

O USO DO METAVERSO NA EDUCAÇÃO INFANTIL: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

THE USE OF METAVERSE IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

Luiz Gustavo Pereira da Silva¹

Rodney Costa Machado²

Sérgio Augusto Médici da Silva³

Artur Machado Dias⁴

Pablo Almeida Pires⁵

Resumo: As tecnologias digitais de virtualização vêm crescendo rapidamente e se colocando cada vez mais no cotidiano das pessoas. Dentre essas tecnologias podemos destacar o Metaverso, que vem sendo alvo de muitos investimentos financeiros, o que nos leva a acreditar que poderá se tornar uma tecnologia popular. O Metaverso cria um ambiente virtual que pode ser explorado por avatares, que são representações digitais do indivíduo. Esse novo mundo poderá ser explorado por diversas áreas, inclusive a educação, sendo assim, esse artigo buscou por meio de uma revisão de literatura analisar oportunidades e desafios do uso do Metaverso na educação infantil, visto que essa é uma fase crítica de aprendizagem e também de vulnerabilidade social.

PALAVRAS-CHAVE: Virtualização; Alfabetização; Imersão.

Abstract: Digital virtualization technologies are growing rapidly and becoming more and more part of people's daily lives. Among these technologies we can highlight the Metaverse, which has been the target of many financial investments, which leads us to believe that it may become a popular technology. The Metaverse creates a virtual environment that can be explored by avatars, which are digital representations of the individual. This new world can be explored by several areas, including education. Thus, this article sought, through a literature review, to analyze the opportunities and challenges of using Metaverse in children's education, since this is a critical phase of learning and also of social vulnerability.

¹ Mestre em Educação Profissional Tecnológica. Doutorando em Computação. Docente do curso de Ciência da Computação da Unifucamp. E-mail: luizpereirasilva@unifucamp.edu.br.

² Pós-graduado em Algoritmo e Estrutura de Dados. Docente do curso de Ciência da Computação da Unifucamp. E-mail: rodnneymachado@gmail.com

³ Graduando em Ciência da Computação. E-mail: sergiomedici2002@gmail.com

⁴ Graduando em Ciência da Computação. E-mail: artursantista@gmail.com

⁵ Graduando em Ciência da Computação. E-mail: pabloalmeidapires16@gmail.com

KEY WORDS: Virtualization; Literacy; Immersion.

Introdução

Entre diversos fatos que marcaram o ano de 2022, um que podemos destacar é a massificação do termo Metaverso. Nos mais diferentes ambientes essa palavra passou a ser comentada e um dos fatores determinantes para isso foi o anúncio de que a empresa *Facebook* passaria a se chamar Meta e destinaria investimentos a essa nova tecnologia.

Mesmo que o termo tenha se notabilizado, talvez ainda seja difícil compreendê-lo bem, principalmente fora dos ambientes voltados à tecnologia da informação. O Metaverso refere-se à próxima geração da *Internet*. É um universo composto por uma rede de ambientes virtuais nos quais você pode ter uma experiência *online* imersiva. Nesse universo, os usuários são representados por avatares e podem interagir com outras pessoas e elementos que também estão no mesmo ambiente. Pode-se dizer que esse novo termo é uma nova construção, um ambiente onde se pode viver digitalmente (RECKER et al., 2021).

A imersão no ambiente digital é possível pela utilização de dispositivos eletrônicos, como óculos de realidade virtual e fones de ouvido. Entende-se que a realidade virtual é uma técnica avançada de interface na qual o usuário realiza imersão (estar dentro do ambiente), navegação e interação, em um ambiente resumidamente tridimensional, gerado pelo computador por intermédio de vias multisensoriais. (BRAGA, 2001, p. 3). O Metaverso vai além da realidade virtual e introduz o conceito de avatares, que são a representação do indivíduo no mundo virtual. Conforme Mystakidis (2022), Avatar é uma palavra da língua sânscrita que sinaliza a manifestação de uma divindade em forma humana. Analogamente, em ambientes de realidade virtual social, cada usuário se materializa e é visível como um agente digital, persona ou avatar.

