

ARTIGO/DOSSIÊ

METAVERSO NA EDUCAÇÃO: EXPLORANDO A PLATAFORMA FRAME VR COMO AMBIENTE IMERSIVO E DE APRENDIZAGEM

ALINE PATRÍCIA SOBRAL DOS SANTOS
FÁBIA MAGALI SANTOS VIEIRA

Aline Patrícia Sobral dos Santos

Mestranda em Educação, Tecnologias educacionais, pela Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

Licenciada em Filosofia, Ensino de Filosofia, pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 2016.

Membro do Educar, Laboratório Multiusuário de Tecnologias Digitais na Educação da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0198101752065928>.

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7065-6959>.

E-mail: aline.filo.edu@gmail.com.

Fábia Magali Santos Vieira

Doutora em Educação, Educação, Mídias e Mediações Culturais, pela Universidade de Brasília (UnB), 2009.

Professora da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

Coordena o Educar, Laboratório Multiusuário de Tecnologias Digitais na Educação da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5041706854491118>.

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9497-5789>.

E-mail: fabia.magali@unimontes.br.

Resumo: Considerando que o Metaverso se refere a um ambiente virtual tridimensional, geralmente acessível por meio de interfaces digitais e cuja interação ocorre por meio da internet, proporcionando uma experiência imersiva aos usuários, o objetivo deste trabalho foi explorar a apropriação do metaverso na educação, apresentando uma experiência com plataforma Frame VR como ambiência pedagógica intencional que estimula a interação, a criatividade e a participação ativa. Com uma abordagem qualitativa, baseando-se no método cartográfico de pesquisa-intervenção, apresentamos um relato de experiência do minicurso sobre metaverso e os resultados de uma avaliação e mapeamento junto com os participantes do minicurso. Os resultados da avaliação mostraram que a maioria dos participantes não tinha experiência prévia com tecnologias de Realidade Virtual antes de utilizar a plataforma Frame VR, indicando um cenário de novidade e descoberta. Apesar disso, identificamos resistência para o uso do metaverso na educação, apesar da experiência divertida e interativa que tiveram. Ressaltamos a importância de um processo de implementação cuidadoso e de uma formação adequada dos professores para a apropriação do metaverso na Educação.

Palavras-chave: Metaverso. Experiência Educacional. Formação de Professores. Interação. Plataforma Frame VR.

Abstract: Considering that the metaverse refers to a three-dimensional virtual environment, generally accessible through digital interfaces and whose interaction occurs through the internet, providing an immersive experience for users, the aim of this work was to explore the appropriation of the metaverse in education, presenting an experience with the Frame VR platform as an intentional pedagogical environment that stimulates interaction, creativity and active participation. With a qualitative approach, based on the cartographic method of intervention research, we present an experience report of a mini-course on metaverse and the results of an evaluation and mapping with the participants of the

mini-course. The results of the evaluation showed that most of the participants had no previous experience with Virtual Reality technologies before using the Frame VR platform, indicating a scenario of novelty and discovery. Despite this, we identified resistance to using the metaverse in education, despite the fun and interactive experience they had. We emphasise the importance of a careful implementation process and adequate teacher training for the appropriation of the metaverse in education.

Keywords: Metaverse. Educational Experience. Teacher training. Interaction. Frame VR platform.

INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais na educação têm se tornado cada vez mais presente devido à rápida evolução tecnológica e a conectividade possibilitada pela internet, de modo que através das redes sem fio são transcendidas as fronteiras convencionais do conhecimento. Esse contexto pode se caracterizar como uma representação da Era Digital, cuja influência não se limita apenas às transformações na forma como interagimos, mas também na forma como o conhecimento é produzido (GABRIEL, 2023).

Nessa conjuntura, uma das tecnologias que tem sido mais impactada com a evolução tecnológica, apresentando formas inovadoras de interação, é o metaverso. O Metaverso se refere a um ambiente virtual tridimensional, geralmente acessível por meio de interfaces digitais e cuja interação ocorre por meio da internet, proporcionando uma experiência imersiva aos usuários (TERRY; KEENEY, 2022). Na tentativa de compreender as várias denominações do que é metaverso, Schlemmer e Backes (2008) definem a materialização do metaverso como a criação de Mundos Digitais

Virtuais em 3D (MDV3D), nos quais diferentes espaços para o viver e conviver são representados em três dimensões, possibilitando a emergência dos “mundos paralelos” contemporâneos.

De acordo com o estudo de Vieira e Medeiros (2023), que apresenta uma revisão sistemática da literatura (RSL), foram analisados cerca de 32 estudos que utilizaram ambientes imersivos do Metaverso no processo de ensino e aprendizagem em diferentes áreas de conhecimento. Além disso, o estudo investigou as necessidades de formação dos professores para o uso efetivo do Metaverso na educação. A RSL também confirma que, embora haja estudos relacionados ao uso do Metaverso na educação, ainda são incipientes os estudos que abordam a utilização de ambientes virtuais imersivos no ensino de disciplinas de Computação. Portanto, há muitas possibilidades de pesquisas nesta área, desde a adaptação de ambientes virtuais imersivos existentes até a criação de ambientes virtuais personalizados para serem utilizados em cursos à distância, híbridos ou mesmo presenciais.

O acoplamento do metaverso no ecossistema educacional representa um convite problematizador para repensarmos as configurações didático-pedagógicas e curriculares. Para contribuir com essa ideia, busca-se fundamentação em Pierre Lévy (2010), na obra *O Que é o Virtual*, em que o autor discute a emergência de novas formas de pensamento e interação social no contexto das tecnologias digitais. Para Lévy (2010), os ambientes virtuais e digitais não apenas replicam o mundo físico, mas oferecem possibilidades únicas de interação e colaboração, levando à formação de uma “inteligência coletiva”. Essa inteligência coletiva é resultado da interconexão e interação entre indivíduos, mediada por tecnologias digitais, que

possibilitam a criação e compartilhamento de conhecimento de forma colaborativa e descentralizada.

Nesse sentido, o metaverso, como um ambiente virtual tridimensional e imersivo, tem o potencial de potencializar essa inteligência coletiva. Por exemplo, salas de aula virtuais podem proporcionar experiências de aprendizagem mais imersivas e interativas, ampliando as fronteiras do conhecimento e promovendo a diversidade cultural.

Seguindo a perspectiva de Humberto Maturana e Francisco Varela (2001), podemos interpretar o metaverso como um ambiente onde as interações ocorrem à medida que os participantes da experiência educacional interagem uns com os outros e com o ambiente virtual de forma colaborativa. Quando os participantes do metaverso interagem com o ambiente virtual, modificam suas próprias estruturas cognitivas e comportamentais, adaptando-se às novas possibilidades e aprendizados oferecidos pelo ambiente imersivo e interativo. Assim, contribui para a construção colaborativa do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades essenciais para os seres humanos no século atual (SIBÍLIA, 2012; ZANATTA *et al.*, 2021).

