a necessidade de manter a atenção das crianças, mas a importância de refletir e aprender uns com os outros, o trabalho colaborativo, foi destacada. Todos concordaram com a necessidade de apoio contínuo e colaboração entre os professores.

Esse apoio foi importante para que os professores em treinamento pudessem se sentir apoiados e confiantes. Essa confiança gerou os impulsos para aproveitar melhor a virtualidade e os recursos digitais disponíveis. Assim, na medida em que sentiram a confiança necessária, adotaram estratégias e atividades que permitiram a metaforização e, portanto, a criação de espaços criativos e dinâmicos de criação de conhecimento. De acordo com os participantes, isso foi fundamental para entender e se conectar com os alunos.

### **4.3 Limitantes do processo**

De acordo com os participantes do grupo focal, havia limitações importantes para o pleno desenvolvimento das atividades de estágio pré-profissional, principalmente aquelas relacionadas a tecnologias. Conforme registrado anteriormente, as escolas onde os estágios foram realizados eram escolas públicas e, em geral, com recursos escassos. Assim, alguns professores estagiários mencionam casos de crianças que não conseguiam se conectar com frequência devido à má qualidade da conexão com a Internet. Outros tiveram que compartilhar o dispositivo tecnológico em casa com outros irmãos.

A necessidade de incorporar o treinamento em recursos tecnológicos na formação de professores também foi mencionada, mas de uma perspectiva integrada aos elementos pedagógicos, ou seja, currículo, didática, metodologias utilizadas, livros e assim por diante. O manuseio das tecnologias em si representou, em algum nível, um desafio para os professores em formação. No entanto, mais do que o uso, destacou-se a necessidade de discutir e preparar os professores para saber como utilizar esses recursos tecnológicos, como utilizar a possibilidade ampliada de criar narrativas alegóricas e lúdicas para os alunos de forma adequada e oportuna.

### **4.4 Perspectiva de futuro**

Quando questionados sobre quais melhorias identificaram, especialmente no uso de tecnologias imersivas, os participantes comentaram sobre a possibilidade de ter espaços virtuais mais adaptados às crianças e a necessidade de disponibilizar tecnologia para a educação. Nesse sentido, eles acreditam que a adoção de jogos deve ser incentivada, mas que esses recursos devem ser acompanhados de uma revisão ou adaptação ao currículo e a todos os outros aspectos pedagógicos.

Isso significa pensar e planejar cada recurso de acordo com os assuntos trabalhados com as crianças. Criar objetos que representem elementos de matemática, linguagem, geografia e tantos outros ajudará a proporcionar uma educação mais significativa. Mesmo considerando a diversidade das regiões de cada país, é possível

pensar em adaptar os componentes de acordo com as características regionais. Eles consideraram enriquecedor ter recursos como acesso a bibliotecas, museus, laboratórios, simuladores por meio da virtualidade imersiva.

Outro elemento comentado sobre as perspectivas de uso e futuro dessas tecnologias foi a participação da família na construção do conhecimento e para o desenvolvimento de determinadas atividades. O processo de ensino e aprendizagem está mudando a cada ano com a adoção das tecnologias de informação e comunicação. Considerando que esse é um processo, uma trajetória, as universidades, os pesquisadores e todos os atores envolvidos devem entender que a construção está em andamento.

Desde considerar plataformas de metaverso independentes, como Roblox ou SecondLife, em que o nível de imersão não é total, até encontrar conceitos que se referem a uma ecologia ou a um ecossistema - ou seja, um sistema completo e complexo entre diferentes tecnologias, diferentes plataformas e diferentes propósitos -, a realidade é que os processos estão sendo construídos com base nessas diferentes formas de agir no metaverso.

A metáfora, como elemento fundamental na construção e no desenvolvimento do conhecimento, encontra uma grande oportunidade com as tecnologias imersivas. Não se trata apenas de dizer aos alunos ou mostrar-lhes uma figura ou um vídeo; trata-se de permitir que eles criem, individual ou colaborativamente, um objetivo que enriqueça ainda mais seu processo de aprendizagem, com base no elemento metafórico.

No diálogo com os participantes do grupo de foco, foram identificadas a esperança e a reticência inerentes ao hábito. O potencial da imersividade é percebido, mas não está totalmente acessível e, além disso, não está claro onde ele pode ser usado de forma mais legítima, ou seja, para criar um treinamento significativo para os alunos.

## **5. Considerações Finais**

O presente estudo teve como objetivo analisar as implicações dos elementos metafóricos no metaverso e explorar as possibilidades de uso de mundos virtuais na educação. A partir dos resultados obtidos, pode-se estabelecer uma relação significativa entre as discussões teóricas encontradas na revisão narrativa e as experiências e perspectivas dos participantes do grupo focal, fornecendo elementos consistentes para o cumprimento do objetivo principal. O metaverso, entendido como um ecossistema virtual que combina tecnologias imersivas e uma dimensão sociodigital, apresenta um potencial transformador para a educação, conforme evidenciado pelas oportunidades identificadas pelos professores em formação e pelos professores responsáveis.

