

Da Sala de Aula aos Ambientes Virtuais: explorando a intersecção bibliométrica entre educação, propriedade intelectual, metaverso e realidade virtual

From the Classroom to Virtual Environments: exploring the bibliometric intersection between education, intellectual property, metaverse, and virtual reality

Flaviano da Silva¹

Larissa Oliveira Alves¹

Alandey Severo Leite da Silva¹

¹Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil

Resumo

Este estudo teve como objetivo mapear a produção científica no campo da educação, fundamentado na intersecção entre a educação, a propriedade intelectual, o metaverso e a realidade virtual. Os dados oriundos desse mapeamento foram coletados a partir da plataforma Scopus e analisados com o suporte das ferramentas de *software* RStudio e Biblioshiny. Os termos utilizados para a busca foram “Education” and “Intellectual Property” and “Metaverse” or “Virtual Reality”. A análise revelou um número limitado de publicações dedicadas a esse tema nos campos de estudo propostos, identificando apenas sete artigos. A produção científica de artigos oscilou ao longo dos anos de 1999 e 2024, com pico em 2023. A China se destacou como o país com a maior produção científica, com duas publicações. Cada periódico envolvido neste estudo contribuiu com a publicação de um artigo. Além disso, o estudo apresentou 12 temas de pesquisas relevantes e 10 temas de tendência para o campo de estudo aqui investigado.

Palavras-chave: Educação; Propriedade Intelectual; Metaverso; Realidade Virtual.

Abstract

This study aimed to map the scientific production in the field of education, based on the intersection between education, intellectual property, the metaverse, and virtual reality. The data were collected from the Scopus platform and analyzed using RStudio and Biblioshiny software tools. The search terms used were “Education” and “Intellectual Property” and “Metaverse” or “Virtual Reality”. The analysis revealed a limited number of publications dedicated to this topic in the proposed fields of study, identifying only seven articles. The scientific production of articles fluctuated between the years 1999 and 2024, peaking in 2023. China stood out as the country with the highest scientific production, with two publications. Each journal involved in this study contributed by publishing one article. Additionally, the study presents 12 relevant research themes and 10 trending topics for the field of study investigated here.

Keywords: Education; Intellectual Property; Metaverse; Virtual Reality.

Áreas Tecnológicas: Propriedade Intelectual. Tecnologias de Informação e Comunicação.



1 Introdução

O panorama educacional atual é caracterizado por uma evolução tecnológica sem precedentes, com a introdução de novas ferramentas e plataformas que têm o propósito de revolucionar o processo de ensino e aprendizagem. Entre essas inovações, destacam-se a Realidade Virtual (RV) e o metaverso, tecnologias imersivas que têm o potencial de proporcionar experiências educacionais inovadoras e envolventes (Wadhvani, 2023).

Paralelamente, a gestão eficaz da propriedade intelectual surge como um componente essencial para impulsionar o desenvolvimento e a implementação dessas tecnologias no contexto educacional (Freire; De Carvalho, 2021).

A integração da realidade virtual e do metaverso na educação representa um avanço significativo em relação aos métodos de ensino tradicionais (Zhang; Wang; Xu, 2021). Essas tecnologias oferecem ambientes virtuais tridimensionais, no qual os estudantes podem interagir de maneira intuitiva com o conteúdo, explorar conceitos complexos de forma prática e participar de simulações imersivas que reproduzem cenários do mundo real (De Aquino; De Sousa; Frery, 2005). Essa abordagem possibilita um aprendizado mais ativo e colaborativo, estimulando o engajamento dos estudantes e promovendo uma compreensão mais aprofundada dos conteúdos.

O metaverso, que é uma plataforma tecnológica que integra os mundos real e virtual, facilita a criação de experiências adaptáveis e personalizadas, capazes de atender às demandas individuais dos estudantes, promovendo, assim, uma aprendizagem centrada no aluno. Por meio de recursos como salas de aula virtuais, laboratórios digitais e simulações interativas, o metaverso está redefinindo o paradigma educacional, capacitando os docentes a oferecerem experiências de ensino inovadoras e dinâmicas (Nahi; Ghaib; Ali, 2023).

A realidade virtual, com seus espaços simulados criados por computador, proporciona aos estudantes a oportunidade de entrar em ambientes tridimensionais simulados, nos quais é possível interagir de maneira envolvente e intuitiva com o conteúdo apresentado (Kamińska *et al.*, 2019). Esses ambientes virtuais são capazes de proporcionar experiências de aprendizagem altamente imersivas, permitindo que os alunos explorem conceitos complexos de forma prática e interativa.

No entanto, o desenvolvimento e a disseminação da RV e do metaverso na educação enfrentam alguns desafios, entre os quais se destaca a necessidade de proteger os direitos dos criadores e dos desenvolvedores, bem como a utilização dessas tecnologias no ambiente educacional. A Propriedade Intelectual (PI) desempenha um papel crucial nesse contexto, fornecendo os mecanismos legais necessários para assegurar a proteção e a valorização do conhecimento produzido. Por meio de patentes, direitos autorais e outras formas de proteção, a PI incentiva investimentos em pesquisa e desenvolvimento, estimula a inovação e contribui para o crescimento econômico (Brito, 2021).

Diante desse cenário dinâmico, é essencial compreender o estado atual da pesquisa sobre o uso da PI, do metaverso e da RV na educação. Uma análise bibliométrica pode fornecer uma compreensão sobre as tendências emergentes, os atores e as áreas de pesquisa mais promissoras nesse campo (Sangalli; Kauchakje, 2021). Ao mapear o desenvolvimento do conhecimento nessa intersecção de disciplinas, é possível identificar lacunas de conhecimento e oportunidades

para futuras investigações, contribuindo, assim, para o avanço do campo e o desenvolvimento de práticas educacionais mais eficazes e inclusivas.

