



USO E DESAFIOS DO METAVERSO NA EDUCAÇÃO

Márcia Gorett Ribeiro Grossi [*]; Camila de Aguiar [**]; Danielle de Cássia Soares Santos [***]

O objetivo desse artigo foi apresentar as possibilidades de uso das tecnologias do metaverso no contexto escolar, indicando suas tendências e seus desafios. Para tal, foi realizada uma pesquisa de abordagem qualitativa, do tipo descritiva e, quanto ao procedimento técnico foi feita uma pesquisa bibliográfica. A pesquisa apresentou exemplos de práticas pedagógicas que usam as tecnologias do metaverso, bem como as tendências do metaverso na educação, tais como: abordagem da sensação de presencialidade e imersão, interação, ambientes virtuais colaborativos, sentimento de pertença, construção de Mundos Digitais Virtuais em 3D (MDV3D), simuladores e diferentes maneiras de comunicação. Também foram apresentados os desafios: aquisição de *hardware*, necessidade de formação para operar no metaverso, velocidade da internet e novas metodologias de ensino.

Palavras-chave: Educação. Metaverso. Tendências. Desafios

USE AND CHALLENGES OF THE METAVERSE IN EDUCATION

ABSTRACT

The objective of this article was to present the possibilities of using metaverse technologies in the school context, indicating its trends and challenges. For this, a qualitative research was carried out, of the descriptive type. As for the technical procedure, a bibliographical research was carried out. The research presented examples of pedagogical practices that use metaverse technologies, as well as metaverse trends in education: approach to the sense of presence and immersion, interaction, collaborative virtual environments, sense of belonging, construction of Digital Virtual Worlds 3D (MDV3D), simulators and different ways of Communication. Challenges were also presented: acquisition of hardware, need for training to operate in the metaverse, internet speed and new teaching methodologies.

Keywords: Education. Metaverse. Tendencies.

USO Y DESAFÍOS DEL METAVERSO EN LA EDUCACIÓN

RESUMEN

El objetivo de este artículo fue presentar las posibilidades del uso de tecnologías de metaverso en el contexto escolar, indicando sus tendencias y desafíos. Para ello, se realizó una investigación con enfoque cualitativo, de tipo descriptivo. En cuanto al procedimiento técnico, se realizó una



investigación bibliográfica. La investigación presentó ejemplos de prácticas pedagógicas que utilizan tecnologías de metaverso, así como tendencias de metaverso en educación: acercamiento al sentido de presencia e inmersión, interacción, entornos virtuales colaborativos, sentido de pertenencia, construcción de Mundos digitales virtuales 3D (MDV3D), simuladores y diferentes formas de comunicación. También se presentaron desafíos: adquisición de hardware, necesidad de capacitación para operar en el metaverso, velocidad de internet y nuevas metodologías de enseñanza.

Palabras clave: Educación. metaverso. Tendencias.

INTRODUÇÃO

O termo metaverso foi criado pelo escritor Neal Stephenson em 1992, mas ganhou força quando Mark Zuckerberg, criador do *Facebook* anunciou a mudança do nome da rede social para Meta, em 2021 (Bernardo, 2021). Em *Snow Crash*, livro escrito por Neal Stephenson, o termo refere-se a uma Realidade Virtual (RV) onde as pessoas vivem como avatares. Essa dinâmica ocorre porque nessa ficção científica, os Estados Unidos, em um futuro distópico, vive em cidades-estados depois de um colapso no governo. Com objetivo de escapar desse caos, as pessoas passam a maior parte do tempo no metaverso.

Na obra, Hiro é um *hacker* que trabalha para uma organização mafiosa, porém no metaverso é um príncipe samurai e, com a chegada de um vírus chamado *Snow Crash*, ameaçando tanto o mundo cibernético, quanto o mundo físico, o protagonista faz uma jornada virtual para encontrar e destruir o vírus (Beaurepaire, 2018). Nesse sentido, embora o termo tenha ganhado força atualmente, ele não é novo.

Pode-se então afirmar que, o metaverso possibilita a construção de Mundos Digitais Virtuais em 3D (MDV3D), onde os sujeitos são representados por avatares em um ambiente tridimensional e dinâmico, que se modifica à medida em que os sujeitos realizam ações e interações, fazendo uso da linguagem textual, oral, gestual e gráfica (Backes; Schlemmer, 2014). Portanto, entende-se que o metaverso é um mundo alternativo, uma realidade paralela, baseado em RV e Realidade Aumentada (RA).

Com a finalidade de garantir a interação, o avatar, no contexto tecnológico, é uma representação gráfica de um sujeito no mundo paralelo virtual (Backes; Schlemmer, 2008).



Entretanto, as autoras apontam que esse termo é de origem hindu, que significa uma manifestação corporal de um ser imortal ou de um ser pertencente a um mundo paralelo.

E, é por meio do avatar, que são possíveis ações como voar, caminhar, correr e pular, dançar, abraçar, chorar e sorrir no metaverso. Isso significa que os avatares possibilitam ações em primeira pessoa, semelhante aos jogos *online*. Destaca-se que o metaverso apresenta semelhanças com jogos, por exemplo, os *Role Playing Games* (RPG), com a diferença que esse não corresponde a um jogo com objetivo de vencer (Schmitt; Tarouco, 2008).

Desde o surgimento do termo, em *Snow Crash*, a sua reprodução não foi imediata. Em um primeiro momento, com a comunicação mediada por computadores e a internet, foi possível encontrar as primeiras aproximações de metaverso como proposto por Neal Stephenson com os *chats*, em salas de bate-papo virtuais. Em seguida, os RPG possibilitaram que diversas pessoas se conectassem e jogassem, de maneira simultânea em um ambiente representado graficamente em 2D ou 3D (Backes; Schlemmer, 2008, p. 524).

A partir dos anos 2000, o *Second Life*, *software* de metaverso, foi uma grande aposta para a simulação de vida social por meio da interação entre avatares. Todavia, no Brasil, essa plataforma não conseguiu se consolidar no mercado, tendo o seu auge em 2006, em um período em que as conexões não eram favoráveis e as tecnologias da época não suportavam as potencialidades do sistema (Carmen, 2021; Costa, 2022).

Atualmente, a realidade é outra, devido à internet 3.0, combinada com máquinas que interpretam um volume maior de dados, interação de uma maneira mais profunda, sem discos rígidos e o armazenamento em nuvem, rápido e personalizado. E, o 5G permitirá que a internet seja mais rápida, suportando as funcionalidades do metaverso (Carmen, 2021).

