

RESULTADOS E PERSPECTIVAS DE FUTURO DA EDUCAÇÃO COM O USO DO METAVERSO

Francisco Rogério de Carvalho ¹
Carlos Alberto Muniz ²
Suelen Lanzaretti ³
Neri dos Santos ⁴
Édis Mafra Lapolli ⁵
Francisco Antônio Pereira Fialho ⁶

RESUMO

Diante das históricas e significativas contribuições das tecnologias para a educação escolar e do emergente surgimento do metaverso como ferramenta promissora para um avanço ou mesmo para a uma positiva possibilidade de superação de paradigmas educacionais tradicionais, este trabalho buscou, por meio de método misto de pesquisa, aliar técnicas de revisão sistemática de literatura, a análise de metadados mediada por inteligência artificial, das mais relevantes produções científicas publicadas no mundo e a análise qualitativa dos dados, dar uma visão geral sobre o conceito de metaverso, como compreendido por uma variedade de autores, seguida de busca e coleta de metadados, reunindo e comparando por meio de recursos bibliométricos as produções mais relevantes sobre o tema – enquanto associado à área da educação - com publicações de cunho mais profundo, que vão além e apresentam uma busca por resultados associados às experiências com essa tecnologia, permitindo assim gerar subsídios para o mapeamento e a projeção de futuro sobre o tema, resultando em conhecimento sobre o interesse global em pesquisas a respeito do uso geral desse tipo de tecnologia, bem como a busca por resultados decorrentes das experiências no uso do metaverso como ferramenta ou método nas questões de avanços positivos no âmbito do ensino e da aprendizagem.

Palavras-chave: Metaverso. Educação. Resultados. Futuro.

INTRODUÇÃO

É cada vez mais significativa a contribuição das tecnologias para a educação e com os avanços obtidos desde a era digital, tem havido transformações na forma como os alunos aprendem e como os educadores ensinam. Dentre as mais recentes e promissoras apostas em

¹ Doutorando do Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, rogeriocarvalho.info@gmail.com;

² Doutorando do Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, carlos.muniz@posgrad.ufsc.br;

³ Doutorando do Curso de Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, suelen_lazaretti@hotmail.com;

⁴ Doutor em Ergonomia da Engenharia pelo Conservatoire National des Arts et Metiers (França) e Pós-doutor em Engenharia Cognitiva pela École Polytechnique de Montréal (Canadá), nerisantos@gmail.com;

⁵ Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC Pós-doutora em Sistemas de Informação pela Université de Montpellier II (Scien. et Tech. Du Languedoc - France), edismafra@gmail.com;

⁶ Doutor em Engenharia de Produção, Engenharia do Conhecimento, pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, fapfialho@gmail.com.

inovações tecnológicas nesse contexto está "metaverso". Metaverso é um termo que representa a ideia de um espaço virtual, criado e “habitado” por pessoas, geralmente em forma de personagens, e onde passa a ser possível interagir e colaborar com outras pessoas também imersas nesse ambiente virtual, realizando atividades, desenvolvendo projetos e participando de experiências imersivas em um ambiente compartilhado.

“Um metaverso pode ser total ou parcialmente virtual; por exemplo, pode ser um mundo totalmente virtual como um sistema de realidade virtual (VR), ou um mundo parcialmente virtual como o uso de realidade aumentada (AR) em contextos do mundo real (Avila, 2017).”

O ponto de partida desta pesquisa se deu no contexto de Atividade Prática de Pesquisa – APP como parte do curso de doutorado em Engenharia, Mídia e Gestão do Conhecimento – EMGC da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, onde professores e estudantes se debruçaram sobre a temática do Metaverso e, em meio aos inúmeros tópicos que este tema é capaz de ser desenvolvido, estão os seus efeitos e impactos na educação.

Mesmo dentro de um recorte do metaverso circunscrito à área da educação, ainda há uma quantidade imensa de abordagens possíveis, o que tornou necessários novos recortes até que, em meio a reflexões, estudos e análises dos trabalhos e pesquisas já realizadas, definiu-se por uma revisão sistemática de literatura a respeito do que já existe de resultados no uso do metaverso para a educação e além, o que podemos projetar ou mesmo imaginar para o futuro desta tecnologia dentro do contexto educacional e da relevância que pode desempenhar nos processos de ensino e aprendizagem.