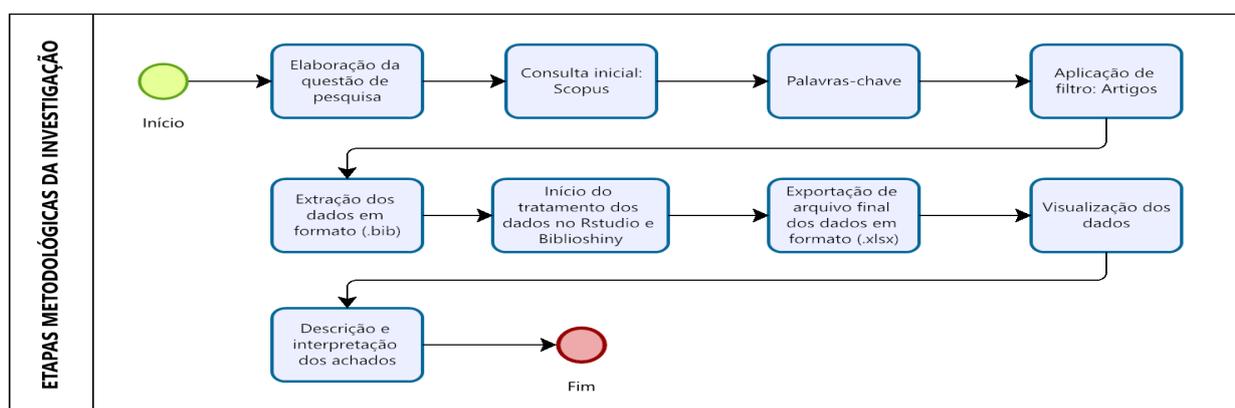
Portanto, este estudo tem como objetivo preencher essa lacuna na literatura, oferecendo uma visão abrangente da produção acadêmica existente e destacando áreas de interesse e potenciais direções para pesquisas futuras. Com isso, aspira-se estabelecer uma base sólida para o progresso do conhecimento e a promoção da inovação no âmbito educacional, fundamentado na intersecção entre a propriedade intelectual, o metaverso e a realidade virtual.

2 Metodologia

Este trabalho utiliza a análise bibliométrica para mapear a produção acadêmica que se debruça sobre a educação e a confluência entre propriedade intelectual, metaverso e realidade virtual. De acordo com Spinak (1996), a bibliometria consiste na aplicação de técnicas estatísticas e matemáticas para descrever aspectos da literatura, utilizando métodos de quantificação da literatura acadêmica disponível.

O método adotado neste estudo utilizou as cinco etapas propostas por Zupic e Cater (2015) para realizar mapeamentos científicos na área de gestão e organização, que são: (1) definir as questões de pesquisa e os métodos bibliométricos apropriados; (2) selecionar, filtrar e exportar os dados bibliométricos de uma base de dados; (3) analisar os dados bibliométricos com um *software* especializado; (4) escolher o método de visualização dos resultados da análise e usar um *software* adequado para gerá-lo; e (5) interpretar e descrever os resultados. Na Figura 1, é possível observar o fluxo das etapas metodológicas deste estudo.

Figura 1 – Etapas metodológicas da investigação



Fonte: Adaptada de Bizagi Modeler (2024) e Zupic e Cater (2015)

A base de dados, datada de 8 de abril de 2024, foi gerada por meio de uma busca na plataforma Scopus. Essa busca focou em documentos que continham palavras-chave principais relacionadas ao campo da educação, propriedade intelectual, metaverso e realidade virtual. A Scopus foi empregada neste estudo devido à sua reputação como o maior banco de dados de literatura revisada por pares, recuperando revistas de todos os principais bancos de dados, incluindo Emerald, Taylor & Francis, Science Direct e PubMed. Além disso, é a maior fonte pesquisável de citações e de resumos (Chadegani *et al.*, 2013).

Para que tal busca fosse realizada, empregou-se os termos “Education” and “Intellectual Property” and “Metaverse” or “Virtual Reality”. Foram utilizadas como filtro a pesquisa por artigos e a busca com base no título, resumo e palavras-chave. A pesquisa resultou em sete documentos, publicados no período de 1999 a 2024.

Para operacionalização, os dados bibliográficos completos (autor, ano de publicação, citações, fontes, país de publicação, entre outros) foram exportados no formato de arquivo BibTeX (.bib). Em seguida, o pacote Bibliometrix (versão 4.0.0) foi carregado no ambiente RStudio (versão 2023.03.0) para suportar a inicialização do aplicativo Biblioshiny. O Biblioshiny é um pacote desenvolvido para a linguagem R e que fornece um conjunto de ferramentas para pesquisas relacionadas à bibliometria e à cientometria (Aria; Cuccurullo, 2017). Consiste em uma ferramenta de código aberto que engloba uma ampla variedade de análises quantitativas e está disponível para vários sistemas operacionais, incluindo Linux, Mac OS e Windows. A utilização pode ser realizada tanto por meio de comandos (*scripts*) quanto por meio de uma interface gráfica (*scripts*) ou por meio de uma interface gráfica (Moreira; Guimarães; Tsunoda, 2020).