Portanto, recorreremos às contribuições sobre espaços virtuais como novos ambientes de aprendizagem e interação educacional, buscando compreender os desafios e possibilidades no desenvolvimento de estratégias interativas com o metaverso na prática pedagógica. Além disso, consideramos a plataforma *Frame VR*, que tem despertado crescente interesse na comunidade educacional devido à gratuidade e ao seu potencial para proporcionar experiências imersivas tanto para docentes quanto para discentes. No entanto, a mera incorporação do metaverso na sala de aula, sem

uma clara intencionalidade pedagógica, levanta a questão: quais são as contribuições de uma imersão por meio do metaverso para o desenvolvimento do conhecimento adquirido de forma experiencial?

Considerando o problema posto, buscou-se um aporte teórico para fundamentar os moldes atuais do metaverso, há uma necessidade de compreender o acoplamento na educação, entendendo que as pesquisas desenvolvidas ainda são embrionárias e recentes (CONCEIÇÃO; OLIVEIRA; BEZERRA JUNIOR, 2023; DI FELICE; SCHLEMMER, 2022; VIEIRA; MEDEIROS, 2023), este artigo tem por objetivo explorar a apropriação do metaverso na educação por meio de salas de aula digitais. Será apresentada uma experiência com a plataforma Frame VR como ambiente didático-pedagógico intencional de participação ativa. Segundo Maturana e Varela (2001, p. 12), “a vida é um processo de conhecimento, os seres vivos constroem esse conhecimento não a partir de uma atitude passiva, e sim de interação”. Este estudo é fruto do trabalho desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa Educar, Laboratório Multiusuário de Tecnologias Digitais na Educação e Laboratório de Educação Digital – LED da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), que vem trazendo reflexões sobre novas abordagens educacionais no contexto digital, de forma a repensar as estratégias educacionais para a formação de professores, especialmente diante da fluidez do mundo, cuja única constante é a mudança.

Parte da concepção de que a revolução digital em todos os âmbitos da sociedade reconfigurou as estruturas de viver, aprender, consumir — de habitar — por meio de novas tecnologias e, no ambiente educacional, isso não tem sido diferente. Portanto, a escola precisa conceber um novo processo de ensino e aprendizagem

(GÓMEZ, 2015). À medida que avançamos em um mundo cada vez mais globalizado e conectado, tornamo-nos familiarizados com uma série de tecnologias inovadoras, podendo-se destacar, por exemplo, a robótica, a inteligência artificial (IA), a análise de dados em larga escala, a bio e a nanotecnologia, realidade virtual (RV), realidade aumentada (RA), a Internet das Coisas, a impressão 3D, a nanotecnologia, o metaverso em ambientes digitais, e assim por diante. A educação não pode ser incompatível com este contexto (JABASSI, 2023; SANTOS, 2022; SOUZA, 2024).

No contexto hiperconectado em que vivemos, a educação formal desempenha um papel crucial na formação dos indivíduos para que se tornem cidadãos letrados digitalmente para lidar com a abundância de informações e tecnologias presentes no mundo contemporâneo. Segundo a teoria da Cibercultura (LÉVY, 2010), a educação deve promover a alfabetização digital e midiática, formando os estudantes a compreenderem e utilizarem de forma crítica as tecnologias digitais presentes em seu cotidiano. Nesse sentido, o paradigma da educação *onlife*, conceito este que, cunhado por Luciano Floridi, propõe uma visão de educação, considerando as interações entre os mundos online e offline como integradas e interdependentes, ressalta a importância de uma educação que vá além da mera transmissão de conteúdos por utilização de tecnologias, não contribuindo para uma reflexão crítica sobre a realidade. Diante da transformação do mundo em informação, a educação escolar deve assumir um papel de mediadora entre os agentes humanos e não humanos para se tornarem participantes ativos e críticos desse novo contexto.

O METAVERSO COMO AMBIENTE IMERSIVO E DE APRENDIZAGEM

HORIZONTES DO METAVERSO NA PRÁTICA EDUCACIONAL

O termo “metaverso” é originário da ficção científica e foi popularizado por Neal Stephenson, em seu livro *Snow Crash*, publicado em 1992. O metaverso é descrito como um ambiente virtual compartilhado que existe além da realidade física, onde os indivíduos podem criar avatares (como representações de si mesmo), interagir com outros usuários entre si e com objetos virtuais de maneira imersiva, explorar espaços virtuais (tal como um universo digital expansivo) e realizar atividades diversas participando de experiências sociais, econômicas e culturais (SCHLEMMER; BACKES, 2008). O termo metaverso perfaz, segundo Regis (2023, p. 235), o prefixo “meta” que significa “transcender” com a palavra “universo”, descrevendo assim um ambiente sintético hipotético conectado ao mundo físico.

Tori (2022) se refere ao contexto do metaverso como um ambiente digital que transcende a simples visualização de conteúdo na internet. Trata-se de um espaço interativo e imersivo, onde os usuários podem não apenas consumir informações, mas também interagir entre si e com o ambiente virtual por meio de avatares, que são representações digitais dos usuários. Essa interação pode ocorrer de diversas formas, como conversando, participando de atividades em grupo, criando objetos virtuais e até mesmo modificando o próprio ambiente.

Desde a pandemia da COVID-19 e o aceleração na adoção de tecnologias digitais na educação, ambientes virtuais de aprendizagem gamificados e metaversos se tornaram vitais para

a continuidade do processo de ensino-aprendizagem gerido remotamente (ou à distância). Da exploração inicial de ambientes virtuais à atual convergência com a RV e a RA, os metaversos têm demonstrado potencial significativo para melhorar a qualidade do ensino e proporcionar experiências de aprendizado mais imersivas e envolventes. A pesquisa nesse campo continua a crescer à medida que educadores e pesquisadores exploram novas maneiras de aproveitar o poder do metaverso na educação (LIMA; OLIVEIRA; SCHLEMMER, 2023).

De tal modo, o metaverso converge para o desenvolvimento de experiências multissensoriais e colaborativas, utilizando-se de uma variedade de tecnologias, como a realidade virtual (RV) e a realidade aumentada (RA). Quando sua aplicação está associada à Educação, o metaverso, enquanto um ambiente virtual tridimensional e interativo, possibilita a criação de espaços educacionais que vão além das limitações das salas de aula tradicionais, permitindo a exploração de conceitos complexos de forma visual e prática.