Embora a ideia e o conceito de metaverso tenha sido popularizado por obras de ficção científica décadas atrás e mesmo tenham ocorrido estudos e experiências que remontam mais de uma década, é nos últimos anos que os avanços e inovações no campo da realidade virtual passaram a trazer perspectivas mais realistas sobre tornar viável o uso deste recurso de uma forma ampliada e com estruturas melhor definidas.

A iniciativa de utilizar o metaverso como ferramenta educacional emergiu de uma forma que pode ser considerada repentina e até certo ponto pretensiosa, como proposta revolucionária capaz de revigorar o sistema educacional atual e proporcionar experiências educacionais significativamente inovadoras e enriquecedoras.

Entretanto é salutar ressaltar que são poucas as iniciativas tecnológicas, até o momento, que tenham trazido proposta de real mudança no paradigma educacional estabelecido, daí vale observar cautela e atenção pois, apesar do crescente interesse no uso de recursos de metaverso

para a educação, estamos ainda trilhando os estágios iniciais da aplicação e exploração destes recursos, carecendo ainda da produção e análise de seus resultados para ser possível determinar com maior grau de certeza os níveis de seu potencial para apoiar, contribuir ou mesmo romper paradigmas na educação.

Considerando os indicadores divulgados pela CTIC.br (2022), as crianças brasileiras que possuem acesso à internet, em sua maioria acessam a rede pela primeira vez antes dos seis anos de idade e a maioria acessa a internet mais de uma vez por dia, se fazem necessários estudos com ênfase nos resultados do uso do metaverso na educação e se justificam abrigarem um tema relativamente novo, com muitas descobertas a serem produzidas para mapear com precisão as suas potencialidades e limitações.

Em especial, é justificável o interesse em manter um acompanhamento dos resultados que venham a surgir das experiências com o metaverso na educação em virtude de que poucas instituições educacionais, mesmo em nível mundial, têm se aventurado nesse novo território; além de que as propostas de uso destes recursos em geral são ainda tímidas ou superficiais, muitas vezes apenas como estratégia de marketing de negócio e não como real inovação nos processos tradicionais de ensino.

Portanto, o presente artigo tem como objetivo realizar uma pesquisa sistemática de literatura a respeito do uso emergente do metaverso na educação, com ênfase na existência ou não de resultados que mostrem quais os impactos obtidos ou percebidos na aprendizagem, permitindo assim a comparação entre as publicações sobre o metaverso na educação de um modo geral e as buscas por resultados efetivos da aplicação deste recurso tecnológico na educação. Após obter tais informações, compreender e analisar como os resultados obtidos podem revelar possibilidades, limitações e o potencial para uma mudança significativa no futuro da educação. Dada a atualidade e a natureza inovadora do tema, a pesquisa aqui apresentada contribuirá para o avanço do conhecimento sobre o metaverso como uma ferramenta educacional, identificando áreas de aplicação mais promissoras e apontando desafios que devem ser superados para possíveis impactos na aprendizagem.

Através da análise crítica de estudos existentes e da discussão das perspectivas futuras, espera-se que este artigo possa fornecer insights valiosos para educadores, pesquisadores e tomadores de decisão no campo da educação, inspirando novas abordagens e práticas pedagógicas. Conseqüentemente, ao encorajar uma análise mais aprofundada dos resultados do uso do metaverso na aprendizagem dos estudantes, espera-se possibilitar uma base sólida para que a educação possa se beneficiar plenamente das possibilidades oferecidas por essa tecnologia inovadora no futuro próximo e além.

METODOLOGIA

Para a condução desta pesquisa, uma abordagem inicialmente qualitativa seguiu-se de uma síntese qualitativa, a fim de reunir uma gama de publicações sobre o assunto, aplicar elementos bibliométricos em busca de construir uma revisão sistemática e, com base nas respostas, gráficos e aspectos obtidos pelos dados obtidos, ter subsídios suficientes e seguros para uma interpretação com máximo de aproximação da realidade.