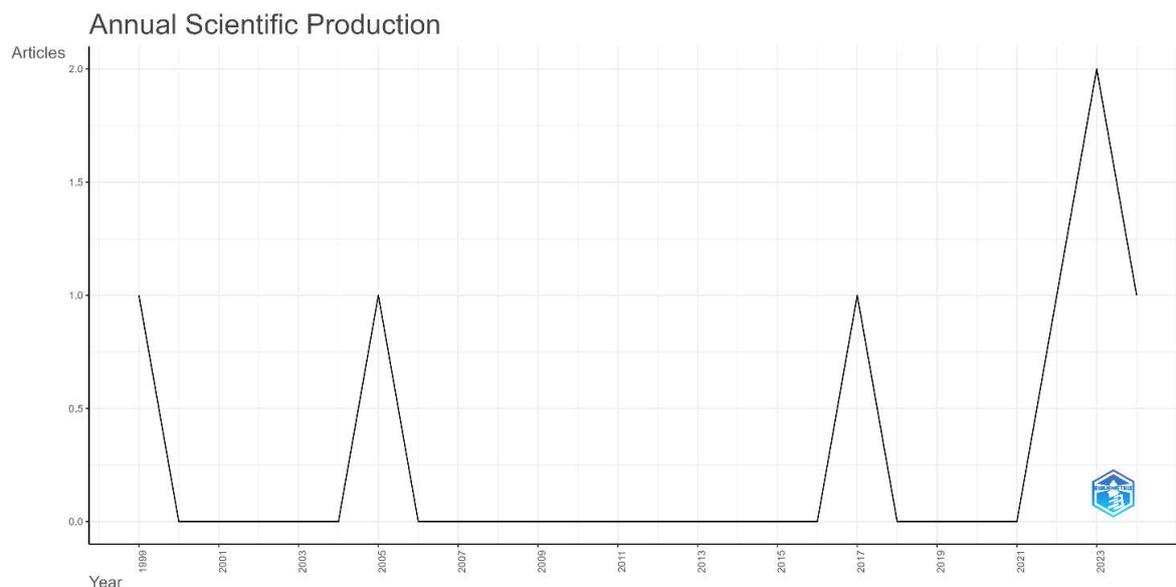
3 Resultados e Discussão

A partir do tratamento e da análise dos dados, provenientes das fontes e dos documentos coletados, foi possível obter alguns resultados. Esses resultados estão diretamente relacionados aos seguintes aspectos: produção científica anual, autores mais produtivos e produção dos autores ao longo do tempo, produção científica por país, fontes mais relevantes, artigos mais citados, mapa temático e tópicos de tendência.

3.1 Produção Científica Anual

A análise dos dados (Gráfico 1) revela certos padrões e tendências na produção científica anual no domínio da educação e a confluência entre propriedade intelectual, metaverso e realidade virtual.

Gráfico 1 – Produção científica anual



Fonte: Dados extraídos do Biblioshiny (2024)

Em uma análise abrangente da produção científica ao longo do tempo, observa-se uma flutuação notável. No ano de 1999, houve a publicação de um único artigo, um número que, posteriormente, viu um aumento para dois artigos no ano de 2023. No entanto, percebe-se que houve períodos sem publicações, especificamente entre os anos de 2000 a 2004, 2006 a 2016 e 2018 a 2021. Essa ausência de publicações pode sugerir que a área de pesquisa em questão é especializada ou que os avanços ocorrem de forma intermitente. O ano de 2023 merece destaque, com a publicação de dois artigos, o que pode indicar um aumento no interesse pela área ou nos avanços significativos no campo de estudo.

3.2 Autores mais Produtivos e Produção dos Autores ao Longo do Tempo

Destacam-se pela produtividade científica, conforme mostra a Tabela 1, os pesquisadores Allouzi e Alomari (2023), Baena-Pérez (2024), Chun (2023), Ferrero (1999), Gibson (2022), Hou (2017), Hu (2017), Minguela-Recover (2024) e Mota-Macías (2024). Todos os pesquisadores mencionados contribuíram com um artigo cada. Ferrero (1999) destaca-se como o autor mais citado, acumulando um total de 63 citações. Em seguida, Hou (2017) e Hu (2017) são citados em quatro ocasiões. Allouzi e Alomari (2023) prosseguem na lista, cada um com duas citações. Finalmente, Baena-Pérez (2024), Minguela-Recover (2024) e Mota-Macías (2024) aparecem com apenas uma citação.

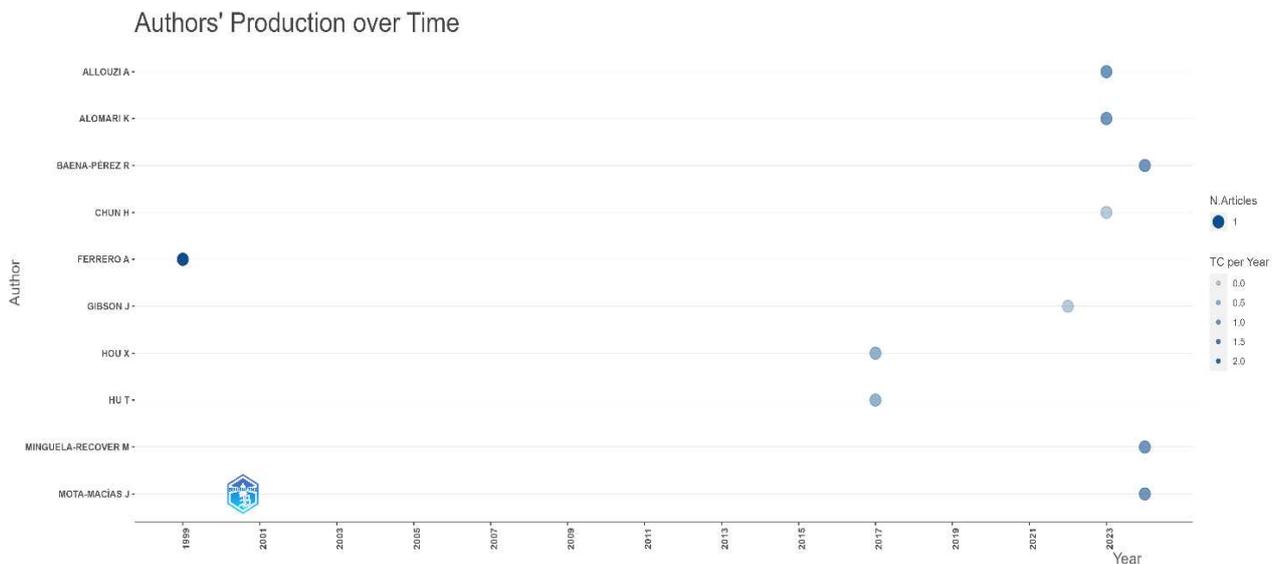
Tabela 1 – Autores mais produtivos

AUTOR	NÚMERO DE ARTIGOS	CITAÇÕES
Allouzi e Alomari (2023)	1	2
Baena-Pérez (2024)	1	1
Chun (2023)	1	0
Ferrero (1999)	1	63
Gibson (2022)	1	0
Hou (2017)	1	4
Hu (2017)	1	4
Minguela-Recover (2024)	1	1
Mota-Macías (2024)	1	1

Fonte: Dados extraídos do Biblioshiny (2024)

No Gráfico 2, é possível analisar o fluxo da produção acadêmica dos autores. A intensidade dos círculos, perceptível visualmente, simboliza a quantidade de citações recebidas. Círculos com maior intensidade representam um número elevado de citações, enquanto círculos com menor intensidade indicam um número reduzido de citações.