Partindo do contexto atual e, com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) avançando cada vez mais, inclusive com contribuições da educação, percebe-se que os espaços digitais virtuais estão ressignificando as maneiras de se conviver. No contexto educacional, os alunos de diferentes lugares do mundo conseguem interagir entre eles, por meio da linguagem oral, gráfica e gestual, pois os avatares possibilitam manifestações de gestos e emoções (Backes; Schlemmer, 2014). Ademais, o metaverso tem como possibilidade oferecer ao aluno uma experiência imersiva e realista, com riqueza de

Revista Temas em Educação, João Pessoa, Brasil, v. 33, n. 1, p. 1-25, e-rte331202420, 2024.



detalhes, o que Afonso *et al.* (2020) denomina de Realidade Virtual Imersiva (RVI). Por exemplo, a medicina costuma observar cadáveres. No metaverso, essa navegação anatômica pode acontecer com um corpo humano vivo. Ou seja, ele viabiliza uma experimentação para além de uma sala de aula comum (Pereira, 2009).

Para o alcance dessas possibilidades, têm-se ainda algumas dificuldades como, por exemplo, o *Second Life*, que é uma tentativa promissora de metaverso, mas que esbarra na qualidade da conexão da internet (Carmen, 2021). Outros aspectos que envolvem o bem-estar físico do aluno, também podem ser dificultadores, por exemplo, os óculos de RV costumam ser pesados, os olhos podem ficar secos, além de questões relacionadas à ergonomia e o excesso de estímulos no espaço virtual. Tudo isso precisa ser considerado para se alcançar o aprendizado esperado.

Nessa perspectiva, surgiu o questionamento que inspirou esta pesquisa: como *utilizar as tecnologias do metaverso no contexto escolar?* Para responder essa questão, o objetivo desse artigo foi apresentar as possibilidades de uso das tecnologias do metaverso no contexto escolar, indicando seus desafios.

REFERENCIAL TEÓRICO

Metaverso: alguns conceitos

Embora a ideia de metaverso tenha sido descrita antes da década de 90, pois em 1984 a obra *Neuromancer*, de Willian Gibson, fez referência ao mundo virtual, o termo foi criado em 1992 pelo escritor Neal Stephenson, que descreveu uma realidade paralela, habitada por avatares, em que por meio de plataformas e *softwares* há a imersão dos seres humanos possibilitados a interagirem entre si.

Segundo Pontuschka (2012), a palavra metaverso é formada pelo prefixo *meta* que no grego significa além, mais o sufixo *verso*, de universo, formando o termo além do universo. Várias são as definições encontradas para metaverso, dentre elas pode-se destacar:



o metaverso é uma tecnologia que se constitui no ciberespaço e se “materializa” por meio da criação de Mundos Digitais Virtuais em 3D – MDV3D, no qual diferentes espaços para o viver e conviver são representados em 3D, propiciando o surgimento dos “mundos paralelos” contemporâneos (Backes; Schlemmer, 2008, p. 522).

Ainda sobre o conceito de metaverso, Maria (2012, p. 71) explica que “o metaverso distingue-se principalmente, pelo contexto tridimensional no qual é constituído” e, Campos (2022) aborda o metaverso como sendo uma rede de ambientes virtuais sempre ativos, um lugar onde pode acontecer uma interação entre as pessoas e entre objetos digitais enquanto operam representações virtuais, ou avatares, de si mesmas.

Já Costa (2008, p. 72) afirma que “metaverso é o termo usado para designar a tecnologia e a possibilidade de criação dos MDV3D”, por meio do qual é possível a representar a parte visual de um sistema de RV. Vale lembrar que esses MDV3D possuem como principais características, segundo Mueller *et al.* (2011 *apud* Silva 2012):

1. *Multiusuário* - facilitando a interação de vários usuários geograficamente dispersos;
2. *Síncrona* - permitindo que os usuários interajam uns com os outros em tempo real;
3. *Riqueza da mídia* - oferecendo uma variedade de canais de comunicação, incluindo gráficos tridimensionais (3D), voz, texto e linguagem corporal;
4. *Personificação* - o usuário é representado por um avatar;
5. *Fisicalidade* - fornecendo um contexto de interação compartilhada, e
6. *Constância* - o programa continua a funcionar se alguém usar ou não, ele lembra a localização de pessoas e coisas, bem como a propriedade dos objetos (Mueller *et al.*, 2011 *apud* Silva, 2012, p. 26).

A partir dessas características, pode-se considerar que o metaverso é uma extensão virtual da vida real, que pode possibilitar espaços interativos, ambientes corporais, experiências sociais, culturais, econômicas e de aprendizagem. Nesse ambiente seria possível reaplicar as experiências cotidianas, como trabalhar, jogar, desfrutar de entretenimentos, comprar, socializar e estudar, proporcionando uma fluidez entre os ambientes físico e digital. Segundo Schaf (2011), os MDV3D são cada vez mais convincentes ao se aproximar da realidade e de responderem similarmente como no ambiente físico. Então, “é o metaverso que



se propõe a misturar tudo e transformar a realidade com a virtualidade numa só coisa. Mas claro, puxando o real para o virtual” (Marques, 2022, p. 10) e, oferece aos usuários:

- Sensação de presencialidade e imersão: sensação de participação *real* de uma determinada atividade por meio do avatar (Maria, 2012; Gomes, 2012; Silva, 2012; Schaf, 2011; Locatelli, 2011, Pires, 2010; Costa, 2008).
- Interação: a interação entre os avatares possibilita a socialização, proporcionando aprendizagens colaborativas (Maria, 2012; Gomes, 2012; Silva, 2012; Locatelli, 2011; Pires 2010; Costa, 2008; Guimarães; Silva; Silva, 2022).
- Ambientes virtuais colaborativos: construção de espaços, sendo possível representar um ambiente físico ou baseado em algo que está se estudando (Maria, 2012, Pires, 2010). Como exemplo: explorar ambientes e locais para aprender sobre a cultura, história, arquitetura, vivenciando na prática, e não somente na teoria (Maria, 2012).
- Sentimento de pertença: como trabalho interdisciplinar e em grupo são favorecidos nesses espaços, o sentimento de pertença torna-se ainda maior, contribuindo para a sua participação (Silva, 2012; Locatelli, 2011).
- Simuladores: criação de simulações, reproduzindo sensações idênticas, como se estivesse acontecendo presencialmente (Maria, 2012; Gomes, 2012; Pires, 2010).