Vale notar que, o metaverso representa uma estrutura emergente dentro do contexto educacional, pois os espaços virtuais tridimensionais persistentes e interconectados são mais comuns no âmbito do entretenimento. Pensar o metaverso e sua aplicação nas práticas educativas, é conceber ambientes virtuais onde usuários (professores e estudantes) possam interagir entre si de maneira imersiva, compartilhada e colaborativa (DI FELICE; SCHLEMMER, 2022). Conforme Conceição, Oliveira e Bezerra Junior (2023) explicam:

O que é certo de se afirmar é que o Metaverso é algo que ainda não está posto, está em construção, nos seus estágios quase que embrionários. Diferente de outras mídias que mudaram drasticamente a maneira como a

sociedade, e mais especificamente, como estudantes e professores interagem com o mundo, em que profissionais da Educação tiveram pouca ou nenhuma influência, o Metaverso está oferecendo a ímpar oportunidade da participação em sua construção. Como já salientado, não se pode esperar que outros profissionais, como programadores, empresários e investidores busquem como potencializar a Educação a partir do Metaverso. Esta é uma tarefa que precisa ser assumida pelos professores e educadores, profissionais que realmente entendem das idiossincrasias e necessidades da Educação (CONCEIÇÃO; OLIVEIRA; BEZERRA JUNIOR, 2023, p. 15).

Ao analisar essencialmente o metaverso, refletimos sobre como a humanidade, ao longo de sua história, tem permeado mundos paralelos de diversas formas, desde narrativas mitológicas até as sociedades digitais contemporâneas (FAVA, 2018). Este mergulho na interseção entre educação e tecnologia emergente revela não apenas oportunidades educacionais inovadoras, mas, força uma transição para uma realidade digital mais complexa e interconectada. O mundo vem sofrendo essa transfiguração, assim como Di Felice (2020) a descreve:

[...] não se resume a uma mudança em nosso ponto de vista sobre o mundo, mas também diz respeito, acima de tudo, à ocorrência de um tipo particular de transformação que tem a ver com a alteração da própria natureza das coisas, não é apenas a nossa percepção do ambiente, da tecnologia, das coisas, que muda, mas a própria arquitetura dessas e de todas as coisas, a qual, a partir da transformação de dados, adquire um caráter mutante sem precedentes, produzido pela forma da codificação. Nesse sentido, o processo de digitalização do mundo assume o significado de uma transfiguração desse mesmo mundo e do advento de um novo status, por parte dele mesmo, informaterial e conectivo (DI FELICE, 2020, p. 21).

É importante considerar o impacto transformador que essas inovações estão tendo na forma como se aprende e ensina. Isso também nos leva a uma problematização importante em relação a como ocorre a formação docente nas instituições de ensino superior. É importante refletir como o espaço da sala de aula vem sofrendo uma transformação, isto é, “como serão as salas de aula do futuro?” (CAMARGO; DAROS, 2021, p. 7).

UMA JANELA PARA A EDUCAÇÃO IMERSIVA, INTERATIVA E COLABORATIVA

A característica central do metaverso que o distingue de outros ambientes virtuais é a capacidade de ambientes virtuais altamente imersivos, interativos, colaborativos. O metaverso tem uma natureza multiusuária, em que várias pessoas podem acessar e interagir no mesmo ambiente virtual simultaneamente. Isso cria a sensação de presença compartilhada, em que os usuários têm a impressão de estarem realmente presentes no mesmo espaço, mesmo estando fisicamente distantes, ou seja, um espaço de convivência digital virtual (SCHLEMMER, 2023).

Segundo Kastrup, a atenção não é apenas um processo mental individual, mas também está relacionado à forma como nos situamos no mundo e nos relacionamos com ele. A autora pontua que “a atenção não busca algo definido, mas torna-se aberta ao encontro. Trata-se de um gesto de deixar vir (*letting go*)” (KASTRUP, 2020, p. 38). Ao estudar como determinados aspectos desses ambientes imersivos impactam a atenção, é possível considerar que o metaverso convoca a atenção e oferece novas possibilidades de experiência e interação, alterando a forma como os usuários se relacionam com o conhecimento e com o ambiente de aprendizagem.

A perspectiva de Kastrup sobre a atenção como um gesto de deixar vir, aberta ao encontro, pode ser relacionada à tese de Araújo (2023) sobre a atenção dos estudantes no metaverso. Kastrup (2020) sugere que a atenção não está fixada em algo definido, mas é uma disposição para acolher o que se apresenta, o que pode implicar em uma abertura para experiências novas e inesperadas. Seguindo essa linha de pensamento, Araújo (2023) defende que a duração das atividades no metaverso ganha relevância, pois se o espaço de ensino não for atrativo o suficiente e não estiver corretamente preparado, o tempo prolongado de uma atividade pode levar à monotonia e ao cansaço dos estudantes. Isso pode dificultar a manutenção da atenção, pois a experiência deixa de ser envolvente e estimulante, não favorecendo a abertura e receptividade. Portanto, é possível relacionar as duas abordagens ao considerar que a atenção dos estudantes no metaverso, um ambiente virtual bem estruturado e atrativo, pode favorecer a abertura e receptividade da atenção, enquanto um ambiente monótono e pouco estimulante pode dificultar esse processo.

A personalização também é um aspecto importante a respeito do metaverso, uma vez que se permite que os usuários criem e personalizem avatares e ambientes virtuais de acordo com suas preferências, proporcionando uma experiência mais individualizada e envolvente (ARAÚJO, 2023). Um avatar, no contexto digital, é uma representação gráfica, geralmente em forma de imagem ou modelo 3D, que é utilizada pelo usuário para interagir no ambiente virtual. Essa representação pode ser personalizada de acordo com as preferências do usuário, permitindo que ele expresse sua identidade virtual de forma única e criativa. Um avatar tem

capacidade de simbolizar a identidade e a individualidade do usuário no ambiente digital, projetando uma imagem de si mesmo, que pode ser semelhante ou completamente diferente de sua aparência na vida real. Isso proporciona uma experiência de liberdade e experimentação (MANTOVANI; BACKES; SANTOS, 2012).

Esta definição de avatar está consonante com a perspectiva de inovação científica da digitalização ontológica proposta por Di Felice (2020). Delineia-se um ser que transcende a esfera puramente física e biológica, habitando o domínio físico digital enquanto entidade datificada. Tal entidade demonstra aptidão para interação e multiplicidade funcional, tornando-se partícipe simultaneamente de distintos ambientes comunicativos e de uma rede constituída por dados, sensores, algoritmos, entidades físicas e virtuais, bem como agentes humanos. As arquiteturas digitais viabilizam esta emergente condição habitativa em múltiplos espaços, e o conceito de “infovíduo” deriva da concepção de uma hibridização complexa da existência permeada por átomos e bits.