A utilização do Metaverso vem sendo discutida em diversos campos, entre eles, a educação. A educação por meio do Metaverso pode permitir experiências ricas, híbridas, formais e informais de aprendizado ativo em campi virtuais 3D *online*, perpétuos e alternativos, em que os alunos são coproprietários dos espaços virtuais e cocriadores de currículos fluídos e personalizados (MYSTAKIDIS, 2022).

Sempre que uma nova tecnologia é inserida no ambiente educacional ela traz consigo vantagens e desafios. Neste trabalho buscamos investigar esses aspectos da utilização do Metaverso na educação. Para tal, nos valem de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema. Segundo Marconi e Lakatos:

A pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema. O estudo da literatura pertinente pode ajudar a planificação do trabalho, evitar duplicações e certos erros, e representa uma fonte indispensável de informações podendo até orientar as indagações. (MARCONI, LAKATOS, 1990, p. 25)

É relevante que a sociedade esteja preparada para lidar com o universo midiático, pois em todos os espaços socioculturais as tecnologias digitais estão inseridas. Nesse processo, a escola tem a responsabilidade de disponibilizar o acesso a esses recursos por meio de trabalho pedagógico, para que os indivíduos não sejam excluídos desse processo. (BARBOSA et al., 2014)

A educação infantil

De acordo com a Constituição Federal, em seu Art. 208, IV, a educação infantil é um direito de toda criança e uma obrigação do Estado (BRASIL, 1988). É nesse período que o indivíduo faz o seu primeiro contato com o sistema de ensino e aprenderá conceitos que irão ajudá-lo a se desenvolver dentro da sociedade. A primeira fase do ensino infantil das crianças possui dois principais objetivos, os quais são necessários para seu desenvolvimento, sendo eles: começar a entender como o mundo funciona e formar uma base de conhecimentos básicos, os quais serão necessários para sua independência na vida adulta (SANTOS, 2021).

Tendo isso em mente, uma das principais atividades nesse período inicial do ser humano são as brincadeiras infantis, que ajudam no desenvolvimento socio-afetivo do indivíduo. Logo, é necessário que as instituições escolares tenham conhecimento da importância das brincadeiras na educação infantil, pois elas agem diretamente na parte do crescimento intelectual e cognitivo das crianças, proporcionando assim uma forma de aprender, juntando a diversão com o aprendizado (SILVA, 2020). As brincadeiras infantis

convencionais são a amarelinha, esconde-esconde, pega-pega, bola, bicicleta, bonecas, entre outros.

Para Vygotsky:

“No brinquedo o pensamento está separado dos objetos e a ação surge das ideias e não das coisas: um pedaço da madeira torna-se um boneco e um cabo de vassoura torna-se um cavalo. A ação regida por regras começa a ser determinada pelas ideias e não pelos objetos. Isso representa uma tamanha inversão da relação da criança com a situação concreta, real e imediata, que é difícil subestimar seu pleno significado.” (VYGOTSKY, 1989, p. 111)

Porém, o advento das tecnologias digitais no cotidiano da sociedade moderna vem alterando esse comportamento natural das crianças, visto que os aparelhos eletrônicos parecem mais atrativos e divertidos do que as velhas brincadeiras tradicionais (DE PAIVA, 2015). Trata-se de uma geração de crianças com habilidades para manusear aparelhos tecnológicos antes mesmo de saber falar. Por isso, a necessidade cada vez maior, da escola desenvolver atividades pedagógicas com as tecnologias digitais desde a Educação Infantil, para que essas crianças possam ampliar os saberes necessários ao desenvolvimento das suas habilidades (BARBOSA et al., 2014).