Tecnologias do metaverso

O termo metaverso está ligado a vários equipamentos e dispositivos que o tornam mais imersivo, podendo ser entendido como um universo dentro da tecnologia. Ressalta que esse universo é “constituído como um ambiente dinâmico e navegável a partir de uma dimensão tridimensional, que se modifica à medida que os sujeitos interagem com ele” (Maria, 2012, p. 71). Para entender melhor sobre o metaverso, torna-se necessário conhecer as principais tecnologias que fazem parte do seu universo, os quais serão apresentados a seguir:



- Realidade Virtual: pode ser entendida como um ambiente virtual que, através de tecnologias que proporcionam efeitos visuais e sonoros, possibilita uma pessoa entrar e sentir como se ali estivesse. Segundo Velasco (2019) a possibilidade do sistema utilizado poder permitir que a pessoa interaja ou não com o que vê ao seu redor. O conceito iniciou no livro *Le Théâtre et son double* de Antoin Artaud em 1938, em sugestão a um teatro onde *a ilusão de personagens criava a realidade virtual* e, o termo foi utilizado pela primeira vez por Jaron Lanier, em 1980.
- Realidade Aumentada: formada por elementos, por exemplo, com o uso de câmeras de celulares, as pessoas podem capturar criaturas virtuais em um mapa baseado no mundo real do mundo virtual e físico. Através da RA a pessoa pode ver e até mesmo interagir com objetos virtuais. Castro (2022) cita o jogo *Pokémon Go*, como exemplo de RA, que com o uso de câmeras de celulares, as pessoas podem capturar criaturas virtuais em um mapa baseado no mundo real. Guimarães; Silva; Silva (2022, p. 5) fazem a distinção entre essa realidade e à RV: “a realidade virtual cria um ambiente digital totalmente novo, como alguns tipos de jogos (como *Minecraft*, *The Sims*, entre outros), enquanto a RA inclui os componentes digitais de nossa realidade”.
- Realidade mista: nessa realidade existe uma interação real com objetos virtuais, ou seja, mescla a RV com a RA (PICKERT, 2022).
- Criptomoedas: são moedas que só existem na internet. Um exemplo de criptomoeda é o *bitcoin*, uma moeda virtual, a qual é descentralizada e não possui cédula física, sendo negociada em uma rede própria, a *blockchain*. Leite (2022, online) define que criptomoedas “é o nome genérico para moedas digitais descentralizadas, criadas em uma rede *blockchain* a partir de sistemas avançados de criptografia que protegem as transações, suas informações e os dados de quem transaciona”.
- *Blockchain*: é uma tecnologia diretamente ligada às criptomoedas. São pedaços de códigos virtuais que carregam informações. É entendida também como um sistema que possibilita o rastreamento do envio e recebimento dessas informações pela internet. Para Bovério e Silva (2021, p. 111) o *blockchain* é “responsável por toda a segurança e armazenamento das transações da criptomoeda virtual”, podendo ser definida como **Revista Temas em Educação, João Pessoa, Brasil, v. 33, n. 1, p. 1-25, e-rte331202420, 2024.**



um banco de dados descentralizado. Também pode ser usada para validar documentos, realizar transações financeiras, dentre outras possibilidades.

- **NFT:** é uma sigla na língua inglesa *non-fungible token*, que significa token não-fungível, ou seja, que não se gasta ou não pode ser substituível. É a garantia de que um arquivo é único, original, exclusivo e autêntico. As transações dos *NFT* ocorrem através da tecnologia *blockchain*. Garrett (2021, *online*) define que “*NFT* é uma espécie de certificado digital, estabelecido via *blockchain*, que define originalidade e exclusividade a bens digitais”.
- **5G:** é a 5ª geração para redes móveis e de banda larga, que abrange uma melhora da velocidade e qualidade da internet, uma evolução da rede 4G. A opinião de Lucca e Mauro (2021, p. 29) a internet 5G “promoverá, possivelmente, um grande impacto, não somente nas organizações públicas e privadas, mas também na vida das pessoas”.

As tecnologias acima, estão diretamente ligadas ao metaverso e funcionam como alicerce para ele. A RV e a RA são tecnologias presentes no metaverso, que contribuem para uma imersão no mundo virtual, como por exemplo, os óculos de RA, que proporcionam maior interatividade. As criptomoedas, *blockchain*, *NFT* podem ser considerados a economia no metaverso. As criptomoedas são usadas com a mesma finalidade do dinheiro físico, funcionando também como meio de troca no mundo virtual, sendo que o uso do *NFT* e criptomoeda para fazer transações financeiras é possível através do *blockchain*. Já o 5G, tem como principal contribuição proporcionar uma melhor infraestrutura de conectividade.

“É importante destacar que o acesso a tais tecnologias ocorre cada vez mais por meio das Tecnologias Móveis e Sem Fio (TMSF), especialmente por dispositivos móveis, tais como *smartphones* e *tablets*” (MANTOVANI; MARTINS, 2014, p. 3). Logo, é necessário apresentar os dispositivos (objetos tecnológicos) que são necessários para compor as tecnologias do metaverso, como os óculos de RV, luvas táteis, câmeras acopladas a um dispositivo computacional, controladores baseados em pulso para RA, *softwares* e aplicativos.



O metaverso na educação

Assim como o trabalho, a economia, a cultura, o entretenimento, a educação também estão diretamente ligadas às possibilidades que o metaverso proporciona, como a criação de avatares e os métodos interativos e imersivos. Como consequência, a RV permite que a “aprendizagem ocorra de forma significativa através de imersão, diante de algumas plataformas computacionais, com o uso dos óculos, capacetes e aparelhos celulares (AFONSO *et al.*, 2020, p. 55).

Isso rompe com os limites da sala de aula física, aproximando o mundo físico do virtual e tudo acontecendo em um tempo real (LEITÃO, 2022), o que tem despertado o interesse dos alunos que nasceram nas “duas últimas décadas e encontraram uma realidade mediada pelas tecnologias digitais” (FARIAS; MESSIAS; SCHIMIGUEL, 2022, p. 6). Entretanto, Santos (2019) alerta que:

em termos de educação deve-se ter consciência que a RV não deve ser utilizada indiscriminadamente. É necessário ter um propósito, planejamento e um objetivo claro por parte do professor. Dessa forma haverá clareza na aprendizagem e a RV não perderá sua função em si mesma (Santos, 2019, p. 43).