Essas práticas devem ser interpretadas não como simples formas comunicativas, mas, a partir de sua dimensão conectiva transorgânica, como o estabelecimento de um novo tipo de sentir e como o advento de uma nova condição não mais subjetiva do humano. A capacidade de interação das entidades digitais, portanto, não se orienta apenas na direção do estabelecimento de ecologias participativas, mas também naquele da construção de arquiteturas transorgânicas, da transfiguração de nosso ser e de nossa condição habitativa (DI FELICE, 2020, p. 143).

No ambiente educacional, essa digitalização do sujeito, contribui para o desenvolvimento de criação e co-criação do metaverso e

dos avatares que podem estimular a experiência do estudante, tornando-o curioso para explorar o espaço virtual, pois do ponto de vista educacional, não se tem pretensão de formar um usuário com consciência ingênua do que seria esse mundo datificado e sim, um sujeito persistentemente crítico (SCHLEMMER, 2023). Embora essa curiosidade pode se tornar fator distrativo dos objetivos de aprendizagem, uma vez que o estudante pode se concentrar mais na exploração do ambiente do que no conteúdo educacional proposto, o metaverso permite explorar a educação por meio da experiência (ARAÚJO, 2023). Além disso, o avatar também pode desempenhar um papel importante na comunicação não verbal, permitindo que os estudantes expressem emoções e intenções por meio de gestos e expressões faciais. Essa capacidade de comunicação não verbal pode enriquecer significativamente a interação em ambientes virtuais, tornando a aprendizagem mais rica e expressiva (SCHLEMMER; BACKES, 2008).

O *Tamagotchi*, um dispositivo eletrônico portátil desenvolvido pela empresa japonesa Bandai (ver Figura 1), foi lançado no final dos anos 90 e rapidamente se tornou um fenômeno cultural. O dispositivo apresentava um pequeno animal de estimação virtual que os usuários tinham que alimentar, cuidar e brincar, simulando a experiência de cuidar de um animal de verdade. O sucesso do *Tamagotchi* pode ser atribuído à sua capacidade de mobilidade e de criar uma conexão emocional com os usuários, que se sentiam responsáveis pelo bem-estar do seu bichinho virtual (LAWTON, 2017; RUCKENSTEIN, 2008).

Figura 1— Representação do Tamagotchi conhecido como “bichinho virtual”



Fonte: Imagem elaborada pela Inteligência Artificial na plataforma Bing¹

Do ponto de vista educacional, o *Tamagotchi* pode ser visto como um precursor do uso de tecnologias digitais na educação, especialmente no que diz respeito à aprendizagem baseada em jogos e simulações. Embora não tenha sido projetado especificamente para fins educacionais, o *Tamagotchi* demonstrou como a popularidade das tecnologias pode ser usada para criar experiências envolventes e imersivas que incentivam a aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como responsabilidade, empatia e cuidado. Além disso, o sucesso do *Tamagotchi* também destaca a capacidade das tecnologias digitais de criar mundos virtuais e experiências interativas que podem ser aplicadas de forma criativa no contexto educacional (LAWTON, 2017; RUCKENSTEIN, 2008).

Na época de seu surgimento, o Tamagotchi causou um desconforto para muitos pais e, principalmente, para os professores. A discussão dividia a opinião entre escolas que admitiam que as crianças trouxessem os ‘Tamagotchis’ para dentro da sala de aula e as que eram veementemente contrárias a essa possibilidade.

1 Nota. *prompt utilizado: Elabore uma imagem do Tamagotchi, o ‘bichinho virtual’ dos anos 90.

Alguns professores pensaram diferente e realizaram interessantes projetos de aprendizagem em sala de aula, propiciando que as crianças aprendessem algo sobre as necessidades da vida humana a partir do estabelecimento de relações com as necessidades que o ‘Tamagochi’ apresentava para sobreviver, outros trabalharam com questões matemáticas a partir do tempo entre uma necessidade e outra do ‘bichinho’, outros ainda com a importância de cuidar da vida etc. (SCHLEMMER; BACKES, 2008, p. 524).

Assim, com base na literatura (BORGES; NASCIMENTO; RODRIGUES, 2023; TAROUCO *et al.*, 2023), elencamos alguns pontos pelos quais os metaversos se destacam como uma possibilidade educacional promissora (Tabela 1):

Tabela 1 — Possibilidades Educacionais para o Metaverso

Característica	Descrição das Possibilidades
Aprendizado Imersivo	O metaverso oferece uma experiência de aprendizado imersiva, na qual os estudantes podem se sentir como se estivessem fisicamente presentes em locais de aprendizagem virtuais. Isso possibilita a exploração de conceitos complexos de forma prática e interativa.
Engajamento do estudante	A natureza interativa do metaverso pode aumentar o engajamento dos estudantes, tornando o aprendizado mais atraente e motivador.
Acessibilidade	O metaverso tem o potencial de tornar a educação mais acessível, permitindo que estudantes de todo o mundo participem de aulas virtuais e atividades educacionais, independentemente da sua localização geográfica.
Experimentação Segura	Em ambientes virtuais, os estudantes podem realizar experimentos e simulações de maneira segura, sem riscos físicos ou custos financeiros.
Personalização	O metaverso oferece a possibilidade de personalização do ambiente de aprendizagem, permitindo que os educadores adaptem o conteúdo e as atividades de acordo com as necessidades individuais dos estudantes.

Preparação para o Futuro	À medida que a tecnologia continua a avançar, a familiaridade dos estudantes com o metaverso pode prepará-los para as demandas de um mundo digital cada vez mais complexo.
--------------------------	--

Fonte: Adaptado de Tarouco *et al.* (2023) e Borges; Nascimento e Rodrigues (2023).

EXPLORANDO A PLATAFORMA FRAME VR COMO AMBIENTE IMERSIVO E DE APRENDIZAGEM

CONCEPÇÃO METODOLÓGICA

A construção desta pesquisa se baseou em uma fundamentação teórica que dialoga com a educação híbrida e *onlife*, que conectam concepções relacionadas à apropriação do metaverso como possibilidade de sala de aula digital na formação docente (BACKES; SCHLEMMER, 2014; CAMARGO; DAROS, 2021; GÓMEZ, 2015; REGIS, 2023; TORI, 2023). Assim, estabelece-se como uma pesquisa qualitativa, a qual segundo Triviños (2017, p. 128), “tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave”, permitindo uma análise detalhada e aprofundada do fenômeno em questão, levando em consideração as experiências e percepções dos participantes.

Nesse sentido, foram explorados as experiências e o potencial do metaverso no âmbito educacional, em particular com o uso da plataforma Frame VR, como uma possibilidade pedagógica, ampliando o ensino e aprendizagem no contexto digital. Baseando-se no método cartográfico de pesquisa-intervenção (PASSOS; KASTRUP; TEDESCO, 2014), foi realizado um relato de experiência da condução de minicurso sobre metaverso, a qual será analisada à luz de um questionário avaliativo.