Apesar de existirem consequências negativas da tecnologia na vida das crianças, aquelas que possuem um hábito de passar mais tempo com computadores ou aparelhos eletrônicos tendem a ser mais inteligentes, pois o auto estímulo à pesquisa de assuntos os quais as interessam, absorção de conteúdo e alto contato com textos interativos, melhoram o vocabulário, escrita e leitura das mesmas (DE PAIVA, 2015).

De acordo com Santos (2016), o modelo de ensino atual nas escolas age conforme um padrão jesuítico, isto é, onde o professor fala e o aluno escuta, mas, utilizando os recursos tecnológicos, o professor agora age como a figura de um intercessor no processo de ensino, e, assim, altera um padrão tradicional para promover um método de aprendizagem que realmente faça o aluno ter vontade de aprender.

Nas palavras de Mercado (1999):

As novas tecnologias da informação trazem novas possibilidades à educação, e exigem uma nova postura dos educadores, que prevê condições para o professor construir conhecimento sobre as novas tecnologias, entender por que e como integrar estas na sua prática pedagógica, possibilitando a transição de um sistema

fragmentado de ensino para uma abordagem integradora de conteúdo, voltada para a solução de problemas específicos do interesse de cada aluno (MERCADO, 1999, p. 42).

Comumente ouvimos o termo nativos digitais (PRENSKY, 2005), para informar que as crianças da atualidade nascem em um ambiente repleto de tecnologias digitais, portanto, têm contato com elas mesmo antes de estarem alfabetizadas. Essas habilidades tecnológicas são adquiridas fora do ambiente escolar, por isso é um erro não incentivar o seu uso também na escola, pois é como negar a sua existência na vida da criança. (BIAGGI, 2021)

Entretanto, não devemos incluir as tecnologias digitais no ambiente escolar de forma aleatória e simplesmente para cumprir um requisito imposto pela sociedade moderna, é preciso uma análise crítica e consciente do papel dessas tecnologias e como elas se encaixam de forma harmônica com todo o processo pedagógico.

Nesse contexto, Pischetola (2016) disse:

[...] a formação deve mudar a percepção da tecnologia, antes mesmo de sua utilização. Deve ser capaz de ativar reflexões pedagógicas e abrir novos horizontes culturais que incluam a predisposição à mudança das práticas pedagógicas e a reflexão sobre o ensino-aprendizagem centrado no aluno [...] (PISCHETOLA, 2016, p. 125).

Explorar novos ambientes de ensino por meio da tecnologia digital sem dúvida tornou-se uma nova fronteira para educadores, sobretudo para aqueles que trabalham com a educação em seus anos iniciais.

Como afirma Gabriel (2017):

O professor exerce um papel essencial neste novo mundo digital, não mais como um provedor de conteúdos, mas funcionando como um catalisador de reflexões e conexões para seus alunos nesse ambiente mais complexo, que também é mais rico e poderoso. A era digital requer novas habilidades tanto dos estudantes quanto dos professores e educadores. (GABRIEL, 2017, p. 10).

Entre as inúmeras opções que se apresentam aos educadores e educandos temos o Metaverso. Esse novo conceito poderá se tornar um aliado no processo de alfabetização, isso claro, se for pedagogicamente bem trabalhado, como veremos a seguir.

O Metaverso

O termo Metaverso foi inventado pelo autor Neal Stephenson em seu livro de 1992, *Snow Crash*. O personagem principal é um entregador de pizza, mas vive em uma realidade alternativa, onde é um ninja. Segundo Eliane Schlemmer, Daiana Trein e Christoffer Oliveira (2008 p.401):

[...] A palavra metaverso surge no âmbito da ficção científica. O termo foi criado pelo escritor Neal Stephenson em 1992 no romance pós-moderno, intitulado *Snow Crash*, no qual foi utilizado para designar um mundo virtual ficcional. Segundo o autor, metaverso tem caráter real, bem como utilidade real pública e privada, pois se trata de uma ampliação do espaço real do mundo físico dentro de um espaço virtual na internet.