Gráfico 2 – Produção dos autores ao longo do tempo



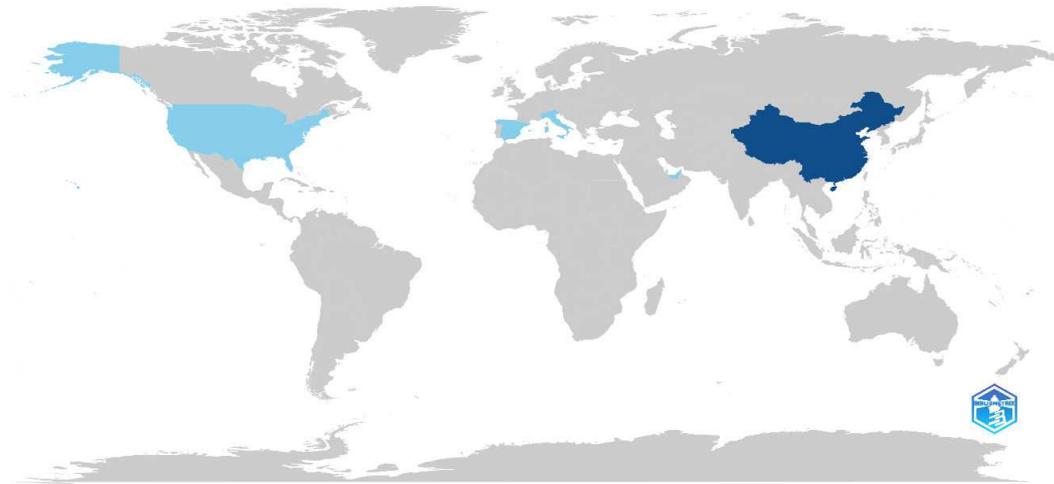
Fonte: Dados extraídos do Biblioshiny (2024)

3.3 Produção Científica por País

A China se destaca como o país com a produção científica mais expressiva no campo da educação e com confluência entre propriedade intelectual, metaverso e realidade virtual, contabilizando duas publicações. Em seguida, Itália, Espanha, Emirados Árabes Unidos e Estados Unidos surgem, cada um com uma publicação. Esses dados são ilustrados na Figura 2.

Figura 2 – Produção científica por país

Country Scientific Production

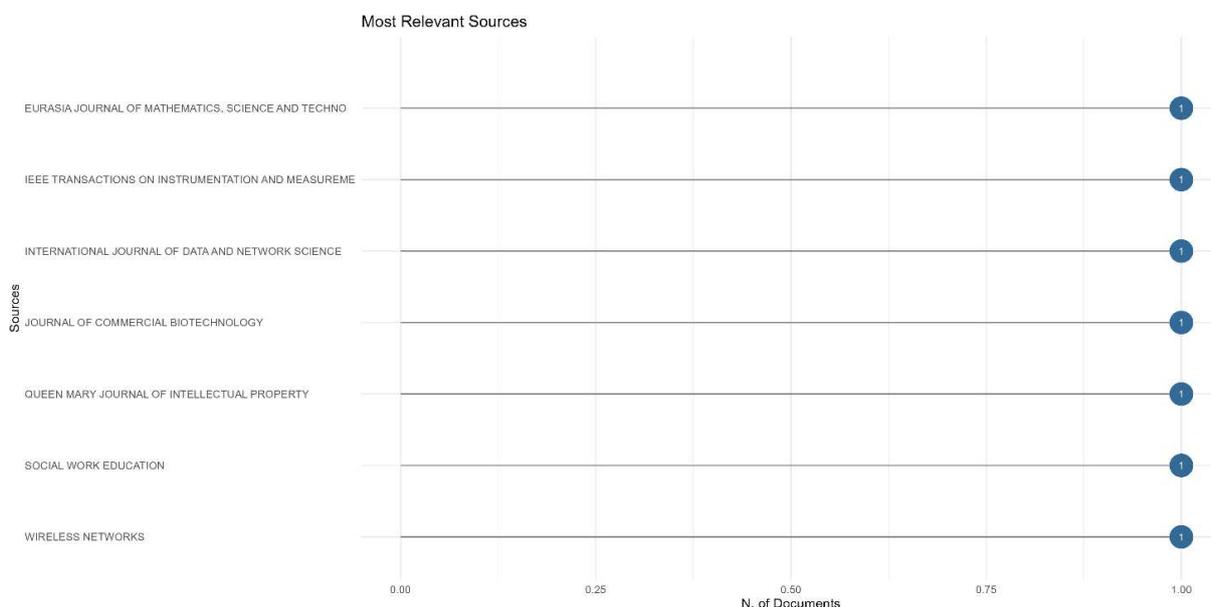


Fonte: Dados extraídos do Biblioshiny (2024)

3.4 Fontes mais Relevantes

O Gráfico 3 ilustra as sete fontes mais significativas para este estudo bibliométrico. Por meio de representação gráfica, é possível identificar quais são as fontes que se sobressaíram no domínio da educação e a confluência entre propriedade intelectual, metaverso e realidade virtual.

Gráfico 3 – Fontes mais relevantes



Fonte: Dados extraídos do Biblioshiny (2024)

Os periódicos *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, *International Journal of Data and Network Science*, *Journal of Commercial Biotechnology*, *Queen Mary Journal of Intellectual Property*, *Social Work Education* e *Wireless Networks* contribuíram cada um com a publicação de um artigo.