PROCEDIMENTOS

Com o objetivo de explorar a apropriação do metaverso na educação, a partir de uma experiência da imersão no metaverso, desenvolvemos um ambiente na plataforma Frame VR como ambiência pedagógica intencional para estimular a interação, a criatividade e a participação ativa. O metaverso denominado “Museu de Imersão do Ecossistema Digital” apresentou uma exposição sobre Gêneros Textuais Digitais e o mesmo foi apresentado a 75 participantes de um minicurso online denominado Metaverso na Educação, ministrado pela equipe do Educar: Laboratório Multiusuário de Tecnologias Digitais na Educação, da Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes, durante a semana de integração 2024 do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes).

O minicurso teve a participação de 89 pessoas, incluindo professores e estudantes do PPGE, que estiveram presentes na sala virtual (*Google Meet*). Após uma breve introdução sobre o Metaverso na Educação e orientações para navegação, os participantes foram convidados a visitar a exposição “Gêneros Textuais Digitais”, disponível no Museu de Imersão do Ecossistema Digital. Eles exploraram 6 espaços denominados de Estações, que abordaram: conceitualização de gêneros textuais digitais; aplicativos de comunicação; conteúdo de áudio e vídeo; formatos de conteúdos diversos; redes sociais; e avaliação.

Enquanto os participantes navegavam, a equipe de pesquisadores e bolsistas iam dando o suporte necessário, dando orientações e anotando as principais dificuldades de navegação neste metaverso. A navegação encerrava em um espaço em que foi disponibilizado um questionário a respeito da vivência no ambiente imersivo.

Dos 75 participantes que iniciaram o minicurso, somente 31 responderam ao questionário sendo 80,6% do sexo feminino, com idades variando entre 23 e 58 anos. Todos os participantes concordaram voluntariamente em responder ao questionário de avaliação e mapeamento. Nenhuma informação sensível ou pessoal que pudesse identificá-los foi coletada. As informações sobre o propósito do estudo foram apresentadas aos participantes e sua concordância foi registrada por meio de um termo de consentimento livre e esclarecido, que foi apresentado no início do formulário de coleta de dados.

Uma vez que a realização do minicurso e a aplicação do questionário de avaliação e mapeamento foram desenvolvidas dentro do contexto profissional/educacional, sem distinção de pessoa individual, a pesquisa seguiu o protocolo previsto no Art. 26 da Resolução MEC/CNS nº 674/2022 que dispensa a apreciação por Comitê de Ética a pesquisa que visa o aprofundamento teórico a partir de situações que emergem espontânea e contingencialmente da prática profissional ou atividade realizada com o intuito exclusivamente de educação, ensino, extensão ou treinamento, sem finalidade de pesquisa científica (desde que não se revelem dados que possam identificar os indivíduos).

EXPERIÊNCIA IMERSIVA: MUSEU ECOSISTEMA DIGITAL

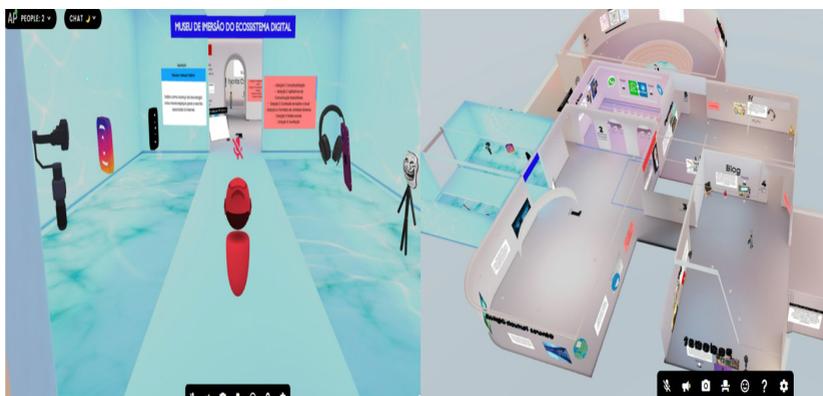
O MINICURSO METAVERSO NA EDUCAÇÃO

A equipe de pesquisadores que integraram o planejamento, a execução e as orientações da semana de integração do programa de pós-graduação foi composta por profissionais com diferentes formações e experiências. Dois professores doutores fazem parte

da equipe, um na área de computação e outro na área de Educação, sendo este último referência e responsável no ensino de tecnologia no programa de pós-graduação da instituição. Além deles, havia uma professora mestre na área de Geografia e uma mestranda e uma graduada em letras, ambas responsáveis pelos conteúdos relacionados aos multiletramentos. Outra mestranda, uma das autoras deste artigo, formada em licenciatura em filosofia, ficou responsável pela elaboração dos questionários para o final do percurso até a visita do museu. Completando a equipe, havia dois estudantes bolsistas, programadores, que colaboraram com a parte técnica do projeto. Essa diversidade de formações e habilidades contribuiu para uma abordagem abrangente e multidisciplinar durante a semana de integração.

O minicurso foi realizado partindo da navegação no “Museu de Imersão do Ecossistema Digital” (Figura 2). Apresentou uma exposição sobre “Gêneros Textuais Digitais” especialmente desenvolvido para esta atividade, na versão gratuita da plataforma Frame VR. O objetivo do museu era criar ambientes imersivos e interativos que proporcionem aos visitantes uma experiência sensorial do mundo digital, através de realidade virtual, projeções holográficas e instalações multimídia. No museu desenvolvemos a exposição: Gêneros Textuais Digitais que envolvia os sentidos, permitindo que os participantes explorem de forma prática as tecnologias emergentes.

Figura 2 — Imagem dentro e fora do Museu de Imersão do Ecossistema Digital



Fonte: Imagem retirada pelas autoras da plataforma Frame VR (2024).

Com uma proposta imersiva, a exposição Gêneros Textuais Digitais conta com 06 (seis) espaços que apresentam desde os conceitos de gêneros textuais a exemplos de alguns gêneros que estão circulando na sociedade, *memes*, *mashup*, *stop motion*, *podcast*, *wiki*, *instapoemas*. Os exemplos dos gêneros são projetados nos espaços com exemplos práticos, ilustrados com vídeos, *podcasts*.

O minicurso iniciou com uma apresentação dos conceitos fundamentais sobre o metaverso e de termos relacionados à realidade virtual e avatar. Nesta etapa, os participantes tiveram a oportunidade de aprender mais sobre o contexto e as possibilidades oferecidas por essa tecnologia. Em seguida, os participantes foram convidados a entrar no ambiente imersivo, “Museu de Imersão do Ecossistema Digital – Exposição: Gêneros Textuais Digitais”. No museu virtual, cada sala representava um exemplo específico de gênero textual digital, como *memes*, *instapoemas*, *draw my life*, *blogs*, fóruns e escrita colaborativa. Os participantes puderam explorar esses ambientes virtuais, interagir com os diferentes tipos de gêneros textuais digitais

e experimentar na prática como essas formas de comunicação podem ser utilizadas no contexto educacional.