A experiência dos estágios pré-profissionais virtuais durante a pandemia da COVID-19 destacou a importância da criatividade e da metaforização no processo de ensino e aprendizagem em ambientes virtuais. Os participantes destacaram como o uso de recursos lúdicos, como jogos e atividades imersivas, permitiu a criação de espaços de construção de conhecimento dinâmicos e significativos. Essas descobertas reforçam a ideia de que a metáfora atua como uma ponte entre o real e o virtual, facilitando a compreensão e a apropriação do conteúdo educacional.

O estudo também revelou a importância do trabalho colaborativo e do apoio contínuo entre os professores em treinamento e os professores responsáveis no contexto da educação virtual. Essa dimensão social da aprendizagem no metaverso se alinha à

visão de um ecossistema virtual em que as interações entre usuários e objetos digitais geram novas formas de conhecimento e criatividade.

Entretanto, os participantes também apontaram as limitações tecnológicas e a necessidade de um treinamento abrangente para professores que aborde não apenas o gerenciamento de ferramentas digitais, mas também sua integração efetiva ao currículo e à prática pedagógica. Esses desafios refletem a complexidade do metaverso como um espaço educacional e a importância de desenvolver estratégias que garantam sua acessibilidade e uso por todos os atores envolvidos.

Na perspectiva futura, os participantes vislumbraram um metaverso educacional caracterizado por espaços virtuais adaptados às necessidades dos alunos, com recursos imersivos que aprimoram a aprendizagem significativa e a participação ativa não apenas do aluno, mas também levando em conta seu ambiente, sua realidade e seu núcleo familiar no processo educacional. Essa visão está alinhada com a ideia de um ecossistema virtual em constante evolução, em que a interoperabilidade e a convergência de tecnologias e plataformas abrem novas possibilidades para a inovação educacional (Smart, Cascio & Paffendorf, 2007; Lee et al., 2022; Dwivedi et al., 2022).

Procuramos demonstrar o papel central da metáfora na construção do conhecimento, com o metaverso como um recurso relevante no processo educacional, bem como a importância de uma perspectiva sociodigital que reconheça as interações, o trabalho cooperativo e a criatividade dos atores envolvidos. Os resultados obtidos contribuem para uma compreensão mais profunda do potencial transformador do metaverso na educação e estabelecem as bases para futuras pesquisas e práticas pedagógicas que buscam aproveitar as oportunidades e superar os desafios desse ecossistema virtual em constante evolução.

Como limitações, podemos mencionar que o estudo se baseou na experiência de um grupo de alunos ou professores estagiários durante os momentos críticos da pandemia da COVID-19 e, além disso, embora a pesquisa tenha se concentrado nos aspectos tecnológicos e pedagógicos do metaverso, não se aprofundou nas questões éticas, legais e de segurança que podem surgir na implementação desses ambientes virtuais. Outro fator a considerar é a falta de artigos e experimentos em língua portuguesa, o que demonstra uma grande lacuna e oportunidade de pesquisa.

Como oportunidades para estudos futuros, recomenda-se a realização de estudos longitudinais para avaliar a evolução das percepções e experiências dos atores educacionais em relação ao metaverso, além do contexto excepcional da pandemia. Explorar também a eficácia de diferentes estratégias pedagógicas e didáticas baseadas na metáfora e na imersão no metaverso, por meio de projetos experimentais ou quase experimentais que nos permitam medir seu impacto na aprendizagem e na motivação dos alunos.

## References

- Acceleration Studies Foundation (2011). The Metaverse Roadmap: Pathways to the 3D Web. A Cross Industry Public Foresight Project Report.
- Al-Adwan, S., Li, N., Al-Adwan, A., Abbasi, G. A., Albelbisi, N. A. & Habibi, A. (2023). Extending the Technology Acceptance Model (TAM) to Predict University Students'