3.5 Artigos mais Citados

Levando em conta os índices de citação das publicações, o Quadro 1 exibe os artigos mais citados no domínio da educação e a confluência entre propriedade intelectual, metaverso e realidade virtual. Apenas os artigos que receberam, ao menos, uma citação foram considerados neste levantamento.

Quadro 1 – Artigos mais citados

REFERÊNCIA	DOI	CITAÇÕES TOTAIS
Ferrero (1999) – A simulation tool for virtual laboratory experiments in a WWW environment	10.1109/19.772214	63
Nelsen (2005) – The role of research institutions in the formation of the biotech cluster in Massachusetts: The MIT experience	10.1057/palgrave.jcb.3040134	21
Qu <i>et al.</i> (2017) – Experimental Teaching Centre Platform "New Engineering" Practice Teaching Mode	10.12973/eurasia.2017.00810a	4
Allouzi e Alomari (2023) – Adequate Legal Rules in Settling Metaverse Disputes: Hybrid Legal Framework for Metaverse Dispute Resolution (HLFMDR)	10.5267/j.ijdns.2023.8.001	2
Minguela-Recover <i>et al.</i> (2024) – The role of 360° virtual reality in social intervention: a further contribution to the theory-practice relationship of social work studies	10.1080/02615479.2022.2115998	1

Fonte: Dados extraídos do Biblioshiny (2024)

O artigo mais citado, acumulando um total de 63 citações, é o estudo intitulado “*A Simulation Tool For Virtual Laboratory Experiments in a WWW Environment*”, de autoria de Ferrero (1999). Esse estudo propôs uma ferramenta de simulação concebida para possibilitar a realização de experimentos de laboratório virtual no ambiente da *World Wide Web* (www). A ferramenta em questão emprega tecnologias *web* padrão e soluções de fácil manuseio, como o intuito de proporcionar treinamento avançado até mesmo para indivíduos com conhecimento básico em informática.

O segundo trabalho com maior número de citações é o estudo intitulado “*The Role of Research Institutions in the Formation of the Biotech Cluster in Massachusetts: the MIT Experience*”, de autoria de Nelsen (2005). Esse artigo, que acumula 21 citações, discute a formação e a sustentabilidade de *clusters* de empresas de biotecnologia, fundamentado na experiência do MIT. O estudo ressalta a importância do financiamento governamental para a pesquisa científica avançada em universidades e instituições, bem como a necessidade de uma transferência eficiente de tecnologia e uma infraestrutura legal adequada para a participação das universidades na comercialização de suas descobertas. Adicionalmente, o artigo enfatiza a relevância de uma infraestrutura empresarial na comunidade, bem como a presença de pessoas talentosas e investidores qualificados. Conclui-se que, embora a construção de um *cluster* de biotecnologia demande esforços coletivos da comunidade, uma vez estabelecido, ele pode se fortalecer e se sustentar ao longo do tempo.

O terceiro artigo mais citado, com um total de quatro citações, é o estudo intitulado “*Experimental Teaching Centre Platform ‘New Engineering’ Practice Teaching Mode*”, de autoria de Qu *et al.* (2017). Esse trabalho descreve a implementação de um inovador modelo de ensino experimental no campo da engenharia, com o objetivo de fomentar habilidades práticas, pensamento inovador e capacidade empreendedora nos alunos. Adotando uma abordagem centrada no aluno e integrando conceitos de simulação virtual, o modelo tem como meta preparar os estudantes para enfrentar os desafios reais no campo da engenharia. Trata-se de um método de ensino inovador que foi desenvolvido pelo Centro de Ensino Experimental de Mecânica de Engenharia da Universidade de Yantai e serviu como referência para outras instituições de ensino na China.

O quarto artigo mais citado, intitulado “*Adequate Legal Rules in Settling Metaverse Disputes: Hybrid Legal Framework for Metaverse Dispute Resolution (HLFMDR)*”, de autoria de Allouzi e Alomari (2023), aborda a questão da resolução de disputas no metaverso. O metaverso, um espaço virtual no qual as pessoas interagem, criam conteúdo e realizam transações comerciais, levanta questões jurídicas complexas relacionadas à propriedade intelectual, contratos, responsabilidade civil, entre outros aspectos legais. O artigo propõe um *framework* legal híbrido para a resolução de disputas no metaverso, levando em consideração a necessidade de uma abordagem flexível que incorpore elementos tanto do mundo virtual quanto do mundo real. O objetivo é estabelecer regras adequadas para resolver disputas de maneira eficaz e justa, levando em consideração as características únicas do metaverso e as preocupações legais associadas a ele. Com um total de duas citações, o artigo parece explorar uma área emergente e crucial no campo do direito digital e da governança da internet, oferecendo ideias sobre como lidar com disputas legais em um ambiente virtual em constante evolução.

Por fim, com uma única citação, o artigo intitulado “*The Role of 360° Virtual Reality in Social Intervention: A Further Contribution to the Theory-Practice Relationship of Social Work Studies*”, de autoria de Minguela-Recover *et al.* (2024), explora a aplicação da realidade virtual em 360° nas intervenções sociais. A pesquisa oferece uma contribuição adicional para a relação entre teoria e prática nos estudos de serviço social. O estudo explora a integração da Realidade Virtual (RV) no ensino de serviço social durante a pandemia de Covid-19 na Espanha. Foi desenvolvida uma aplicação de simulação em RV denominada Innovation Social Work App (SWAPP) para substituir a interação presencial. Utilizando o Modelo de Aceitação de Tecnologia (MAT), os pesquisadores analisaram a disposição dos estudantes de serviço social em utilizar a RV como ferramenta pedagógica. O estudo, realizado na Universidade de Cádiz em maio de 2021, revelou o potencial da RV em 360° para melhorar a prática de ensino e estabelecer uma conexão mais sólida entre teoria e prática no serviço social.