De tal modo, os participantes do minicurso foram envolvidos na experimentação prática da plataforma, posteriormente, ocorreu a discussão das dificuldades e possibilidades que a plataforma oferece para o contexto educacional. Essa experiência proporcionou aos participantes uma compreensão mais profunda e significativa do potencial do metaverso na Educação, ao permitir que eles vivenciassem de forma imersiva os conceitos apresentados anteriormente. Por fim, seguiu-se para a avaliação e mapeamento das percepções dos participantes, por meio de questionário, que identificou as experiências com a plataforma Frame VR – com o objetivo de compreender os aspectos didáticos-pedagógicos do processo e servindo de insight para as próximas atividades.

O MINICURSO METAVERSO NA EDUCAÇÃO

Considerando o contexto mencionado, buscou-se identificar a experiência de professores em formação com apropriação do metaverso. O intuito central foi a compreensão dos desafios e possibilidades dessa tecnologia no ambiente educacional. Ao todo, 31 professores se dispuseram a compartilhar suas experiências e percepções, respondendo a coleta de dados diagnóstica, realizada eletronicamente usando o *Google Forms*.

Por meio da avaliação realizada, constatou-se que a maioria dos professores (63,3%) não tinha experiência prévia com tecnologias de Realidade Virtual antes de utilizar a plataforma Frame VR, indicando um cenário de novidade e descoberta para uma parcela significativa dos que frequentam o curso de pós-graduação em Educação. Por

outro lado, 36,7% dos professores já possuíam alguma experiência anterior com tecnologias similares, o que sugere uma diversidade de perfis e níveis de familiaridade com esse tipo de ferramenta dentre os participantes do estudo. Essa variedade de experiências prévias pode influenciar a percepção sobre as possibilidades da plataforma Frame VR no contexto educacional e determinar a adoção (ou não) da Realidade Virtual como recurso educacional, podendo impactar também na adequação desta tecnologia na educação.

Percebeu-se que a maioria dos professores (77,4%) optou por personalizar o seu avatar ao utilizar a plataforma Frame VR, demonstrando um interesse significativo em customizar sua representação virtual. Destacam-se as seguintes características de customização: gênero, cabelo e roupa. Além disso, muitos participantes escolheram cores específicas para seus avatares, seja na pele, nos cabelos ou nas roupas, com o intuito de se diferenciar e facilitar a identificação no ambiente virtual. Algumas motivações para essa personalização foram a vontade de se assemelhar fisicamente ao avatar, como expresso por um participante que mencionou: “Coloquei um ser humano ao invés do robô. Queria deixar parecido com minhas características”. Outros, por sua vez, optaram por mudanças mais sutis, como uma alteração na cor, justificando: “Só mudei a cor, mesmo, para me diferenciar e ficar mais fácil de me localizar no ambiente”. Essas respostas sugerem que a customização do avatar pode ser influenciada por diferentes fatores, incluindo identificação pessoal, praticidade e preferências estéticas.

Por outro lado, 22,6% dos professores não personalizam seus avatares, possivelmente por preferência pessoal ou por não considerarem relevante essa etapa de customização. Essa

diferenciação de comportamento pode indicar diferentes níveis de envolvimento e identificação dos professores com suas representações virtuais, o que pode influenciar a forma como eles interagem e se engajam no ambiente de Realidade Virtual.

A respeito da avaliação da navegação pelos menus e configurações da plataforma Frame VR, a avaliação revelou uma distribuição variada entre os professores participantes. Cerca de 16,7% dos professores descreveram como “muito fácil” a navegação, indicando uma experiência altamente intuitiva e acessível. Outros 33,3% consideraram “fácil” a utilização da plataforma, sugerindo uma experiência geralmente positiva, porém com algumas áreas que poderiam ser aprimoradas. Por outro lado, 20% dos participantes se mostraram neutros em relação à facilidade de navegação, o que pode indicar uma percepção mediana ou a falta de uma opinião definida sobre o assunto. Por fim, 23,3% dos professores descreveram a navegação como “difícil”, destacando desafios e dificuldades encontradas ao utilizar os menus e configurações da plataforma. Essa variedade de respostas sugere que a experiência de navegação na plataforma Frame VR pode variar significativamente entre os usuários, com alguns encontrando facilidade e outros enfrentando obstáculos durante a utilização. Entretanto, é importante considerar que dos 75 participantes do minicurso, 44 participantes não responderam ao questionário, ou seja, não conseguiram navegar até a última estação onde o questionário estava disponível. Muitos alegaram que estavam no celular e que o avatar “não andava”.

Dos participantes que avaliaram a interface de usuário da plataforma Frame VR em termos de design, 16 de um total de 31 respostas atribuíram a nota máxima, cinco, na escala de 1 a 5. Isso

sugere que uma parcela significativa dos usuários considerou o design da interface altamente satisfatório, possivelmente destacando a qualidade dos elementos gráficos e visuais presentes na plataforma. A avaliação positiva do design pode indicar uma experiência visualmente agradável e intuitiva, fatores que podem influenciar a usabilidade e a experiência geral do usuário ao utilizar a plataforma Frame VR.

Dos participantes que avaliaram a usabilidade da interface de usuário da plataforma Frame VR, 15 atribuíram a nota máxima, cinco, na escala de 1 a 5, indicando um alto nível de satisfação com a facilidade de uso da plataforma. Essa avaliação positiva sugere que a maioria dos usuários encontrou a interface da Frame VR intuitiva e de fácil navegação, facilitando a interação com a plataforma e o cumprimento de suas tarefas. Uma alta pontuação em usabilidade é crucial para garantir uma experiência positiva do usuário em ambientes de Realidade Virtual, em que a interação precisa ser natural e imersiva.

Com base nas respostas dos participantes do minicurso metaverso na Educação, foi possível identificar várias limitações no uso do metaverso na Educação. Uma das principais limitações é a dificuldade de manuseio por parte dos usuários, o que pode desestimular a adoção e o uso da plataforma. Além disso, a disponibilidade de equipamentos nas escolas, como computadores e internet de qualidade, é uma preocupação, já que nem todas as escolas possuem esses recursos. A resistência dos professores às tecnologias também é mencionada como uma limitação, destacando a necessidade de formação e conscientização sobre as contribuições do uso do metaverso na Educação. Outras limitações incluem a necessidade de instruções em língua inglesa, a dificuldade de uso em aparelhos celulares e a disponibilidade de acesso à internet. Esses

aspectos devem ser considerados ao implementar a plataforma Frame VR na Educação, visando superar essas limitações e garantir uma experiência positiva para os usuários.