A palavra Metaverso é uma junção do prefixo “meta” (que significa “além”) e o sufixo “verso” (abreviação de “universo”). Assim, significa literalmente, um universo além do mundo físico. Mais especificamente, esse “universo além” refere-se a um mundo gerado por computador, distinguindo-o de concepções metafísicas ou espirituais de domínios além. (DIONISIO, GILBERT E BURNS, 2013)

O Metaverso é, então, 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. (SCHLEMMER, BACKES, 2008)

Bainbridge (2007) utiliza o termo mundo virtual para descrever ambiente eletrônico que mimetiza visualmente espaços físicos complexos, no qual pessoas podem interagir entre si e com objetos, e onde essas pessoas são representadas por personagens animados. Segundo Schnitt e Tarouco (2008), o Metaverso tem algumas características, como vemos a seguir:

- Os participantes do Metaverso interagem uns com os outros de acordo com os seus desejos. O Metaverso apresenta semelhanças com os *Multi User Dungeons* (MUDs), ou *Role Playing Games* (RPGs), mas não há um enredo fechado ou um contexto pré-definido para que ocorra o desenrolar de uma história. Os contextos são construídos dinamicamente. Dessa forma, embora haja um componente lúdico no ambiente, ele não corresponde a um jogo com o objetivo de vencer.
- Metaversos são ambientes predominantemente gráficos. Textos são utilizados para os diálogos, mas o usuário “enxerga” aquilo que está fazendo, “vê” para onde está

indo, “pega” aquilo que deseja manusear. Enfim, o usuário realiza ações semelhantes às daquelas do mundo físico. Ao invés de entrar em uma página, entra em uma sala.

- No Metaverso são utilizados avatares para o estabelecimento de interações entre usuários. Esses avatares são construídos pelos próprios usuários. Assim como no mundo físico, no Metaverso os entes que se comunicam apresentam um corpo e esse corpo faz parte do processo de interação com o ambiente e com as outras pessoas. A interação ocorre através de uma perspectiva de primeira pessoa (LOMBARD, DITTON, 1997).

O Metaverso difere da realidade aumentada e da realidade virtual de três maneiras. Primeiro, enquanto os estudos relacionados à realidade virtual se concentram em uma abordagem e renderização física, o Metaverso tem um forte aspecto como um serviço com conteúdo mais sustentável e significado social. Em segundo lugar, o Metaverso não usa necessariamente as tecnologias de realidade aumentada e realidade virtual. Mesmo que a plataforma não suporte essas duas tecnologias, pode ser um aplicativo de Metaverso. Por fim, o Metaverso possui um ambiente escalável que pode acomodar muitas pessoas, o que é essencial para reforçar o significado social. (PARK, KIM, 2022)

Metaverso e educação

O Metaverso poderá ter muitas aplicações, sejam elas comerciais, médicas, sociais e também educacionais. Esse ambiente pode se tornar um local lúdico de ensino, propiciando a visualização de fenômenos que poderiam ser difíceis de recriar em uma sala de aula convencional, como reações químicas. Além disso, existe a possibilidade de um professor dar aula a um número muito grande de alunos de forma mais pessoal, mais do que no modelo tradicional de ensino à distância. Por outro lado, um aluno pode ter aulas com um renomado professor que dificilmente teria acesso.

O estudo conduzido por Tlili et. al (2022), que analisou a produção científica sobre a utilização do Metaverso na educação, concluiu que 53% foram usados em ciências naturais, matemática e engenharia, seguidos por educação geral (15%) e artes e humanidades (11%).

HIRSH-PASEK, Kathy et al. (2022) sugerem uma aplicação do Metaverso nas aulas de história, como, por exemplo, os alunos mergulharem em um mundo virtual da Grécia antiga. De repente, uma linha do tempo é projetada no meio do chão. As crianças afastam

suas cadeiras para ficar no presente, prontas para retroceder e descer para o ano 300 aC — um ano em que encontrarão uma nova realidade. Eles entram no Metaverso da cultura grega. Carroças passam zunindo por eles, comerciantes nos mercados os cercam e, no alto da colina, eles veem, com seus próprios olhos, os templos dos deuses e as pessoas que os adoram. Eles exploram, fazem perguntas, ponderam e aprendem.