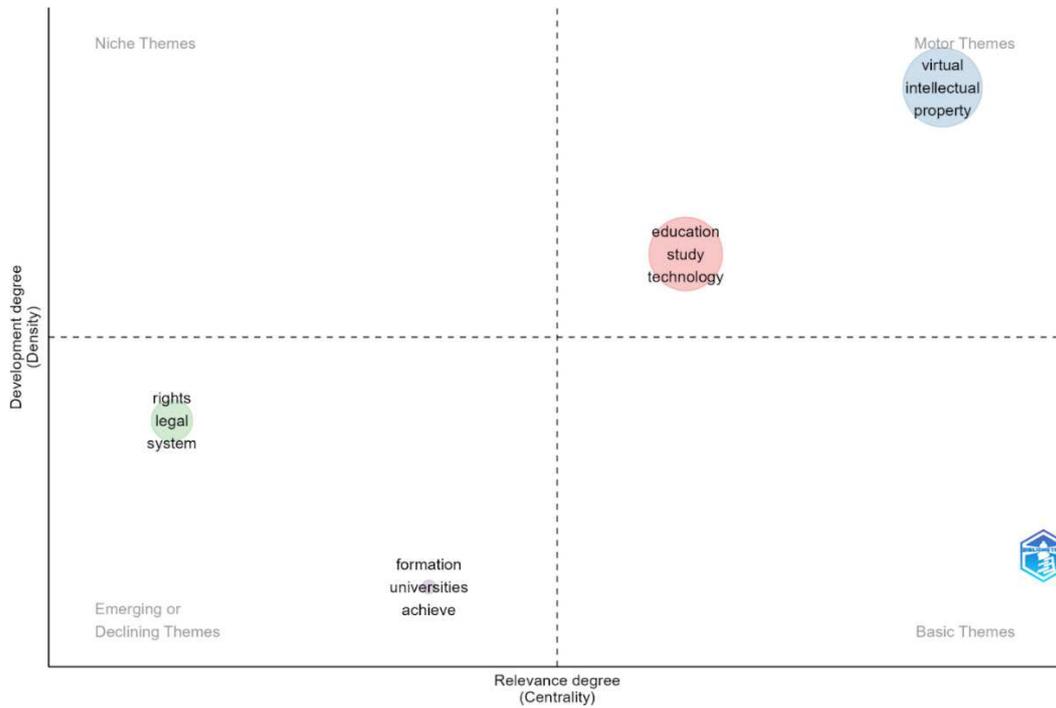
3.6 Mapa Temático

Por meio de critérios específicos, abrangendo as 250 palavras mais utilizadas com um mínimo de cinco ocorrências, a partir do campo resumo, foi elaborado um mapa temático (Gráfico 4) para o estudo atual. Esse mapa temático ressalta os principais focos de pesquisa relacionados à educação e a confluência entre propriedade intelectual, metaverso e realidade virtual.

O agrupamento de palavras-chave permite a identificação de redes interligadas de palavras-chave que simbolizam focos ou temas de interesse para os pesquisadores. Esses temas são

definidos pelos parâmetros de densidade e de centralidade (Cobo *et al.*, 2012). A partir desses parâmetros, um campo de pesquisa pode ser entendido como um conjunto de temas mapeados em um espaço bidimensional e categorizados em quatro grupos: temas motores, temas de nicho, temas em declínio ou emergentes e temas básicos (Chen *et al.*, 2019; Cobo *et al.*, 2012).

Gráfico 4 – Mapa temático



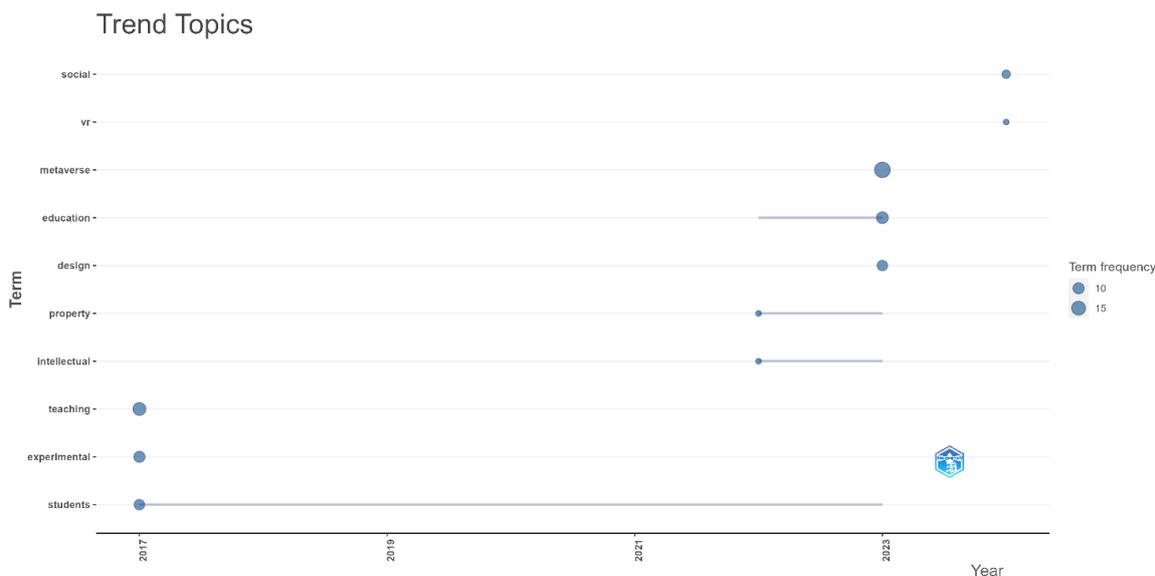
Fonte: Dados extraídos do Biblioshiny (2024)

Os temas motores do campo da educação e a confluência entre propriedade intelectual, metaverso e realidade virtual incluem: *virtual*, *intellectual* (intelectual), *property* (propriedade), *education* (educação), *study* (estudo) e *technology* (tecnologia). Os temas emergentes ou em declínio incluem: *rights* (direitos), *legal* (legal), *system* (sistema), *formation* (formação), *universities* (universidades) e *archive* (arquivo).