A revisão sistemática da literatura, para Petticrew (2001): é um método de localizar, avaliar e sintetizar evidências; enquanto que, para Kitchenham (2007):

“é um meio de identificar, avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis relevantes para uma questão de pesquisa específica, área de tópico ou fenômeno de interesse. Estudos individuais que contribuem para uma revisão sistemática são chamados de estudos primários; uma revisão sistemática é uma forma de estudo secundário.”

A questão de pesquisa a ser esquadrihada envolve o uso do metaverso na educação com um foco em possíveis resultados que possam existir nas publicações e que possam desnudar perspectivas de futuro desta tecnologia para fins educacionais. As bases de dados acadêmicos utilizadas foram: Elicit e Web of Science (WoS); as buscas para levantamentos bibliográficos se deram em duas etapas:

Etapa 1: Em busca de dados gerais sobre o metaverso na educação, na primeira etapa utilizou-se como parâmetro de busca, a presença nos resumos ou abstracts dos trabalhos, os termos-chave: a) “metaverso e educação” ou b) “*metaverse and education*” ou c) “*learning and metaverse*” ou d) “metaverso e aprendizagem”.

Etapa 2: Em busca de dados específicos sobre possíveis resultados de experiências sobre o metaverso na educação, para a segunda etapa, utilizou-se também como parâmetro de busca, a presença nos resumos ou abstracts dos trabalhos, os termos-chave: a) “resultados do metaverso e educação” ou b) “*results metaverse and education*” ou c) “*results learning and metaverse*” ou d) “resultados do metaverso e aprendizagem”.

Nas duas etapas foram considerados para critérios de exclusão as publicações cujos objetivos centravam-se nos seguintes contextos: a) aprendizagem de máquina; b) aplicações puramente industriais; c) aplicações na medicina sem finalidades educacionais; d) pesquisas sociais sem objetivos educacionais; e) usos específicos para turismo e entretenimento; f) usos na gestão da educação sem finalidades educativas.

A busca resultou em dois conjuntos de metadados nos quais se aplicou uma seleção das 100 (cem) publicações com maior relevância, segundo critérios das referidas plataformas de base de dados; o primeiro, contendo cem mais citadas publicações gerais sobre o metaverso na educação; já o segundo, buscou obter as mesmas 100 (cem) publicações contendo alguma busca por mapear resultados do metaverso na educação, porém, devido ao escasso número de publicações existentes, somente foi possível a seleção de 65 publicações deste grupo. Ambos os conjuntos de metadados foram submetidos à ferramenta análise e representação gráfica de conjunto de metadados: Litmaps.com e VosViewer, resultando em informações estruturadas, tabelas e gráficos que permitiram realizar comparações entre os conjuntos, identificar padrões e tendências e, finalmente construir discussões e reflexões a respeito da realidade que eles apresentam, com vistas a uma tentativa conclusão que dê subsídios para uma projeção de possibilidades futuras.

Desta forma, é possível compreender a importância de revisões sistemáticas na pesquisa qualitativa, para contribuir com o avanço do conhecimento, como afirma Petticrew (2001):

“As revisões sistemáticas podem, portanto, levar a mais, e não menos, pesquisa primária. Eles também podem evitar a realização de novos estudos primários desnecessários – por exemplo, quando meta-análises mostram a eficácia de uma intervenção reunindo muitos estudos primários.”

Ainda que tenha sua importância como método de pesquisa, a revisão sistemática de literatura pode ser limitada pela disponibilidade de fontes de dados, pela seleção dos termos de pesquisa e pela falta de ética do pesquisador, especialmente quanto à análise bibliométrica, que pode ser influenciada pela forma como os dados foram indexados ou pelos critérios de citação adotados.

REFERENCIAL TEÓRICO

Embora um tema discretamente já explorado no passado, o metaverso como tema atualmente emergente na educação discute questões ainda elementares como os tipos de experiências imersivas e interativas para os alunos, vantagens para fins de engajamento bem como o incentivo à colaboração e à criatividade nas atividades educacionais.