Com esse cuidado, o uso do metaverso proporciona na educação experiências engajadoras e bem próximas à realidade, pois “trata-se de um meio tecnológico digital que favorece uma dinâmica diferenciada e potencialmente rica em possibilidades educacionais” (Maria, 2012, p. 19) o qual através dos MDV3D, permite o desenvolvimento da prática pedagógica, principalmente devido ao uso de “linguagens combinadas que permitem a construção do MDV3D” (Backer; Schlemmer, 2014, p. 52), pois permite ao aluno:

representar sua percepção por meio da linguagem oral – fala; linguagem textual – *chat*, *notecards*, IM etc.; linguagem gráfica - representações gráfica em 3D de toda a natureza; linguagem gestual - gestos e emoções manifestados pelo avatar e, ainda, podem ser utilizados diferentes recursos de vídeo, de áudio, de “janelas” para outros *softwares*,



que podem ser abertos no Metaverso, tais como: *blog*, *wiki*, redes sociais, etc. (Backer; Schlemmer, 2014, p. 52).

As autoras complementam que existem diferentes plataformas do metaverso no mercado que podem ser utilizados na educação, como: o metaverso Eduverse – versão educacional do *Active Words*, o *Second Life*, o *OpenSimulator*, o GPe-dU que tem realizado algumas experiências com o SLOODLE, módulo que integra funcionalidades do Ambiente virtual de aprendizagem *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Moodle) e do *Second Life*.

Outro exemplo de *game* que as instituições de ensino têm usado como ferramentas de ensino, que permitem os alunos criarem suas experiências acadêmicas nos ambientes virtuais, é o *Roblox*, que de acordo com Farias, Messias e Schimiguel (2022):

é uma plataforma de *games* 3D que permite ao usuário criar e jogar em centenas de mundos construídos pelos próprios jogadores, (bem semelhante à *Minecraft*) onde é possível participar de diferentes aventuras. Entre esses mundos, há diversos elaborados especialmente para crianças, que podem jogar junto com os amigos e conversar via *chat* (Farias; Messias; Schimiguel, 2022, p. 21).

Uma tendência e que já está sendo experimentada é a utilização do metaverso nos cursos de medicina. Por meio dele, é possível, por exemplo, simular cirurgias usando bonecos ultrarrealistas, o que pode contribuir para a realização de mais aulas práticas em diferentes locais e aperfeiçoar o aprendizado no intuito até mesmo de reduzir possíveis erros médicos. Maria (2012) ressalta que a inclusão do metaverso nos processos de ensino e de aprendizagem propiciará ao sujeito uma experiência pedagógica evidenciada na interação, na colaboração e na autoria. Isso aplica-se nas mais diferentes disciplinas, pois as:

tecnologias imersivas de aprendizado tendem a ter aplicação recorrente em disciplinas altamente dependentes da visualização de dados, como Biologia, História e Geografia. Contudo, ambientes colaborativos em geral podem se beneficiar da inovação que permite a atuação conjunta de vários pesquisadores e a combinação de várias fontes de pesquisa de forma inédita. Publicações acadêmicas também poderão agregar experiências imersivas e



mais atraentes. Estima-se que em cinco anos será possível ler artigos enquanto informações adicionais são exibidas como parte de uma experiência de Realidade Mista. A longo prazo, o ensino passa a ser abordado não mais como uma série de pontos isolados (Senai, 2019, p. 37).

No entanto, concomitante com as possibilidades advindas do metaverso, surgem também os desafios. Marcato (2022) alerta que o maior desafio tecnológico a ser enfrentado na próxima década será desenvolver o metaverso. Atualmente, existem várias ferramentas tecnológicas que são utilizadas para adentrar nesse universo, tais como óculos e roupas sensoriais. Não obstante, deverão ser aprimoradas para que possam atender às demandas que poderão aparecer.

Na educação, surgem algumas preocupações para que o aprendizado seja alcançado por meio do metaverso, como por exemplo: o bem-estar físico do aluno ao ter que usar óculos de RV que atualmente costumam ser pesados; o acesso aos equipamentos para alcançar uma imersão mais próxima à realidade, como trajes corporais e sapatos, sensíveis ao tato, itens estes que podem ter um alto custo financeiro. O desenvolvimento cognitivo e dilemas legais e éticos sobre os limites do metaverso também são questionáveis e se encontram entre os seus desafios.

METODOLOGIA

Neste artigo, realizado em 2022 e 2023, optou-se por uma pesquisa de natureza qualitativa, que é uma pesquisa que propõe “estudar o significado da vida das pessoas nas condições em que elas realmente vivem, sendo guiada por um desejo de explicar acontecimentos por meio de conceitos existentes ou emergentes” (yin, 2016, p. 7).

De acordo com o objetivo traçado, o tipo da pesquisa foi a descritiva, que conforme Prodanov e Freitas (2013, p. 52) “descreve as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 52). Quanto ao procedimento técnico, optou-se pela pesquisa bibliográfica, a qual “é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos



científicos” (Gil, 2002, p. 50) e “se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto” (Gil, 2002, p. 51).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Possibilidade de uso do metaverso na educação

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, foi possível perceber o impacto que o metaverso tem sobre o processo de ensino e aprendizagem. Principalmente porque os alunos atuais pertencem à geração internet, portanto são ávidos por tecnologia e, o metaverso oferece para esses alunos um ambiente cercado por tecnologias. Autores como Farias, Messias e Schimiguel (2022, p. 6) corroboram com essa ideia ao afirmarem que os alunos desta geração “desde pequenos interagem com tecnologias e agem de acordo com o seu tempo”. Além disso, a RV, a mais marcante tecnologia do metaverso, proporciona outro aspecto que fascina os alunos: a imersão em um mundo virtual, os MDV3D, no qual eles, juntamente com seus professores, se encontram fora do ambiente físico. Isso deixa a aprendizagem mais atrativa, pois os alunos podem fazer parte dos conteúdos programáticos.

É nessa linha de entendimento que Santos (2019, p. 16) afirma que o “o uso das tecnologias digitais, mais especificamente os recursos à RVI e as metodologias educacionais gamificadas, não devem passar despercebidos pelas instituições, sejam de ensino ou de pesquisa”. Afonso *et al.* (2020, p. 55) reforçam esse ponto de vista ao afirmarem que dentre várias razões favoráveis à utilização da RV na educação está a “questão ilustrativa que sobressai as demais mídias”.

Essas tecnologias do metaverso podem proporcionar novas e inovadoras práticas pedagógicas. Nesse sentido, Blaszko, Claro e Ujiie (2021, p. 7) lembram que “as práticas pedagógicas inovadoras possibilitam que professores e alunos possam produzir, questionar, construir e criar conhecimentos”. A esse respeito Tori (2017) já apontava que:


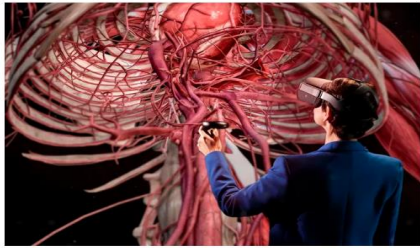
não há limite para as possibilidades de uso da RV em atividades de aprendizagem e, esse potencial se expande na mesma medida em que evolui a capacidade de processamento de computadores, placas gráficas, *tablets* e






smartphones disponíveis no mercado. Há, claro que se tomar precauções para que a RV não seja usada de forma indevida. Mas também não podemos subestimar seu potencial (TORI, 2017, p. 119).