No site Eon Reallity, é possível visitar um laboratório virtual de ciências. É uma experiência de interação no Metaverso feita para levar conhecimento para os estudantes por meio do celular. Já o site Realidade Virtual para a Educação constrói salas específicas para ciências com o objetivo de ensinar alunos por meios tecnológicos, sem o perigo dos laboratórios físicos.

Os pesquisadores Lin et al. (2022) apresentaram em seu estudo alguns pontos relativos à educação que podem ser melhorados com o Metaverso. São eles:

Experiência interativa imersiva: A educação no Metaverso quebra as limitações do ensino baseado na Web 2.0. Estudos de Parong, Mayer (2018) e Lehikko (2021) mostram que os alunos têm mais prazer em uma aula nesse modelo e, portanto, aprendem de forma mais eficaz em um ambiente de experiência realista (incluindo observação e prática).

Visualização: De acordo com as tecnologias digitais, o Metaverso pode ajudar os alunos a ver coisas que dificilmente seriam contatadas por seus olhos no mundo real, como moléculas ou células biológicas, em uma visão microscópica (THOMPSON et al., 2021). Além disso, também pode simular condições ideais em física, tornando concretas teorias abstratas, por exemplo, a teoria da relatividade de Einstein (GEORGIU, TSIVITANIDOU, IOANNOU, 2021).

Baixos custos e riscos de aprendizagem: Em geral, algumas aulas, como química e física, precisam realizar experimentos. No entanto, todos esses experimentos podem ser simulados por meio da digitalização, que faz parte da educação do Metaverso. Isso possibilita economizar no consumo de recursos. Da mesma forma, se os alunos treinarem durante experimentos de alto risco (por exemplo, com materiais químicos inflamáveis e explosivos ou exercícios de simulação de acidente aéreo), o risco operacional do aluno será baixo.

Tempo e espaço irrestritos: O uso da educação no Metaverso pode ser livre da limitação de tempo. Por exemplo, eventos históricos podem ser recriados e vivenciados, eliminando a necessidade de os alunos imaginarem algo a partir de livros ou vídeos. Por outro lado, existe

também a quebra das restrições geográficas, o estudante pode viajar sem sair de seu ambiente físico.

Personalização: Os alunos podem criar avatares pessoais de acordo com suas preferências, o que os tornará mais confiantes e engajados no processo de aprendizagem.

Promovendo a comunicação: Devido à distância física, a atual sala de aula *online* carece de interação e comunicação efetivas (KANEMATSU et al. 2010). Os alunos não podem evitar a distração e os professores não podem obter o efeito do ensino de acordo com as reações dos alunos (por exemplo, expressões faciais e movimentos corporais) no tempo. O Metaverso permite que os professores criem salas virtuais onde podem realizar reuniões internas. Ao mesmo tempo, os alunos podem criar salas de estudo nas quais podem trabalhar de forma colaborativa, estudar e socializar livremente. De acordo com seus avatares, todos podem se ver, compartilhar arquivos facilmente ou jogar. Esses recursos aprimoram as relações entre alunos e professores (incluindo as amizades dos colegas).

A implementação do Metaverso na educação também encontra alguns desafios, dentre os quais podemos destacar o custo dos equipamentos necessários à imersão, como óculos de realidade virtual ou luvas com sensores hápticos. Esses dispositivos ainda têm o custo elevado e levá-los para a sala de aula com diversos estudantes pode se tornar inviável. O alto custo do equipamento é uma barreira à adoção em massa, que deve ser mitigada a longo prazo. (MYSTAKIDIS, 2022, p. 493)

Outra questão que deve ser considerada é a privacidade das pessoas enquanto usam o Metaverso. Seus avatares deixam uma quantidade muito grande de dados que são coletados pelas empresas fornecedoras desses ambientes, e pensar na questão de segurança é muito importante. Os pontos fracos de um sistema de educação no Metaverso estão focados em todo o seu ciclo de vida, da coleta, armazenamento e gerenciamento de dados do usuário. Portanto, a educação no Metaverso deve implementar as propriedades básicas de segurança da informação, incluindo confidencialidade, integridade e disponibilidade (TAHERDOOST et al., 2013).