Dalgarno (2010) e Dickey (2011), entre outros, discutem as oportunidades únicas de aprendizado, incluindo engajamento, colaboração e criatividade aprimorados que as experiências no uso do metaverso podem contribuir para a aprendizagem, assim como há uma

gama de trabalhos que buscam definir, descrever e até criticar o uso de tecnologias imersivas em determinados contextos da educação.

A questão dos resultados pretendidos ou já verificados no uso do metaverso em experiências educativas tem sido menos explorada, embora haja representantes deste campo, como: Johnson, M., & Smith, A. (2018) que estão entre os pesquisadores que experimentaram de forma crítica as mediações tecnológicas na educação através do metaverso e concluíram de forma equilibrada que há potencial nessa ferramenta para agregar diversos fatores importantes para a aprendizagem embora tenham identificado fragilidades na integração da tecnologia com alguns fatores pedagógicos importantes.

Na mesma linha de pensamento, buscando resultados no uso do metaverso na educação, Wu, J., & Li, Y. (2021) promoveram experiências na educação de forma específica através do uso de viagens de campo virtuais baseadas em metaverso no ensino de história, com resultados positivos e também com críticas a respeito da necessidade de maior desenvolvimento desse tipo de recurso.

Entre as linhas de aplicação prática na educação com grande representatividade em trabalhos e experiências com metaverso está a área de idiomas, como o caso de Garcia, R., & Martinez, E. (2019) que exploraram a eficácia do metaverso e concluíram que as plataformas de metaverso podem aprimorar o aprendizado de idiomas, fornecendo experiências autênticas e imersivas.

A literatura sobre o uso do metaverso na educação demonstra um interesse crescente neste tema. Houve um aumento no número de publicações nos últimos anos, indicando uma expansão significativa dos esforços de pesquisa nessa área. Além disso, esse crescimento se reflete na atividade de citação, o que sugere que os estudiosos estão reconhecendo e desenvolvendo estudos existentes.

No entanto, a implementação bem-sucedida requer uma consideração cuidadosa dos princípios de design instrucional e a integração de estratégias pedagógicas para otimizar os resultados de aprendizagem

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da bibliometria descrita anteriormente em duas etapas, convergiu para a obtenção de dois conjuntos de metadados que, por sua vez, foram submetidos às ferramentas de mapeamento de literaturas: Litmaps.com e Vosviewer, resultando em gráficos e métricas que permitem as seguintes comparações, conclusões e reflexões:

Em relação às datas das publicações, através das Figuras 1 e 2, percebe-se em ambos os grupos de metadados uma pequena quantidade de estudos que aparecem discretamente depois de 2011, crescem em rápida proporção entre 2021 e 2022 e mantêm um o padrão até a atualidade, o que revela o aspecto emergente do metaverso no contexto da educação mesmo sendo um tema já conhecido há muito tempo.

A Figura 1 revela uma maior quantidade de publicações e uma maior rede de conexões em relação à Figura 2, o que revela um grande interesse em conhecer sobre o metaverso no contexto da educação, porém uma queda na quantidade de produções que buscam chegar a resultados desta tecnologia na aprendizagem.