A partir deste entendimento, este artigo apresenta exemplos de práticas pedagógicas que utilizam as tecnologias do metaverso (Quadro 1).


QUADRO 1 - Práticas Pedagógicas no metaverso

Práticas Pedagógicas	Descrições	Exemplos com imagens
Gamificação	Utilização dos princípios de jogos em contextos que não são de jogos, como pontuação, trabalho em equipe, desafios, competição. Segundo Pires (2019, <i>online</i>) “a gamificação, também conhecida como ludificação, é um conceito que se refere à aplicação de conceitos básicos de jogos, principalmente os digitais, em outras atividades, como educação e gestão de metas”. Sugere-se utilizar o <i>Minecraft Education</i> , que é baseado em RV, para gamificar uma atividade com fins pedagógicos. Como elementos da gamificação, o <i>Minecraft</i> possibilita desafios, missões, conquistas e competição. E, o aluno cria a sua identidade ao personalizar o seu avatar. Pode-se trabalhar por áreas do conhecimento ou usar diversas possibilidades sugeridas pela plataforma, de maneira individual ou em grupos. Nesse sentido, o <i>Minecraft Education</i> favorece a interação, a imersão e a colaboração, despertando a participação e aprendizado de maneira lúdica.	<p>Figura 1 - Tela do Jogo <i>Minecraft</i></p>  <p>Fonte: Print da tela do jogo <i>Minecraft</i>.</p>
Aprendizagem baseada em projetos	A partir de uma questão norteadora, os alunos investigam, debatem e elaboram um produto ou uma possível solução (Naomi, 2021), de um projeto que esteja alinhado à realidade dos alunos. Para o desenvolvimento do projeto, é necessário um trabalho em equipe e colaborativo. Imagina-se que a questão norteadora parta da investigação das doenças humanas. Para debater essa questão, os alunos podem, por meio de simulações no metaverso, ver dentro e fora do corpo humano a evolução das doenças, o que não seria possível em uma sala de aula comum. A discussão seria imersiva e mais próxima a realidade dos alunos.	<p>Figura 2 - Laboratório virtual de anatomia humana da <i>MedRoom</i></p>  <p>Fonte: TV TEM/Reprodução. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/>. Acesso em: 15 dez. 2022.</p>



<p>Experimentação</p>	<p>Por meio da observação, elaboração de hipótese, análise dos resultados e possíveis descobertas, a experimentação proporciona a junção entre teoria e prática. A experimentação, dentro do metaverso, pode contribuir para a realização de mais aulas práticas em diferentes locais e aperfeiçoar o aprendizado. Como exemplo, a turma pode ir a um museu de maneira virtual, tendo uma experiência real, com os óculos de RA, além de tocarem em peças com luvas sensoriais. Ou, em uma aula sobre o sistema solar, os alunos também com óculos de RA e luvas sensoriais, podem viajar no espaço e coletarem informações para a parte teórica da experimentação.</p>	<p>Figura 3 - Museu digital com exposições do metaverso na região de Sorocaba</p>  <p>Fonte: TV TEM/Reprodução. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sorocaba-jundiai/noticia/2022/05/15/museus-digitais-contam-com-exposicoes-do-metaverso-na-regiao-de-sorocaba.ghtml>. Acesso em: 15 dez. 2022.</p>
<p>Prática interdisciplinar</p>	<p>Contextualização do conhecimento de maneira integrada, por meio de projetos interdisciplinares, abordando um mesmo tema em diferentes disciplinas/matérias. Segundo Rossi (2022, <i>online</i>) “o ideal é que a interdisciplinaridade parte de projetos escolares mais amplos”. Através do metaverso pode-se criar e usar ambientes colaborativos que permite integrar várias disciplinas, criando relações entre novos conteúdos e conhecimentos pré-existentes.</p>	<p>Figura 4 - Projeto com apoio da RA</p>  <p>Fonte: Pixabay. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/illustrations/Realidade-aumentada-smartphone-4507522/>. Acesso em: 31 jan. 2023.</p>
<p>Aprendizagem contemporânea</p>	<p>“Chamamos de aprendizagem contemporânea não somente uma metodologia, mas o fato de trazer para sala de aula assuntos e temas relevantes e de interesse dos estudantes” (Rossi, 2022, <i>online</i>). Essa aprendizagem contemporânea no metaverso como forma de complementação do aprendizado adquirido pelo aluno, trazendo temas atuais para ser aprimorado. Um exemplo seria trabalhar com o aluno a própria utilização do metaverso e as experiências vivenciadas ao participar desse mundo paralelo.</p>	<p>Figura 5 - O metaverso como ferramenta Educacional</p>  <p>Fonte: Fundação Telefônica Vivo. Disponível em: <https://www.fundacaotelefonicavivo.org.br/noticias/metaverso-educacao-oportunidade-inovacao-pedagogica/>. Acesso em: 15 dez. 2022.</p>
<p>Rodas de debate</p>	<p>“Um aluno poderia se sentar em uma roda de debate virtual com colegas de outras cidades – em vez de olhar para seus rostos 2D no Zoom – e depois ir a outro local para se encontrar com seu</p>	<p>Figura 6 - Comunicação virtual</p>



	<p>professor, que está em outro país” (Pujol, 2021, <i>online</i>).</p>	 <p>Fonte: Pixabay. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/illustrations/matrix-tecnologia-silhuetas-homem-4620659/>. Acesso em: 29 jun. 2023.</p>
--	---	--

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

O Quadro 1, traz sugestões de práticas pedagógicas (as quais podem ser ilustradas pelas Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6) que podem ser trabalhadas no metaverso de maneira a estimular o aluno para querer aprender, participar, interagir e até mesmo ensinar. Isso reforça a ideia de Maria (2012) que ressaltava que nas aulas que tivessem a inclusão das tecnologias do metaverso os alunos teriam uma experiência pedagógica rica em interação e colaboração.

Outro aspecto observado nas práticas pedagógicas do Quadro 1, é que essas permitem a sensação de presencialidade e imersão, que são características do metaverso, o que já era percebido pelos autores: Maria (2010); Gomes (2012); Silva (2012); Schaf (2011); Locatelli (2011); Pires (2010) e Costa (2008).