3.7 Tópicos de Tendência

Empregando critérios específicos que abrangem a ocorrência de cinco palavras, a partir do campo resumo, foi possível elaborar o gráfico que apresenta os tópicos (ou temas) de tendência (Gráfico 5). No período de 1999 a 2024, foram identificados 10 temas que emergem como de maior interesse para os pesquisadores no campo em questão. Esses temas são: *social*, *VR* (RV), *metaverse* (metaverso), *education* (educação), *design*, *property* (propriedade), *intellectual* (intelectual), *teaching* (ensino), *experimental* e *students* (estudantes).

Gráfico 5 – Tópicos de tendência



Fonte: Dados extraídos do Biblioshiny (2024)

O tema metaverso emergiu como o tópico mais proeminente em 2023, apresentando a maior frequência (19). Os temas ensino e educação, com 13 e 11 pontos de frequência, respectivamente, têm sido pontos de discussão significativos, apresentando tendências em 2017, 2022 e 2023. O tema experimental foi um tópico em ascensão em 2017, com 10 pontos de frequência. O tema estudantes começou a ser tendência em 2017 e manteve-se relevante até 2023, com nove pontos de frequência. O tema *design*, com nove pontos de frequência, apresenta forte tendência em 2023. O tema social, com sete pontos de frequência, é um tópico emergente em 2024, refletindo a crescente importância das questões sociais na academia e na pesquisa. Os temas intelectual e propriedade, cada um com seis pontos de frequência, são temas com tendência em 2022 e 2023. Por fim, RV (Realidade Virtual), com seis pontos de frequência, é um tema com tendência em 2024.

4 Considerações Finais

Este estudo originou-se da exploração da propriedade intelectual, realidade virtual e metaverso no âmbito educacional. A metodologia de análise bibliométrica foi implementada por meio do uso de *softwares* e aplicações computacionais (RStudio, Bibliometrix e Biblioshiny), que possibilitaram a análise e a categorização dos dados obtidos a partir da base de dados Scopus.

A análise bibliométrica revelou um número limitado de publicações dedicadas a esse tema, identificando sete artigos durante o período de análise, apesar da crescente importância da temática abordada. Essa descoberta evidencia uma lacuna significativa no corpo de pesquisa existente e destaca a necessidade premente de mais estudos na área.

Embora os artigos identificados proporcionem uma base sólida para a compreensão inicial do tema, é imprescindível a atualização da literatura, a expansão e o aprofundamento do conhecimento por meio de pesquisas adicionais e mais abrangentes.

O trabalho de Ferrero (1999), “*A Simulation Tool For Virtual Laboratory Experiments in a WWW Environment*”, foi o mais citado, com um total de 63 citações. A China se destacou como o país com a maior produção científica, com duas publicações. Cada periódico envolvido neste estudo contribuiu com a publicação de um artigo. O processo de análise temática identificou 12 linhas de pesquisa relevantes, classificadas como temas motores (virtual, intelectual, propriedade, educação, estudo e tecnologia) e temas emergentes ou em declínio (direitos, legal, sistema, formação, universidades e arquivo). Adicionalmente, foram observados 10 temas de tendência no campo: social, RV, metaverso, educação, *design*, propriedade, intelectual, ensino, experimental e estudantes.

5 Perspectivas Futuras

Olhando para o futuro, torna-se claro que a intersecção entre propriedade intelectual, metaverso e realidade virtual continuará a ter um papel crucial na evolução do panorama educacional. Nesse sentido, é essencial identificar as áreas-chave para novas pesquisas que possam fornecer outras percepções sobre o tema.

É de suma importância investigar como as tecnologias de realidade virtual e metaverso podem ser empregadas para fomentar a inclusão e a acessibilidade no âmbito educacional. Isso implica o desenvolvimento de ferramentas e de recursos pedagógicos que atendam às necessidades de estudantes com diferentes habilidades e requisitos, garantindo que todos possam se beneficiar das experiências de aprendizado imersivas.

Outro aspecto crucial para futuras pesquisas é o estudo do impacto das tecnologias de realidade virtual e metaverso no engajamento dos estudantes e nos resultados de aprendizagem. Isso inclui a avaliação da eficácia dessas tecnologias em comparação com métodos de ensino tradicionais, bem como a identificação de fatores que influenciam o sucesso da implementação dessas tecnologias em ambientes de aprendizagem.

Por fim, é crucial realizar estudos longitudinais que acompanhem o desenvolvimento e a evolução do uso da propriedade intelectual, metaverso e realidade virtual na educação ao longo do tempo. Isso permitirá uma compreensão mais aprofundada das tendências e dos padrões emergentes nesse campo, bem como a identificação de novas oportunidades e desafios à medida que a tecnologia continua a avançar.

Referências

ALLOUZI, Adel Salem; ALOMARI, Khaled Mohammad. Adequate legal rules in settling metaverse disputes: Hybrid legal framework for metaverse dispute resolution (HLFMDR). **International Journal of Data and Network Science**, [s.l.], 2023.

ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. Bibliometrix: uma ferramenta R para análise abrangente de mapeamento científico. **Journal of Informetrics**, [s.l.], v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.

BIBLIOSHINY. **Bibliometrix – O aplicativo brilhante para quem não precisa de programação**. 2024. Disponível em: <https://www.bibliometrix.org/home/index.php/layout/biblioshiny>. Acesso em: 5 set. 2024.

BIZAGI MODELER. **Software de mapeamento e modelagem de processos de negócio**. 2024. Disponível em: <https://www.bizagi.com/pt/plataforma/modeler>. Acesso em: 12 abr. 2024.

BRITO, Julia Andere. P&D, propriedade intelectual e inovação. **Migalhas**, 2021. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/351862/p-d-propriedade-intelectual-e-inovacao>. Acesso em: 15 abr. 2024.