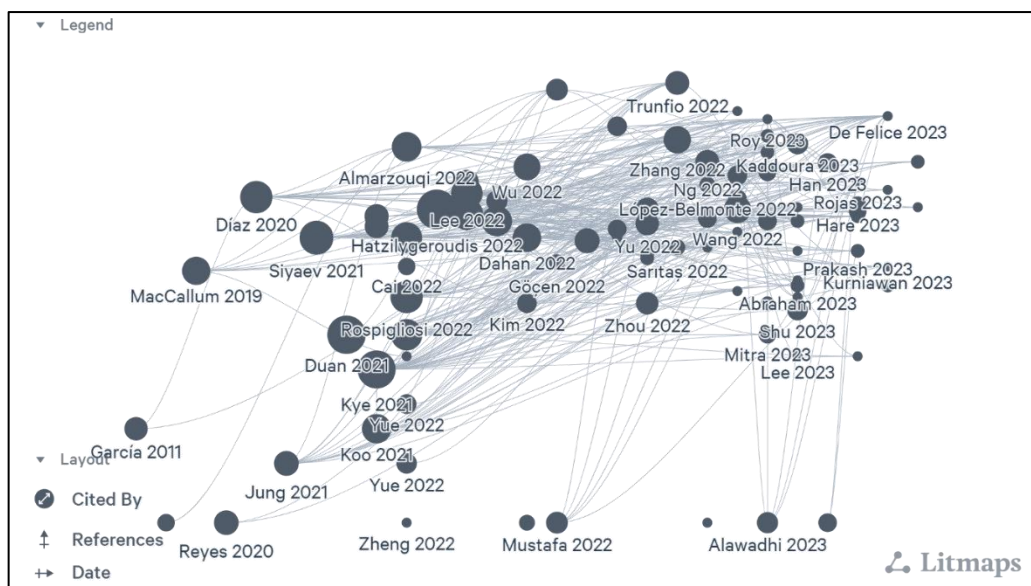


Figura 1 – Mapa de Referências do Grupo 1: Metaverso na Educação

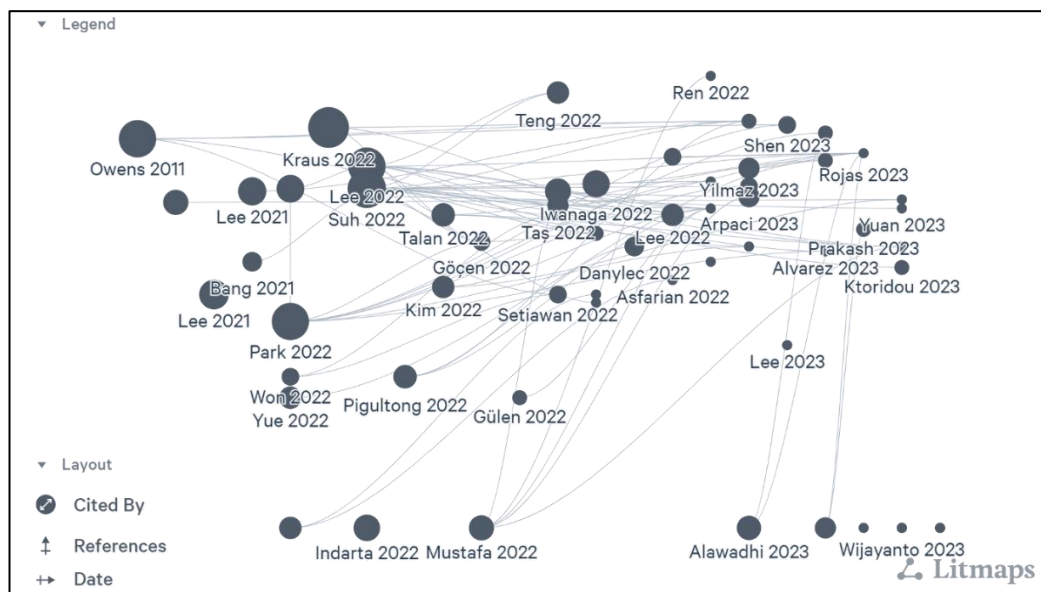


Figura 2 – Mapa de Referências do Grupo 2: Resultados do Metaverso na Educação

A análise bibliométrica dos metadados revela, pela densidade expressa no gráfico da Figura 3 que, nas publicações no período entre o final do ano de 2021 e início de 2022 – marcado pelas ações institucionais em virtude da pandemia de Sars-Cov-2 - foram estabelecidas as bases conceituais do metaverso na educação mais citadas até o momento.