Pode se notar também a presença da gamificação nas práticas pedagógicas do Quadro 1, confirmando o entendimento de Farias, Messias e Schimiguel (2022), quando esses autores apontam os *games* como uma ferramenta de ensino a partir das tecnologias do metaverso.

Tendências do metaverso na educação

Os exemplos apresentados no Quadro 1 indicam algumas tendências educacionais: sensação de presencialidade, imersão, ambientes virtuais colaborativos, sentimento de pertença, simuladores, diferentes maneiras de comunicação, MDV3D. Logo, é possível ter uma potencialização dessas práticas, contribuindo com a melhoria do processo de ensino e



aprendizagem, com inovadoras práticas pedagógicas, conforme preconizado por Blaszkó, Claro e Ujii (2021)

O metaverso é uma ferramenta em desenvolvimento, um novo mundo paralelo ao real que poderá contribuir muito para a educação, assim como para várias outras áreas. Para a educação, será possível se ter uma expansão do aprendizado por meio de novas possibilidades, ensino personalizado, bem como redução de limites geográficos, já que no metaverso ir a qualquer lugar não será mais um obstáculo.

Desafios do metaverso na educação

Embora existam várias razões favoráveis ao uso das tecnologias do metaverso na educação, ainda existem muitos desafios para que esse uso seja uma realidade nas instituições de ensino brasileiras, seja por desconhecimento dessas tecnologias, seja por questões de dificuldades para adquirir a infraestrutura necessária ou porque “insistem em utilizar métodos ultrapassados e apenas destacam as diferenças como fatores negativos ou sem sentido” (Guimarães; Silva; Silva, 2022, p. 10). Detalhadamente, os desafios para tornar a educação mais imersiva são:

- *Hardware*: para que o metaverso funcione adequadamente, é necessário um alto nível de exigência de *hardwares* e, para mais, a sua operacionalização requer conhecimentos básicos (Maria, 2008; Costa, 2022), sendo que as tecnologias que compõem esses *hardwares* ainda são caras, uma vez que são tecnologias recentes. Por consequência, não é toda escola que tem condição para adquiri-los.
- Capacitação docente: de acordo com Afonso *et al.* (2020, p. 55) “a atuação do professor é de extrema importância no auxílio dos estudantes para a utilização da RVI, buscando sempre formar indivíduos críticos e participativos na sociedade”. Por isso, é necessário capacitar os professores para o uso das tecnologias do metaverso, para que eles tenham as habilidades técnicas requeridas no metaverso (Silva, 2012, Maria, 2012). Marques (2022, p. 9) lembra que o educador tem que “voltar-se para a **Revista Temas em Educação, João Pessoa, Brasil, v. 33, n. 1, p. 1-25, e-rte331202420, 2024.**



alfabetização tecnológica e digital”, pois segundo o autor “estamos na era digital e o trabalho também está, logo, ou se aprende a lidar com a tecnologia ou se é excluído, deixado à margem”.

- Internet: a conexão utilizada pelo usuário irá interferir no funcionamento dos *softwares* de metaverso (Gomes, 2012, Costa, 2022), especialmente a 5G, que ainda não é uma realidade no Brasil, para “33 milhões de brasileiros são 'Zero G': sem nenhuma internet” (Piccolotto, 2022, *online*).
- Mudança nas metodologias de ensino: “a inserção do metaverso na educação requer mais do que uma mudança nos métodos de ensino” (Guimarães; Silva; Silva, 2022, p. 10). Fazer uso do metaverso no processo de ensino e aprendizagem sem integrá-lo às novas metodologias ou recorrendo à metodologia tradicional, em que há transposição das informações do professor aos alunos, irá descaracterizá-lo, tornado a sua usabilidade no âmbito educacional sem efeito. Guimarães; Silva; Silva (2022) acreditam na importância de se usar metodologias mais ativas e, também o ensino híbrido.

Portanto, ainda existe um longo caminho para que as tecnologias do metaverso estejam presentes nas salas de aula. Desde a questão financeira, tecnológica e pedagógica. Para diminuir este caminho, Afonso *et al.* (2020, p. 56) apontam que é “necessário romper alguns paradigmas”, para os autores:

os ambientes educacionais proporcionam um enorme avanço tecnológico, tornando assim, o processo de aprendizagem ainda maior, através da utilização da RVI. No entanto, para a implantação do mesmo, é necessário romper alguns paradigmas como o alto custo da internet, o despreparo dos profissionais, a falta de metodologia e técnicas (Afonso *et al.*, 2020, p. 56).

Diante disso, acredita-se na necessidade de levar para a sala de aula conceitos que já são há muito tempo comuns na vida dos alunos fora da escola, tais como: avatares, “distância, presença, telepresença, identidade, entre outros” (Mantovani; Martins, 2014, p. 3). É importante lembrar que os alunos já vivem imersos em um mundo digital, principalmente os

Revista Temas em Educação, João Pessoa, Brasil, v. 33, n. 1, p. 1-25, e-rte331202420, 2024.



que estão acostumados com jogos virtuais como, por exemplo, o *Minecraft* e/ou o *Fortnite*. O metaverso não é novidade para eles. Entretanto, é novidade para os professores que precisam ser capacitados quanto a essa tecnologia, para que eles possam oferecer aos seus alunos uma aprendizagem imersiva.

Por isso, enquanto os professores não estiverem familiarizados com o mundo MDV3D, o uso do metaverso na educação será sempre um desafio, pois qualquer mudança tecnológica e/ou pedagógica nas instituições de ensino começa com os professores preparados e motivados para tal. Ademais, são os professores que devem entender este novo espaço de interação, para ensinar para seus alunos as questões éticas envolvidas quando se mistura vida real e ambiente digital, principalmente para alunos pré-adolescentes e os adolescentes.

Além da questão pedagógica, tem-se também a questão financeira e a tecnológica, principalmente quando se refere às escolas públicas. A dificuldade de acesso à internet nas escolas é um problema para as instituições de ensino e para 33 milhões de brasileiros (Piccolotto, 2022). Existem várias razões pelas quais as escolas podem enfrentar dificuldades nesse sentido, dentre elas: infraestrutura inadequada, pois muitas escolas não possuem infraestrutura de rede adequada ou faltam recursos financeiros para investir em equipamentos e serviços de internet de qualidade. Outra razão é o custo elevado de acesso à internet de alta velocidade, principalmente nas áreas rurais, bem como as dificuldades referentes a limitações geográficas, pois são muitas as escolas que estão localizadas em áreas remotas, onde o acesso à internet é limitado devido à falta de infraestrutura de rede.