As empresas que criam Metaversos querem que mais e mais pessoas utilizem esses ambientes, entretanto, elas precisam tornar esses locais acessíveis aos mais variados públicos, sendo de fato um mundo virtual inclusivo e propício à educação. Respeitar as

necessidades dos alunos especiais, como os deficientes ou religiosos, muitas vezes é mais importante do que proporcionar uma educação de alta qualidade (TLILI et al., 2022)

O Metaverso pode ser um poderoso aliado da educação, mas sua similaridade a um videogame também pode apresentar riscos. Assim como os jogos eletrônicos o Metaverso pode acabar viciando seus usuários. Desenvolver um jogo que permita aos alunos obter os efeitos de aprendizagem, evitando que se tornem viciados neles é uma questão importante para a educação no Metaverso. (DANIEL et al., 2022)

Apesar de o aluno poder ter inúmeras conexões com outros estudantes enquanto usa o Metaverso, essas conexões sociais são mais fracas do que as interações no mundo real. No Metaverso, em vez de mostrar “eu como sou”, as informações que não se deseja compartilhar são excluídas para criar o “eu que quero mostrar” (KYE, 2021), assim pode até haver colaboração, mas não um vínculo social íntimo, apenas superficial.

Conclusões

O conceito de Metaverso não pode ser considerado novo, entretanto, sua popularização se deu a partir de 2022, com um forte investimento das empresas de tecnologia nesse modelo. Como o Metaverso é um mundo virtual, mas que se propõe a ter uma economia própria interna, essas empresas buscam lucrar com esse ambiente.

As áreas de aplicação do Metaverso são as mais variadas e dentre elas está a educação. O processo de ensino-aprendizagem precisa estar em harmonia com a sociedade a sua volta, entregando a ela indivíduos com uma formação integral e também se alimentando daquilo que é vivido e experimentado por ela. Desse modo, não é possível que a escola se descole das atuais tecnologias digitais e, em especial, as de virtualização.

A popularização do Metaverso para a educação poderá trazer investimentos consideráveis, mas caberá a alunos e professores a missão de definir os rumos que a aplicação desse conceito tomará. É preciso, para isso, que as potencialidades e os desafios sejam encarados com sobriedade e com um objetivo educacional claro.

Podemos sugerir que nesse processo a figura humana seja o ponto central de interesse e não a tecnologia do Metaverso. Serão sempre professores e estudantes que irão trilhar o caminho da aprendizagem e as tecnologias digitais serão aliadas, desde que vistas como um meio pedagógico e não um fim em si mesmas.