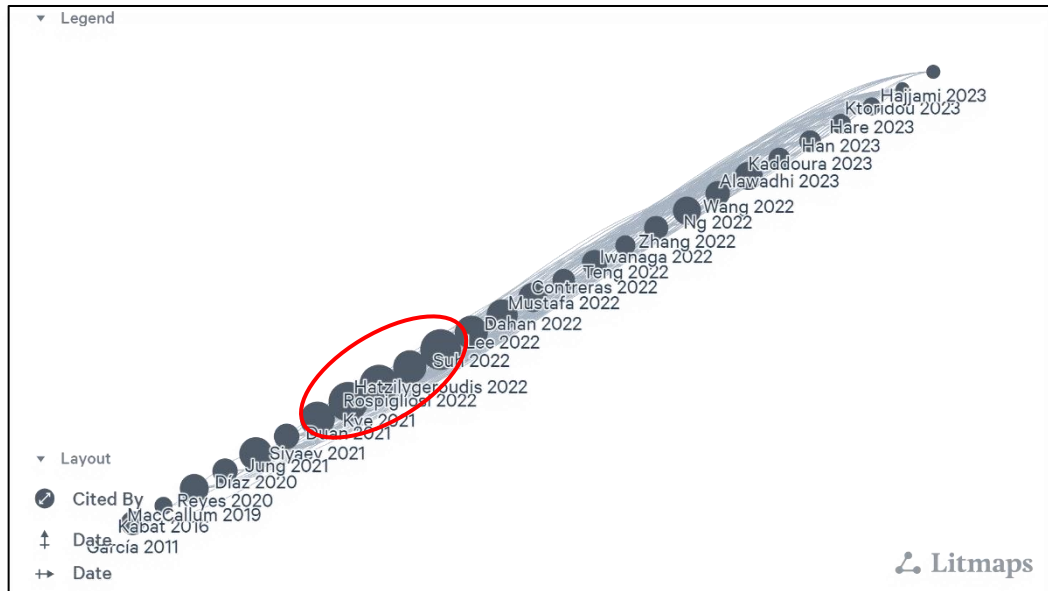


Figura 3 – Mapa de Linha do Tempo do Grupo 1: Metaverso na Educação

As áreas do conhecimento que mais produziram pesquisas relacionadas ao metaverso associado à educação, no escopo utilizado na metodologia deste artigo, concentram-se nas áreas de Computação, Educação e Meio Ambiente.

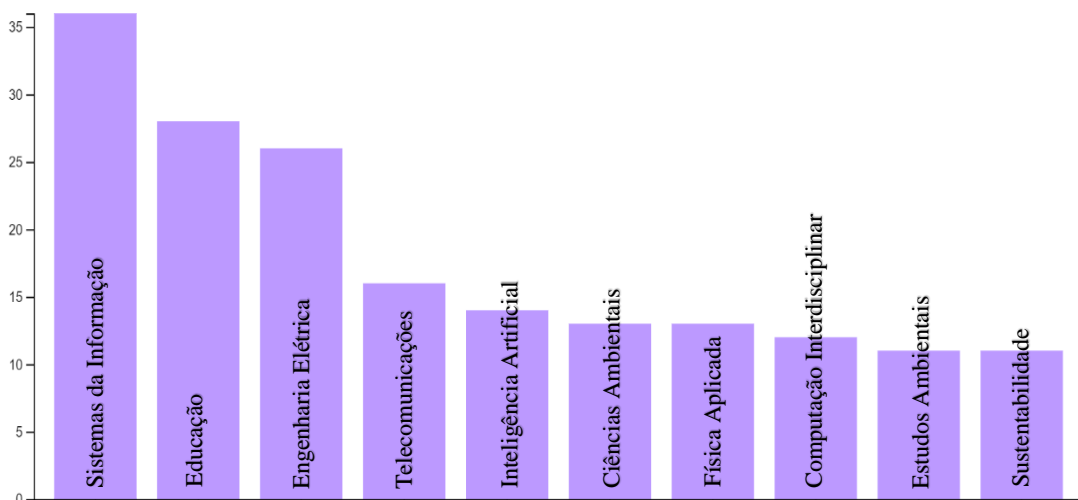


Figura 4 – Áreas com maiores produções sobre metaverso e educação.