Por último, a questão dos *hardwares* também é um desafio, pois apesar de muitas escolas já possuírem computadores para uso pedagógico, para acessar o metaverso é necessário um computador com capacidade de processamento e gráficos adequados para executar aplicativos de RV. Além disso, pode ser necessário o uso de dispositivos adicionais, como fones de ouvido de VR para obter a experiência imersiva completa.

Em síntese, “a relação entre educação e o metaverso pode ser entendida de dois modos: necessidade e benefício” (Guimarães; Silva; Silva, 2022, p. 1), é fundamental vencer os desafios aqui apresentados, tornando o processo de ensino e aprendizagem empolgantes e



dinâmico para o aluno, o qual além de ter contato com os conteúdos das disciplinas, também fará a parte do conteúdo, interagindo ativamente com esses.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da pesquisa pôde-se responder à questão norteadora levantada inicialmente: como *utilizar as tecnologias do metaverso no contexto escolar*? A resposta para essa questão é que essas tecnologias devem ser inseridas nas práticas pedagógicas, de maneira a estimular o aluno para querer aprender, participar e interagir. Pode-se recorrer à linguagem gráfica em 3D, a linguagem gestual - manifestada pelo avatar, diferentes recursos de vídeos, fazer *links* dentro do metaverso para outros *softwares*: como as redes sociais, *blog*, dentre outros.

Acredita-se no impacto que o metaverso tem sobre o processo de ensino e aprendizagem, principalmente porque os alunos atuais pertencem à geração internet, portanto são ávidos por tecnologia e, o metaverso oferece para esses alunos um ambiente cercado por tecnologias. Dessa maneira é possível usar as tecnologias no metaverso no contexto escolar, como os exemplos apresentados no Quadro 1.

Esta pesquisa apresentou as principais tendências quanto ao uso do metaverso na educação. Os achados foram: a abordagem da sensação de presencialidade e imersão, a interação, os ambientes virtuais colaborativos, o sentimento de pertença, a construção de Mundos Digitais Virtuais em 3D os simuladores, as diferentes maneiras de comunicação e as possibilidades de utilização de ambientes virtuais de aprendizagem.

Já os principais desafios abordados foram relacionados ao *hardware*, a necessidade de formação para operar no metaverso, a velocidade da internet e a mudança nas metodologias de ensino. Apesar disso, alguns desafios terão que ser mais bem estudados e superados, para que o metaverso seja seguro e inclusivo, tais como: ataques cibernéticos, sensibilidade da propriedade intelectual, proteção de dados, acessibilidade aos equipamentos necessários para a imersão no mundo virtual, alto investimento em tecnologia e dentre outros. Neste sentido, é notório que se fazem necessários mais estudos científicos sobre o metaverso juntamente com a educação.



Enfim, “levar o metaverso para a escola requer, antes de qualquer coisa, vontade política, investimento em tecnologias informáticas, formação de professores” (MARQUES, 2022, p. 11). Para o autor, também é preciso uma “reestruturação curricular, pois, quando se diz que os alunos não querem estudar, muitas vezes, o que eles não querem é estudar com a forma em que é ensinada”.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, Germano Bruno *et al.* Potencialidades e fragilidades da realidade virtual imersiva na educação. **Revista Intersaberes**, v. 25, n. 24, p. 52 - 71, 2020.
- BACKES, Luciana; SCHLEMMER, Eliane. O processo de aprendizagem em metaverso: formação para emancipação. **Desenvolve: Revista de Gestão do Unisalle**, v. 3, n.1, p. 47-64, 2014.
- BACKES, Luciana; SCHLEMMER, Eliane. METAVERSOS: novos espaços para construção do conhecimento. **Revista Diálogo Educacional**, v. 8, n. 24, p. 519-532, 2008.
- BEAUREPAIRE, Luiz Guilherme. *Snow Crash*. 2018. Disponível em: <<https://www.bonslivrosparaler.com.br/livros/resenhas/snow-crash/5232>>. Acesso em: 17 set. 2022.
- BERNARDO, Kaluan. **Facebook muda nome para Meta**. 2021. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/business/facebook-muda-nome-para-meta/#:~:text=Em%20meio%20%C3%A0%20crise%20do,o%20WhatsApp%20e%20a%20Oculus>>. Acesso em: 17 set. 2022.
- BLASZKO, Caroline Elizabel; CLARO, Ana Lúcia de Araújo; UJIIE, Nájela Tavares. A contribuição das metodologias ativas para a prática pedagógica dos professores universitários. **Educ. Form.**, Fortaleza, v. 6, n. 2, p. 1 - 17, 2021.
- BOVÉRIO, Maria Aparecida; SILVA, Victor Ayres Francisco. BLOCKCHAIN: uma tecnologia além da criptomoeda virtual. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 1, p. 109-121, 2021.
- CAMPOS, Fabrício Calvete. **Qual é o metaverso, o futuro da convivência humana?** 2022. Disponível em: <<https://professorcalvete.com.br/2022/01/20/qual-e-o-metaverso-o-futuro-da-convivencia-humana/>>. Acesso em: 11 ago. 2022.



CASTRO, Johnatan. **Metaverso: o que é esse novo mundo virtual?** 2022. Disponível em: <<https://blog.nubank.com.br/metaverso-o-que-e/>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

COSTA, Rosmeri Ceconi. **A interação em mundos digitais virtuais em 3 dimensões: uma investigação sobre a representação do emocional na aprendizagem.** 2008. 181f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2008.

COSTA, Túlio Caio. Anotações sobre o metaverso. **Revista USP**, n.134, p. 199 - 222, 2022.

FARIAS, Rita Angelita de; MESSIAS, Djalma Marques de; SCHIMIGUEL, Juliano. Jogos digitais como recurso de ensino híbrido e aprendizagem remota na educação infantil de acordo com a BNCC. **Revista Paidéi@, UNIMES VIRTUAL**, v. 14, n. 25, p. 1-29, jan. 2022.

GARRETT, Filipe. **O que é NFT? Entenda como funciona a tecnologia do token.** 2021. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/2021/03/o-que-e-nft-entenda-como-funciona-a-tecnologia-do-token.ghtml>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p.

GOMES, Ana Cláudia Bilhão. **O desenvolvimento da competência para o trabalho em equipe a distância com o uso do metaverso Second Life.** 2012. 171f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2012.

GUIMARÃES, Ueudison Alves; SILVA, Fabianny Mayre; SILVA, Cicera Alindomaria Monteiro. Metaverso na educação: oportunizando a inovação pedagógica. **Revista Científica Multidisciplinar**, v.3, n. 9, p.1-11, 2022.

LEITÃO, Helana Poças. **Metaverso e os possíveis impactos na educação.** 2022. Disponível em: <<https://revistaeducacao.com.br/2022/01/26/metaverso-educacao-pocas/>>. Acesso em: 15 set. 2022.