- Intentions to Use Metaverse-Based Learning Platforms. *Education and Information Technologies*, vol. 28, pp. 15381–15413.
- Aretio, L. G. (2019). Necesidad de una educación digital en un mundo digital. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 22, no. 2, pp. 9 – 22. <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.23911>
- Ball, M. (2022). *The Metaverse: and How it Will Revolutionize Everything*. W. W. Norton & Company, Inc, New York.
- Bedolla, F. P. P. (2022). Meeting my friends virtually. In: 2022 XII International Conference on Virtual Campus (JICV), IEEE. 2022. doi: 10.1109/JICV56113.2022.9934780.
- Bibri, S.; 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*, vol. 5, no 2, pp. 715–727. <https://doi.org/10.3390/smartcities5020037>
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 86(6), 84-92.
- Castells, M. (1999). *A Sociedade em Rede*. Ed. Paz e Terra: São Paulo.
- Decker, P., Peterson, S. (2020). Beyond virtual or physical environments: Building a research metaverse a white paper for NDRIO's Canadian digital research needs assessment. *Digit. Res. Alliance Canada*, Toronto, ON, Canada, Tech. Rep.
- Di Felice, M. & Schlemmer, E. (2022). As ecologias do metaverso e formas comunicativas do habitar, uma oportunidade para repensar a educação. *Revista e-Curriculum*, vol. 20, no 4, pp. 1729 – 1825. <http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2022v20i4p1799-1825>
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas.
- Hare, R. & Tang, Y. (2023). Student engagement with automated feedback on academic writing: a study on Uyghur ethnic minority students in China. *IEEE Transactions On Systems, Man, And Cybernetics: Systems*, Vol. 53, (4), pp. 2047-2055. DOI: 10.1109/TSMC.2022.3227919
- Joshua, J. (2017). Information Bodies: Computational Anxiety in Neal Stephenson's *Snow Crash*. *Interdisciplinary Literary Studies*, vol 19, no. 1, pp. 17–47
- Lee, L.H.; Braud, T.; Zhou, P.; Wang, L.; Xu, D.; Lin, Z.; Kumar, A.; Bermejo, C.; Hui, P. (2021) All One Needs to Know about Metaverse: A Complete Survey on Technological Singularity, Virtual Ecosystem, and Research Agenda. *arXiv*, arXiv:2110.05352.
- Lee, H. & Hwang, Y. (2022). Technology-Enhanced Education through VR-Making and Metaverse-Linking to Foster Teacher Readiness and Sustainable Learning. *Sustainability*, vol. 14, 4786. doi.org/10.3390/su14084786
- Lee, S., Trimi, S., Byun, W. & Kang, M. (2011). Innovation and imitation effects in Metaverse service adoption. *Service Bus.*, vol. 5, no. 2, pp. 155–172. DOI 10.1007/s11628-011-0108-8
- Merriam-Webster. (n.d.). Metaphor. In Merriam-Webster.com dictionary. Recuperado de <https://www.merriam-webster.com/dictionary/metaphor>

- Mulders, M., Buchner, J. & Kerres, M. (2020). A Framework for the Use of Immersive Virtual Reality in Learning Environments. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, vol. 15, no. 24, pp. 208 – 224. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i24.16615>
- Park, S.; Kim, Y. (2022). A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges. *IEEE Access*, vol. 10, pp. 4209 – 4251. Doi: [10.1109/ACCESS.2021.3140175](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3140175).
- Praetorius, A. S. & Görlich, D. (2022). How Avatar influence user behavior: A Review on the Proteus Effect in Virtual Environments and Video Games. In: *International Conference on the Foundations of Digital Games (FDG '20)*, September 15–18, 2020, Bugibba, Malta. ACM, New York, NY, USA, 9 pages. <https://doi.org/10.1145/3402942.3403019>
- Reis, I. W., Romeiro, A. E., Berg, C. H. & Ulbricht, V. R. (2023). Sociodigital Experiences and creativity in the metaverse: an integrative review. *Heliyon*, vol. 10, e29047. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29047>
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática x revisão narrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. v-vi. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>
- Sánchez-López, I., Roig-Vila, R. & Pérez-Rodríguez, A. (2022). Metaverse and education: the pioneering case of Minecraft in immersive digital learning. *Edocomunicación*, vol. 31, 6, pp. 1 - 17. <https://doi.org/10.3145/epi.2022.nov.10>
- Schön, D. A. (2016). *The Reflective Practitioner*. New York: Routledge.
- Siyayev, A. & Jo, G. S. (2021). Neuro-Symbolic Speech Understanding in Aircraft Maintenance Metaverse. *IEEEAccess*, vol. 9, pp. 154484-154499. DOI: [10.1109/ACCESS.2021.3128616](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3128616)
- Souza, C. C. (2014). The Meta Body Project. *Procedia Technology*. *Procedia Technology*, vol. 13, pp. 33-37. doi: [10.1016/j.protcy.2014.02.006](https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.02.006)
- Thiollent, M. (1996). *Metodologia da pesquisa-ação*. 7 ed. São Paulo: Cortez.
- Catapan, A. H. (2023). Pedagogia e Tecnologia: a comunicação digital no processo pedagógico. In: *ABED 2023*, Brasília.
- McLuhan, M. y Powers, B. (1995) *La aldea global*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Yee, N., Bailenson, J. N. & Ducheneaut, N. (2009). The Proteus Effect: Implications of Transformed Digital Self-Representation on Online and Offline Behavior. *Communication Research*, vol. 36, no. 2, pp. 285-312. <https://doi.org/10.1177/0093650208330254>