Quando os critérios de busca bibliométrica são aplicados à plataforma: Scopus no contexto da análise dos países e territórios de origem das publicações, observa-se o interesse global pelo tema tendo em vista que, dos dois grupos de 15 países que mais produziram publicações, (seja no contexto do metaverso na educação ou na questão dos resultados de experiências), considerando somente a África não foi representada nos dados obtidos, sendo que há uma maior quantidade de estudos originários da Ásia – com predominância da China, Coreia do Sul e Índia); tendo os Estados Unidos como único representante das Américas; a Austrália pela Oceania; Espanha e Reino Unido, Alemanha e Itália, pela Europa.

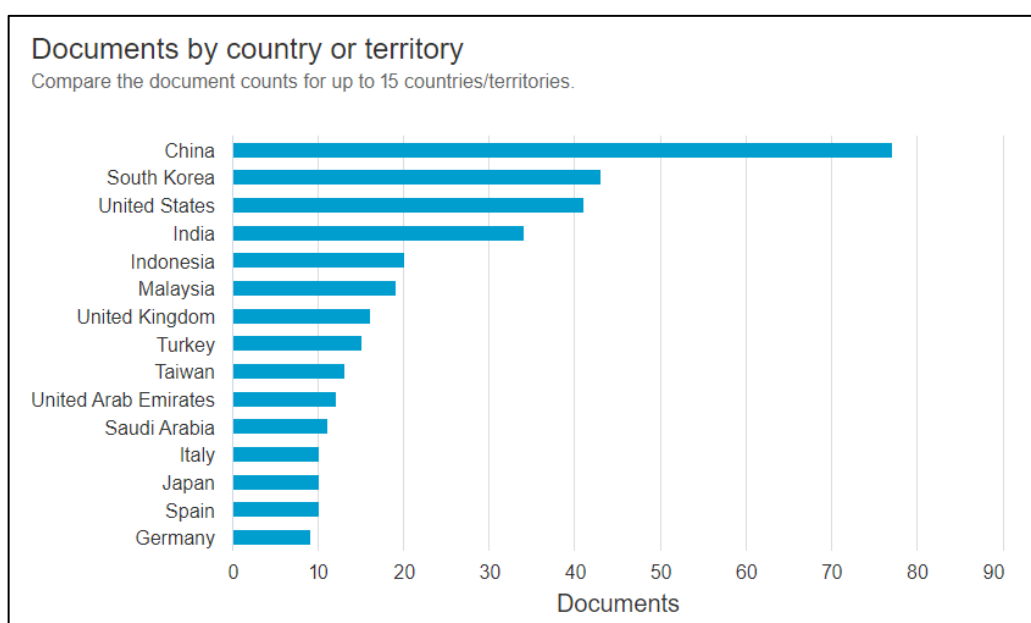


Figura 5 – Países com publicações sobre uso do Metaverso na Educação

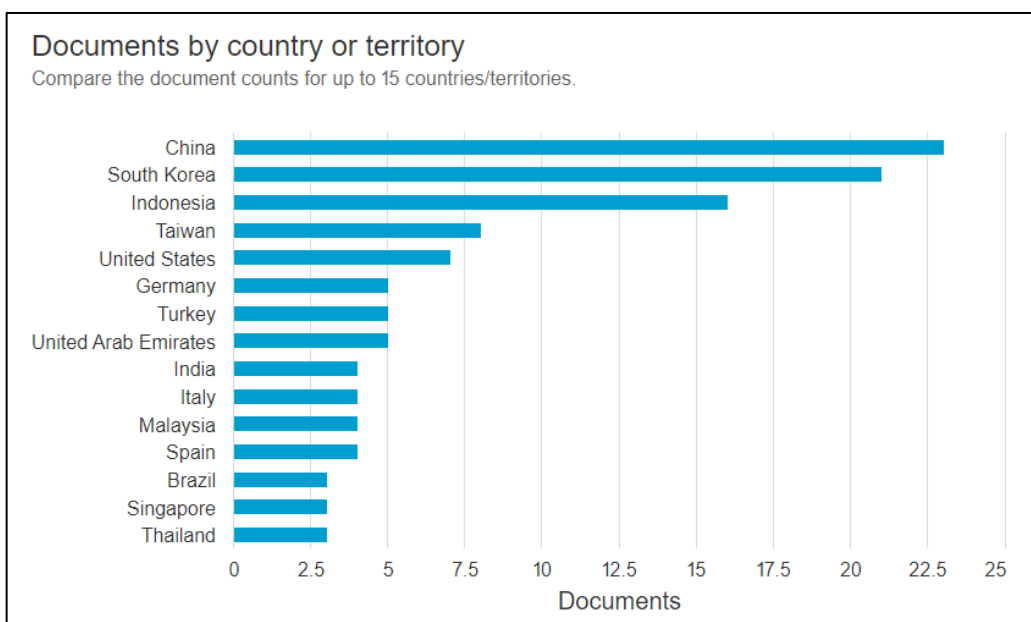


Figura 6 – Países com publicações sobre resultados do Metaverso na Educação.

Em termos de produção por países e territórios, um destaque está nos países que surgem na relação dos 15 maiores em detrimento de outros, quando se comparam os dois grupos de metadados. O Brasil e a Tailândia, por exemplo, surgem entre produções com interesse nos resultados do metaverso na educação mas não estão entre os que efetivamente produzem sobre esse tema, em linhas gerais. Os Estados Unidos, por sua vez, caem e perdem posições para países asiáticos, quando se tratam da busca por resultados do metaverso na educação, efeito inverso ocorre com a Alemanha e Taiwan, que ganham diversas posições nesse quesito. Ou seja, há evidências diferenças entre interesses gerais e interesses em resultados, sobre a temática do metaverso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que a perspectiva do uso do metaverso na educação possa vir a ser empolgante, é necessário reconhecer que os resultados concretos e mensuráveis são fundamentais para fundamentar sua relevância e eficácia, a fim de avaliar de forma adequada o papel do metaverso na educação e suas implicações para o futuro. É essencial o acompanhamento das pesquisas até que surjam trabalhos que explorem ao máximo o seu potencial como ambiente, metodologia ou ferramenta de aprendizagem. Somente através de uma abordagem científica rigorosa, com análise de dados e evidências concretas, poderemos obter maior luz sobre como essa tecnologia pode ser melhor aplicada, seus benefícios e desafios, bem como sua real capacidade de transformar a educação.