LEITE, Vitor. **O que é criptomoeda? Para que ela serve?** Entenda de uma vez. 2022. Disponível em: <<https://blog.nubank.com.br/o-que-e-criptomoeda/>>. Acesso em: 10 ago. 2022.

LOCATELLI, Ederson Luiz. **A construção de Redes Sociais no processo de formação docente em Metaverso, no contexto do Programa Loyola.** 2010. 139f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de pós-graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2010.

Revista Temas em Educação, João Pessoa, Brasil, v. 33, n. 1, p. 1-25, e-rte331202420, 2024.



LUCCA, Jefferson; MAURO, Paulo Sérgio Gaudencio. Desafios da tecnologia 5G. **Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 29 - 39, 2020.

MANTOVANI, Ana Margô; MARTINS, Cristina. **Práticas pedagógicas no contexto da cultura digital**: contribuições dos mundos virtuais em três dimensões na formação do educador. 2014. Disponível em: <http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/1970-0.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2023.

MARIA, Sandra Andrea Assumpção. **Proposta de formação continuadas para docentes da educação superior no metaverso second life**. 2012. 191f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

MARQUES, Walter Rodrigues. Metaverso e educação: uma revisão da literatura. **Revista Científica Multidisciplinar**, v.3, n. 10, p. 1-14, 2022.

MUELLER, J.; HUTTER, K.; FUELLER, J.; MATZLE, K. *Virtual worlds as knowledge management platform – a practice-perspective*. *Info Systems J* n. 21, 2011. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2575.2010.00366.x>>. Acesso em: 17 set. 2022.

NAOMI, Aline. **Aprendizagem baseada em projetos**: entenda o que é e como funciona na prática. 2021. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/20407/aprendizagem-baseada-em-projetos-entenda-o-que-e-e-como-funciona-na-pratica>>. Acesso em: 17 nov. 2022.

PEREIRA, Itamar de Carvalho. **Metaverso**: interação e comunicação em mundo virtuais. 2009. 110f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Informação) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

PICCOLOTTO, Letícia. **5G chegou, mas 33 milhões de brasileiros são 'zero g'**: sem nenhuma internet. 2022. Disponível em: <<https://brazillab.org.br/noticias/5g-chegou-mas-33-milhoes-de-brasileiros-sao-zero-g-sem-nenhuma-internet>>. Acesso em: 10 dez. 2022.

PICKERT, Lorena. **Metaverso**: O que é e quais seus impactos na nova realidade universal. 2022. Disponível em: <<https://blog.aaainovacao.com.br/metaverso/>>. Acesso em: 16 dez. 2022.

PIRES, Daiana Trein. **Educação online em Metaverso**: a mediação pedagógica por meio da telepresença e da presença digital virtual via avatar em Mundos Digitais Virtuais em 3 Dimensões. 2010. 224f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de pós-graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2010.

Revista Temas em Educação, João Pessoa, Brasil, v. 33, n. 1, p. 1-25, e-rte331202420, 2024.



PIRES, Rafael. **Trabalho lúdico**: entenda o que é a gamificação e como usar na empresa. 2019. Disponível em: <<https://rockcontent.com/br/blog/entenda-gamificacao/>>. Acesso em: 19 nov. 2022.

PONTUSCHKA, Maigon Nacib. **Metaversos e jogos digitais multijogador**: aspectos históricos e metodológicos de uma abordagem do ciberespaço. 2012. 237f. Dissertação (Mestrado em Mídias Digitais) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico. 2.ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PUJOL, LEONARDO. **Como será a educação aplicada a um metaverso**. 2021. Disponível em: <<https://desafiosdaeducacao.com.br/educacao-aplicada-a-um-metaverso/>>. Acesso em: 29 jun. 2023.

ROSSI, Guilherme. **Práticas pedagógicas**: o que são, quais são as principais e suas implicações. 2022. Disponível em: <<https://blog.unicep.edu.br/praticas-pedagogicas/>>. Acesso em: 19 nov. 2022.

SANTOS, Vanessa Carla dos. **O impacto da realidade virtual imersiva na educação escolar indígena**. 2019. 82f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) - Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias. Centro Universitário Internacional, Curitiba, 2019.

SCHAF, Frederico Manine. **Arquitetura modular para ambientes virtuais de ensino de automação com suporte à realidade mista e colaboração**. 2011. 162f. Tese (Doutorado) – Programa de pós-graduação em Engenharia Elétrica. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

SCHMITT, Marcelo Augusto Rauh; TAUROUCO, Liane Margarida Rockenbach. Metaversos e laboratórios virtuais – possibilidade e dificuldades. **RENOTE**, Porto Alegre, v.6, n.2, 2008.

SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Regional do Paraná. **Tendências 2019/2020**. Sistema Fiep. Curitiba: Senai/PR, 2019. 48 p. Disponível em: <http://www.fiepr.org.br/observatorios/uploadAddress/Tendencias_2019-2020-WEB%5B87617%5D.pdf?__hstc=251652889.1ae28504dc05821f61a1ba317dda2bfc.1567693799043.1567693799043.1567693799043.1&__hssc=251652889.1.1567693799044>. Acesso em: 10 nov. 2022.



SILVA, Tatiana Maria Bernardo. **A introdução de metaversos no processo de ensino:** fazendo sentido de mundo virtuais no contexto organizacional do ensino superior. 2012. 83f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Programa de pós-graduação em Administração de Empresas. Pontifícia Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

TORI, Romero. **Educação Sem Distância:** as tecnologias interativas na redução de distância em ensino e aprendizagem. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

VELASCO, Ariane. **O que é realidade virtual? Conheça esta tecnologia que pode mudar o mundo.** 2019. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/amp/rv-ra/o-que-e-realidade-virtual-conheca-esta-tecnologia-que-pode-mudar-o-mundo-154999/>>. Acesso em: 23 ago. 2022.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim.** Porto Alegre: Penso, 2016.

SOBRE A AUTORIA:

[*] Doutora em Ciência da Informação - CEFET-MG - <http://orcid.org/0000-0002-3550-6680> - marciagrossi@terra.com.br

[**] Mestre em Educação Tecnológica - CEFET-MG - <https://orcid.org/0000-0003-0160-4941> - camilakkdeaguiar@gmail.com

[***] Mestre em Educação Tecnológica - CEFET-MG - <https://orcid.org/0000-0001-5268-4174> - danicss2010@hotmail.com

Submetido em: fevereiro de 2023.

Aprovado em: julho de 2023.

Publicado em: janeiro de 2024.