CHADEGANI, Arezoo Aghaei *et al.* A Comparison between Two Main Academic Literature Collections: Web of Science and Scopus Databases. **Asian Social Science**, [s.l.], v. 9, n. 5, p. p. 18, 2013.

CHEN, Xieling *et al.* Discovering thematic change and evolution of utilizing social media for healthcare research. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, [s.l.], v. 19, n. 2, p. 50, 2019.

CHUN, Hyunjin. A study on the design education method using metaverse by wireless communication with computing for UAV-enabled B5G/6G network. **Wireless Networks Springer**, 2023. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85172862615&doi=10.1007%2fs11276-023-03523-1&partnerID=40&md5=6e9419c8d5cdb140ab70f238b21fd0a9>. Acesso em: 15 abr. 2024.

COBO, Manolo J. *et al.* A Note on the ITS Topic Evolution in the Period 2000-2009 at T-ITS. **IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems**, [s.l.], v. 13, n. 1, p. 413-420, 2012.

DE AQUINO, Marcus Salerno; DE SOUSA, Fernando da Fonseca; FRERY, Alejandro C. Three-dimensional virtual environments adaptive to the student's profile for distance learning. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON COMPUTERS IN EDUCATION. Rio de Janeiro, 2005. p. 424-433. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/427>. Acesso em: 15 abr. 2024.

FERRERO, Alessandro; PIURI, Vincenzo. A simulation tool for virtual laboratory experiments in a WWW environment. **IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement**, [s.l.], 1999.

FREIRE, Verônica Maria Vasconcelos; DE CARVALHO, Joelia Marques. Propriedade Intelectual para Inovação: percepções e perspectivas em uma escola profissionalizante. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 2, p. 414-414, 2021.

GIBSON, Johanna. Temporal parts and free space: An anecdotal explanation of intellectual property and the metaverse, or, how I met Bill Cornish. **Queen Mary Journal of Intellectual Property Edward Elgar Publishing Ltd.**, [s.l.], 2022.

KAMIŃSKA, Dorota *et al.* Virtual reality and its applications in education: Survey. **Information**, [s.l.], v. 10, n. 10, p. 318, 2019.

MINGUELA-RECOVER, M. Ángeles *et al.* The role of 360° virtual reality in social intervention: a further contribution to the theory-practice relationship of social work studies. **Social Work Education Routledge**, [s.l.], 2024.

MOREIRA, Paulo Sergio da Conceição; GUIMARÃES, André José Ribeiro; TSUNODA, Denise Fukumi. Qual ferramenta bibliométrica escolher? um estudo comparativo entre softwares. **P2P e Inovação**, [s.l.], v. 6, p. 140-158, 2020.

NAHI, Abdullah A.; GHAIB, Arkan A.; ALI, Ahmed Abd Aoun Abd. Metaverse Applications and Its Use in Education. In: AL-EMRAN, Mostafa *et al.* (org.). **Beyond Reality: Navigating the Power of Metaverse and Its Applications**. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. (Lecture Notes in Networks and Systems). v. 895, p. 61-80. Disponível em: https://link.springer.com/10.1007/978-3-031-51716-7_5. Acesso em: 15 abr. 2024.

NELSEN, Lita L. The role of research institutions in the formation of the biotech cluster in Massachusetts: The MIT experience. **Journal of Commercial Biotechnology**, [s.l.], 2005.

QU, Shu-Ying *et al.* Experimental teaching centre platform “new engineering” practice teaching mode. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education Modestum LTD**, [s.l.], 2017.

SANGALLI, Amanda; KAUCHAKJE, Samira. Introdução à bibliometria e cientometria: exemplo prático de aplicação ao tema presidencialismo latino-americano. **Revista Política Hoje**, [s.l.], v. 30, n. 1, p. 87-160, 2021.

SPINAK, Ernesto. Dicionario enciclopédico de bibliometría, cientometría e informetría. **Unesco Digital Library**. 1996. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000243329>. Acesso em: 13 abr. 2024.

WADHWANI, Kajol. The Impact of the Metaverse on Education and Learning. In: WADHWANI, Kajol. **Blockchain Technology, Mobility, Ai and IoT Development Company USA, Canada**. 20 out. 2023. Disponível em: <https://www.solulab.com/impact-of-metaverse-on-education-and-learning/>. Acesso em: 15 abr. 2024.

ZHANG, Yanli; WANG, Dantong; XU, Long. Knowledge search, knowledge integration and enterprise breakthrough innovation under the characteristics of innovation ecosystem network: The empirical evidence from enterprises in Beijing-Tianjin-Hebei region. **PLoS ONE Public Library of Science**, [s.l.], 2021. Disponível em: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85122009782&doi=10.1371%2fjournal.pone.0261558&partnerID=40&md5=fa240a102833fbe9e4e720d4cfbb4234>. Acesso em: 15 abr. 2024.

ZUPIC, Ivan; ČATER, Tomaž. Bibliometric Methods in Management and Organization. **Organizational Research Methods**, [s.l.], v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.

Sobre os Autores

Flaviano da Silva

E-mail: flaviano.silva@ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4325-4990>

Especialista em Gestão Pública pela Faculdade Internacional Signorelli em 2016.

Endereço profissional: Universidade Federal da Paraíba, Câmpus João Pessoa, Avenida Primeiro de Maio, n. 720, Jaguaribe, João Pessoa, PB. CEP: 58015-435.

Larissa Oliveira Alves

E-mail: larissa-alves.la@academico.ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8033-9228>

Bacharela em Direito pelo Centro Universitário Facisa em 2022.

Endereço profissional: Universidade Federal da Paraíba, Câmpus Campina Grande, Avenida Tranquilino Coelho Lemos, n. 671, Dinamérica, Campina Grande, PB. CEP: 58.432-300.

Alandey Severo Leite da Silva

E-mail: alandey@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6214-9263>

Doutor em Administração pela Universidade de Fortaleza em 2016.

Endereço profissional: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Câmpus I, Departamento de Administração, Bairro Castelo Branco, PB. CEP: 58051-900.