REFERÊNCIAS

PETTICREW, Mark. **Systematic reviews from astronomy to zoology: myths and misconceptions**. British Medical Journal Publishing Group – BMJ. Vol. 322. 2011.

KITCHENHAM, Barbara, A. **Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. EBSE Technical Report. University of Durham - Durham, UK, 2007.

CTIC.br - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. **TIC Kids Online Brasil – 2022. Crianças e adolescentes**. Disponível em: <<https://cetic.br/pt/pesquisa/kids-online/indicadores>> 2022.

AVILA, S. **Implementing augmented reality in academic libraries**. *Public Services Quarterly*, 13(3), 190–199. 2017.

HWANG, Gwo-Jen. CHIEN, Shu-Yun. **Definition, Roles, and Potential Research Issues of the Metaverse in Education: An Artificial Intelligence Perspective.** Computers and Education: Artificial Intelligence. Vol 3 - Elsevier Ltd. 2022.

ARAYA, NMM, & AVILA, RSH. **Aprendizagem colaborativa através da integração de ambientes reais e virtual-imersivo.** Em 2018, 37ª Conferência Internacional da Sociedade Chilena de Ciência da Computação (SCCC) (pp. 1–8). IEEE. 2018.

DALGARNO, B., & LEE, M. J. **What are the learning affordances of 3-D virtual environments?** *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 2010. p10-32.

DICKEY, M. D. **Murder on the virtual floor: The use of a 3D multi-user virtual environment for teaching literature.** *British Journal of Educational Technology*, 42(2), 2011. p. 294-310.

JOHNSON, M., & SMITH, A. **The impact of metaverse technology on education.** *Journal of Educational Technology*, 42(3), 2018. p.123-145.

WU, J., & LI, Y. **Metaverse-based virtual field trips in history education.** *Journal of Educational Technology Research*, 36(1). 2021 p. 234-256.

Garcia, R., & Martinez, E. (2019). Exploring the use of metaverse platforms in language learning. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning*, 15(2), 67-89.