Além disso, foi possível identificar diversas possibilidades de apropriação do metaverso na Educação, dentre elas, destacam-se a apresentação de conceitos de forma mais interativa e dinâmica, a criação de atividades motivadoras para os estudantes, a montagem de salas virtuais para aulas e discussões, a exploração de conteúdos de diversas áreas do conhecimento, a visita a espaços diferenciados sem sair do lugar, o desenvolvimento de trabalhos metodológicos com adaptações para sequências didáticas e estudos orientados, a utilização como recurso para trabalhar sinais temáticos da Libras, a aplicação no ensino de geometria e localização espacial, a criação de atividades com diferentes graus de dificuldade e objetivos didáticos, a gamificação do ensino para tornar as aulas mais lúdicas e atrativas, e a possibilidade de levar as produções dos estudantes para o ambiente virtual. Essas possibilidades demonstram o potencial do metaverso como uma ferramenta educacional versátil e inovadora, capaz de enriquecer o processo de ensino e aprendizagem de forma significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi explorar a apropriação do metaverso na educação, apresentando uma experiência com plataforma Frame VR como ambiência pedagógica intencional que estimula a interação, a criatividade e a participação ativa. Assim, exploramos a integração do metaverso na educação, focando na plataforma Frame VR como uma possibilidade de sala de aula digital, a qual chamamos de “Museu de Imersão do Ecossistema Digital” – considerando como exposição

e conteúdo pedagógico sobre os “Gêneros Textuais Digitais”. Este espaço representou uma possibilidade de mudança significativa na apresentação de conteúdos educacionais, permitindo que professores e estudantes colaborem na construção do ambiente de aprendizagem ampliando as possibilidades de ensino e aprendizagem no contexto educacional digital, buscando também compreender quais as competências digitais docentes são necessárias para implementar o metaverso nas diferentes práticas docentes em salas de aulas digitais. Na prática, isso transforma conhecimento da sala de aula em um espaço imersivo e colaborativo.

Também, foi possível identificar as percepções sobre o metaverso como possibilidade de espaço de sala de aula digital crítico-pedagógica e como isso impacta seu processo de aprendizagem. Dessa forma, este estudo contribui inicialmente com reflexões e para o avanço do conhecimento sobre apropriação do metaverso na educação, fornecendo insights e recomendações para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras e eficazes no contexto digital.

Destacamos a importância da apropriação do metaverso como recurso educacional inovador, bem como a necessidade de formação docente para dirimir as limitações e desafios na adoção dessas tecnologias. Inclusive, os resultados apontam para as inúmeras possibilidades que precisam ser oferecidas e estudadas pelo metaverso na Educação, como a apresentação de conceitos de forma mais interativa, a motivação dos estudantes, a exploração de conteúdos em diversas áreas do conhecimento e a criação de atividades com diferentes graus de dificuldade e objetivos didáticos. Além disso, a plataforma Frame VR foi bem recebida pelos participantes, que destacaram seus recursos interativos.

No entanto, as limitações identificadas, como a resistência dos professores às tecnologias, a necessidade de mais cursos práticos, a dificuldade de uso em dispositivos móveis e a disponibilidade de equipamentos e conexão de internet nas escolas, ressaltam a importância de um processo de implementação cuidadoso e de uma formação adequada dos professores para a familiarização do metaverso na Educação.

Dessa forma, podemos enfatizar a necessidade de políticas públicas e investimentos em tecnologia educacional, bem como a importância da formação continuada dos professores, para que o potencial do metaverso como recurso educacional seja plenamente aproveitado e contribua para uma educação mais inovadora e significativa.

O próximo passo para o Educar: Laboratório Multiusuário de Tecnologias Digitais na Educação e Laboratório de Educação Digital, da Unimontes, será propor novas atividades com os professores em formação, para analisar a adequação da plataforma Frame VR como possibilidade educacional de ensino e aprendizagem digital de acordo com suas necessidades e expectativas em diferentes áreas/disciplinas de atuação. O processo de coleta de feedback permitirá que os educadores identifiquem pontos de melhoria tanto no produto em si quanto na metodologia adotada para explorar o ambiente. Serão propostas estratégias, ajustes e a criação para otimizar a utilização da plataforma Frame VR no contexto educacional, visando aprimorar a experiência de ensino e aprendizagem dos professores em formação.

Refletimos, portanto, que o avanço acelerado do conhecimento e a abundância de informações têm transformado profundamente a maneira como vivemos e nos relacionamos com o mundo ao nosso redor. Estamos imersos em um ambiente hiperconectado, onde o

acesso à informação é praticamente ilimitado e as mudanças ocorrem em uma velocidade sem precedentes. Nesse contexto, a escola precisa repensar seus paradigmas e práticas educacionais para se alinhar às novas perspectivas de vida.

É necessário que a escola adote uma abordagem mais flexível e dinâmica, que valorize a colaboração, a criatividade, a resolução de problemas e o pensamento crítico. Além disso, é fundamental que a escola promova a educação digital e a alfabetização midiática, formando estudantes a naveguem de forma segura e crítica no ambiente online. A escola também precisa estar aberta à inovação e à experimentação, buscando constantemente novas formas de engajar e motivar os estudantes, e integrando as tecnologias digitais de forma significativa em seu currículo. A escola do século XXI precisa se transformar em um espaço de aprendizagem dinâmico e adaptativo, que prepare os estudantes para os desafios e oportunidades de um mundo cada vez mais hiperconectado.

Além disso, a emergência de um novo paradigma educacional contemporâneo, permeado pelo ciberespaço, cibercultura e o papel central do metaverso, nos conduz à abordagem inovadora e embrionária da Educação *Onlife*. Este conceito, cunhado por Luciano Floridi, propõe uma visão de educação, considerando as interações entre os mundos online e offline como integradas e interdependentes. Nesse contexto, a Educação *Onlife* não apenas reconhece a influência do ciberespaço e da cibercultura, mas também enfatiza a importância de uma abordagem educacional que abrace as mudanças na forma como os estudantes aprendem, interagem e constroem conhecimento no metaverso.