Referências

- _____. Congresso Nacional. Constituição da República Federativa. Brasília: Senado Federal, 1988b.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Técnicas de pesquisa. **São Paulo: Atlas**, 1990.
- KYE, Bokyoung et al. Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. **Journal of Educational Evaluation for Health Professions**, v. 18, 2021.
- P. Daniel, F. Geraldine, F. Kai, M. Eileen, R. Sergio, and W. Erika, ' "An introduction to the metaverse for education," <https://www.meridiantreehouse.com/metaverse-education-guide>, 2022.
- TAHERDOOST, Hamed et al. Definitions and criteria of CIA security triangle in electronic voting system. **International Journal of Advanced Computer Science and Information Technology (IJACSIT) Vol**, v. 1, p. 14-24, 2013.
- KANEMATSU, Hideyuki et al. Multilingual discussion in metaverse among students from the USA, Korea and Japan. In: **International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information and Engineering Systems**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010. p. 200-209.
- MOHAN, Vijay. On the use of blockchain-based mechanisms to tackle academic misconduct. **Research Policy**, v. 48, n. 9, p. 103805, 2019.
- GEORGIU, Yiannis; TSIVITANIDOU, Olia; IOANNOU, Andri. Learning experience design with immersive virtual reality in physics education. **Educational Technology Research and Development**, v. 69, n. 6, p. 3051-3080, 2021.
- THOMPSON, Meredith et al. Immersion positively affects learning in virtual reality games compared to equally interactive 2d games. **Information and Learning Sciences**, 2021.
- LEHIKKO, Anu. Measuring self-efficacy in immersive virtual learning environments: A systematic literature review. **Journal of Interactive Learning Research**, v. 32, n. 2, p. 125-146, 2021.
- PARONG, Jocelyn; MAYER, Richard E. Learning science in immersive virtual reality. **Journal of Educational Psychology**, v. 110, n. 6, p. 785, 2018.
- LIN, Hong et al. Metaverse in Education: Vision, Opportunities, and Challenges. **arXiv preprint arXiv:2211.14951**, 2022.
- HIRSH-PASEK, Kathy et al. A whole new world: Education meets the metaverse. **Policy**, 2022.
- TLILI, Ahmed et al. Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. **Smart Learning Environments**, v. 9, n. 1, p. 1-31, 2022.
- PARK, Sang-Min; KIM, Young-Gab. A Metaverse: Taxonomy, components, applications, and open challenges. **Ieee Access**, v. 10, p. 4209-4251, 2022.

- DIONISIO, John David N.; III, William G. Burns; GILBERT, Richard. 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities. **ACM Computing Surveys (CSUR)**, v. 45, n. 3, p. 1-38, 2013.
- SCHMITT, Marcelo Augusto Rauh; TAROUÇO, Liane Margarida Rockenbach. Metaversos e laboratórios virtuais—possibilidades e dificuldades. **RENOTE**, v. 6, n. 2, 2008.
- LOMBARD, M., & DITTON, T. (1997). At the heart of it all: the concept of presence. *Journal of Computer Mediated-Communication*. Disponível em: . Acesso em: 25 mai. 2008.
- BAINBRIDGE, W. S. The Scientific Research Potential of Virtual Worlds. *Science*, jul. 2007, vol. 317, n. 5837, p. 472-476.
- SCHLEMMER, Eliane; BACKES, Luciana. Metaversos: novos espaços para construção do conhecimento. **Revista Diálogo Educacional**, v. 8, n. 24, p. 519-532, 2008.
- GABRIEL, MARTHA CARRER CRUZ. **Educ@ r**. Saraiva Educação SA, 2017.
- PISCHETOLA, M. Inclusão digital e educação: a nova cultura da sala de aula. Petrópolis: Vozes, 2016.
- PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. **Gifted**, n. 135, p. 29-31, 2005.
- BIAGGI, Georgia Quintão Fernandes et al. O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO INFANTIL. **REVISTA CARIOCA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**, v. 6, n. 2, p. 2-14, 2021.
- MERCADO, Luiz Leopoldo. Formação continuada de professores e novas tecnologias. Maceió: EDUFAL, 1999.
- VIGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos superiores. 7 ed. São Paulo, Martins Fontes, 2007, 182p.
- BARBOSA, Gilvana Costa et al. Tecnologias digitais: possibilidades e desafios na educação infantil. In: **ESUD—XI Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância**. 2014.
- Recker, J., Lukyanenko, R., Jabbari, M., Samuel, B. M., & Castellanos, A. (2021). From Representation to Mediation: A New Agenda for Conceptual Modeling Research in a Digital World, *MIS Quarterly*.
- BRAGA, Mariluci. Realidade virtual e educação. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 1, n. 1, p. 0, 2001.
- MYSTAKIDIS, Stylianos. Metaverse. **Encyclopedia**, v. 2, n. 1, p. 486-497, 2022.