Por fim, é importante destacar, com base em estudos de Camargo e Daros (2022) e Ghisleni e Conceição (2023), que a integração de

tecnologias na educação transcende a mera transmissão de conteúdo, exigindo uma abordagem reflexiva e intencional sobre o papel da cultura digital no processo educacional. Não se trata apenas de dotar as instituições de ferramentas tecnológicas, mas sim de conceber estratégias pedagógicas que explorem de maneira significativa as potencialidades dessas ferramentas. A simples presença de dispositivos digitais nas salas de aula não garante o aprendizado, precisaria haver uma cuidadosa intencionalidade e estratégia pedagógica, considerando o contexto cultural em que os estudantes estão imersos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Layane Nascimento de. *A atenção dos alunos no metaverso: um estudo sobre a concepção de ambientes de aprendizagem no metaverso, à luz do Design e da Ergonomia*. 2023. 325f. Tese (Doutorado em Design) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.
- BACKES, Luciana; SCHLEMMER, Eliane. *O processo de aprendizagem em metaverso: formação para emancipação digital*. In: *Desenvolve – Revista de Gestão do Unilasalle*, n. 1, v. 3, p. 47-64, 2014.
- BEZERRA Jr., Arandi. Ginane, OLIVEIRA; Fábio Anástacio de; CONCEIÇÃO, Sam Adam, Hoffmann. *O fenômeno “metaverso” e suas implicações sobre a educação: uma revisão sistemática da literatura e análise documental*. Preprint. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5991>. Acesso em: 23 abr. 2024.
- BORGES, Wendla Mendes Silva; NASCIMENTO, Ilma Vieira do; RODRIGUES, Sanny; NUNES, Fernanda. *Apontamentos sobre as competências digitais para o desenvolvimento profissional de professores e as possibilidades do metaverso para a educação*. TICs & EaD em Foco. São Luís: n. 2, v. 9, p. 6-23, 2023.
- CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. *A sala de aula digital: Estratégias Pedagógicas para Fomentar o Aprendizado Ativo, On-line e Híbrido*. Porto Alegre: Editora Penso, 2021.
- CLASSE, Tadeu Moreira de; CASTRO, Rooney Moreira de; OLIVEIRA, Eduardo Gomes de. *Metaverso como um ambiente de aprendizado para o ensino híbrido*. RIED. In: *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, n. 2, v. 26, 2023.

DEMO, Pedro. Rupturas urgentes em educação. In: *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 18, p. 861-871, 2010.

FELICE, Massimo Di; SCHLEMMER, Eliane. As Ecologias dos Metaversos e Formas Comunicativas do Habitar, uma oportunidade para repensar a Educação. In: *Revista e-Curriculum*. São Paulo: n. 4, v. 20, p. 1799-1825, 2022.

FÜHR, Regina Candida; HAUBENTHAL, Wagner Roberto. Educação 4.0 e seus impactos no século XXI. In: *Educação no Século XXI*. Belo Horizonte: Editora Possion, v. 36, p. 61, 2018.

JAMBASSI, Durvalina Aparecida Guimarães da Costa. Metaverso no ensino superior: possibilidades e desafios. In: *Painel Metaverso* Florianópolis, SC: n. 1, v. 2, 2023.

GÓMEZ, Ángel I. Pérez. *Educação na era digital: A Escola Educativa*. Tradução de Marisa Guedes Porto Alegre: Editora Penso, 2015.

LAWTON, Laura. Taken by the Tamagotchi: How a Toy Changed the Perspective on Mobile Technology. In: *The Journal: Student Journal of the Faculty of Information*. Torondo: n. 2, v. 2, p. 1-8, 2017.

LIMA, Claudio Cleverson de; OLIVEIRA, Lisiane César de; SCHLEMMER, Eliane. Prática pedagógica gamificada na configuração de um território imersivo de aprendizagem. In: *APEduC – Revista Investigação e Práticas em Educação, Ciências, Matemática e Tecnologia*, n. 2, v. 4, p. 106-122, 2023.

LÉVY, Pierre. *O que é o virtual?* São Paulo: Editora 34, 2011.

MANTOVANI, Ana Margô; BACKES, Luciana; SANTOS, Bettina Steren dos. Formação do educador no contexto da cibercultura: possibilidades pedagógicas em metaversos (Mundos Digitais Virtuais em 3 Dimensões-MDV3D). In: *Revista Contrapontos*, n. 1, v. 12, p. 77-86, 2012.

MARQUES, Walter Rodrigues. Metaverso e educação: uma revisão da literatura. In: *RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar*, n. 10, v. 3, e3102064, 2022.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. *A árvore do conhecimento*. 8.ed. São Paulo: Editora Palas Athena, 2001.

MORGADO, Leonel. Os mundos virtuais e o ensino-aprendizagem de procedimentos. In: *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, n. 13, v. 6, 2020.

PEREIRA, Ricardo; RIBEIRO, Fernanda Borges Vaz; REIS, Ingrid Weingartner;

SANTOS, Neri dos. O Metaverso e o dilema da inovação: reflexões sobre

a possibilidade do conhecimento. In: Congresso Brasileiro de Gestão do Conhecimento (KM Brasil), 17, 2022, On-line. *Anais...* São Paulo: SBGC, 2022.

RUCKENSTEIN, M. Tamagotchi no jardim de infância: dos mercados de brinquedos japoneses às comunidades de discurso infantil. In: *Suomen Antropologi: Journal of the Finnish Anthropological Society*, v. 2, p. 86-94, 2008.

SANTOS, Rodrigo Otávio dos. Algoritmos, engajamento, redes sociais e educação. In: *Acta Scientiarum Education*, v. 44, 2022.

SCHLEMMER, Eliane. O protagonismo ecológico-conectivo e a emergência das hiperinteligências no Paradigma da Educação OnLIFE. In: *Cadernos IHU Idéias*, p. 53-83, 2023.

SCHLEMMER, Eliane; BACKES, Luciana. Metaversos: novos espaços para construção do conhecimento. In: *Revista Diálogo Educacional*. Curitiba: n. 24, v. 8, p. 519-532, 2008.

SIBÍLIA, Paula. Uma escola num mundo hiperconectado: redes em vez de paredes? In: *Matrizes*. São Paulo: n. 2, v. 5, p. 195-211, 2012.

SOUSA, Ligiane Corrêa de. Ensino Híbrido: novas perspectivas rumo ao metaverso. In: *Rebena – Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, v. 8, p. 77-88, 2024.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; MACHADO, Luís Antônio Lincks Missel; SILVA, Teresinha Letícia da; TIMÓTEO, Dúlcio Joaquim Antonio. Possibilidades do metaverso como recurso educacional. In: *Revista da FUNDARTE*, n. 56, v. 56, p. 1-22, 2023.

TERRY, QuHarrison; KEENEY, Scott. *The Metaverse Handbook: Innovating for the Internet's Next Tectonic Shift*. New Jersey: Wiley, 2022.

TORI, Romero. Metaversos na educação: conceitos e possibilidades. In: *Video Journal of Social and Human Research*. n. 1, v. 2, p. 53-66, 2023.

VIEIRA, Erberson Evangelista; MEDEIROS, Francisco Petrônio Alencar de. Estado da Arte sobre a Educação em Ambientes Imersivos do Metaverso. In: *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 31, p. 1248-1269, 2023.

ZANATTA, Cleia *et al.* Impactos dos tempos líquidos sobre o processo de educação. In: *RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar*, n. 6, v. 2, e26461, 2021.