

PANORAMA SOBRE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E A DESIGUALDADE ENTRE OS PAÍSES: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO¹

OVERVIEW OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES AND INEQUALITY BETWEEN COUNTRIES: A BIBLIOMETRIC STUDY

Emilly Kelen Palácios Mendes Nascimento², Eloiza Gonçalves dos Santos³, Daniele Alves Marinho⁴

Recebido: junho/2024 Aprovado: outubro/2024

Resumo: Pesquisadores do mundo inteiro têm se dedicado para entender os impactos que envolvem as tecnologias dentro do contexto educacional. Este estudo bibliométrico analisa a produção mundial sobre tecnologias educacionais no ensino fundamental, com o objetivo de investigar se reflete as desigualdades de acesso destacadas pela UNESCO. A metodologia incluiu buscas em bases de dados indexadas e análise estatística dos resultados usando o software R. Os Estados Unidos e a China lideram tanto em produção quanto em citações, evidenciando sua influência na área. Embora os resultados sugiram uma correlação entre acesso à tecnologia e produção acadêmica, há limitações, como a falta de pesquisas aplicadas em contextos específicos. Conclui-se que a desigualdade de acesso pode impactar as produções sobre tecnologias educacionais, mas o estudo não esgota o tema, destacando a complexidade da relação entre tecnologia e educação. Essas descobertas podem auxiliar a atualização de políticas educacionais e direcionar futuras pesquisas na área.

Palavras Chaves: Educação Tecnológica, Ensino, Análise Bibliométrica.

Abstract: Researchers worldwide have focused on understanding the impact of technology in education. This bibliometric study analyses global production on educational technology in primary education to investigate whether it reflects the access inequalities highlighted by UNESCO. The methodology involved searching indexed databases and statistically analysing the results using R software. The United States and China are the leading countries in terms of production and citations, indicating their significant influence in the field. The study suggests a correlation between access to technology and academic output, but there are limitations due to the lack of applied research in specific contexts. It is concluded that unequal access can impact educational technology production. However, the study does not exhaust the subject, highlighting the complexity of the relationship between technology and education. These findings can help update educational policies and guide future research in the area.

Keywords: Technological Education, Teaching, Bibliometric Analysis.

1 Introdução

A evolução da tecnologia tem provocado uma transformação significativa na maneira como as recentes ferramentas digitais e espaços colaborativos se tornaram relevantes em nossa sociedade, além de apresentarem oportunidades para aprimorar o processo de ensino e

¹ Trabalho apresentado durante do VI CIECITEC entre os dias 10 e 11 de outubro de 2024 e aprovado como melhor trabalho na seção temática Ensino de Engenharia, Educação Profissional e Tecnológica.

²  <https://orcid.org/0009-0006-4913-7106> - Licencianda em Ciências da Natureza no IFES, Guarapari, Espírito Santo, Brasil. Alameda Francisco Vieira Simões, 720 - Aeroporto, Guarapari - ES, 29216-795. E-mail: emillykelen.pmn@gmail.com

³  <https://orcid.org/0009-0000-5067-3076> - Licencianda em Ciências da Natureza no IFES, Guarapari, Espírito Santo, Brasil. Alameda Francisco Vieira Simões, 720 - Aeroporto, Guarapari - ES, 29216-795. E-mail: eloiza.lcnifes@gmail.com

⁴  <https://orcid.org/0000-0003-1427-5462> - Ciências Biológicas na UFES. Professora no IFES, Guarapari, Espírito Santo, Brasil. Alameda Francisco Vieira Simões, 720 - Aeroporto, Guarapari - ES, 29216-795. E-mail: dalmabio@gmail.com

aprendizagem (VOOGT et al.,2013). Com isso, a investigação sobre a utilização da tecnologia na área educacional tem sido um campo de estudo cada vez mais explorado. (CHEN et al., 2019).

A Organização das Nações Unidas (ONU) propôs 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em 2015, que compõem uma agenda mundial para a construção e implementação de políticas públicas visando guiar a humanidade até 2030. Tais objetivos foram adotados por todos os países membros da ONU (UNESCO, 2024). A realização do quarto Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS 4), relativo à educação, requer provas e análises sólidas para apoiar a elaboração de políticas, facilitar a partilha de boas práticas e responsabilizar os países pelo cumprimento dos seus compromissos. O Relatório de Monitorização Global da Educação (Relatório GEM) é o bem público global que serve este objetivo (UNESCO, 2020).

Em 2023, a UNESCO publicou um relatório GEM intitulado "A Tecnologia na Educação: uma ferramenta a serviço de quem?". Este relatório traz importantes contribuições sobre o tema, como sobre as evidências que temos sobre o impacto positivo dessas tecnologias, o efeito de sua utilização para a aprendizagem em contextos específicos e seus desafios e potenciais. No entanto, um ponto muito relevante desse relatório é que ele revela o acesso e a exclusão global no caso de tecnologias digitais, principalmente nas que necessitam de conectividade (UNESCO, 2023).

Este estudo bibliométrico levanta a seguinte hipótese: a produção acadêmica global sobre o tema "tecnologias educacionais" reflete a desigualdade encontrada pelo relatório da UNESCO? Na busca da resposta a essa hipótese, o objetivo deste artigo é mapear o conhecimento produzido no mundo sobre esse tema, incluindo o número de publicações ao longo do tempo, os principais autores, revistas e países produtores desse conhecimento, bem como sua relevância para a área.

2 Referencial Teórico

A bibliometria, originalmente conhecida como "bibliografia estatística", surge pela necessidade da avaliação das produções e comunicações científicas, tendo como ponto central uma avaliação objetiva a partir de métodos quantitativos. (ARAÚJO, 2006). A análise bibliométrica é normalmente usada para fornecer um panorama geral a respeito de um campo de pesquisa e, também, estudar sobre as perspectivas, autores, teorias, descobertas e práticas de um periódico (CHEN et al, 2019). Com o aumento na quantidade de materiais bibliográficos disponibilizados atualmente, esse tipo de estudo tem se tornado cada vez mais popular entre estudantes e pesquisadores, visto que pode auxiliar o entendimento frente a uma nova temática (QUEVEDO-SILVA et al., 2016). Integrando a análise bibliométrica a softwares, os pesquisadores podem obter recursos visuais relacionados às técnicas bibliométricas de forma fácil e usarem nas suas pesquisas para interpretar seus resultados (ÖZTÜRK; KOCAMAN; KANBACH, 2024). Tradicionalmente, para esse tipo de estudo, usa-se como fonte de busca bases de dados consideradas confiáveis, como a Thomson Reuters Web of Science (WoS) e Scopus da Elsevier (BAAKO; ABROAMPA, 2023).

Segundo Baako e Abroampa (2023), o tema Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) integrado a educação tem sido um assunto de interesse para muitos investigadores há

alguns anos, entretanto, houve uma ascensão nos últimos dez anos devido ao grande avanço tecnológico, que gerou uma necessidade no entendimento das tendências globais dessa temática a fim de identificar os progressos e orientar futuras investigações e ações. As TIC, também são conhecidas como “Tecnologias Educacionais”, se referem a uma abordagem moderna que emprega a tecnologia atual para aprimorar o processo educativo, visando eficiência, otimização, correção, entre outros aspectos (LING et al., 2023).

3 Metodologia/Detalhamento Das Atividades

Inicialmente, foi realizada uma investigação de descritores para construção das strings de busca, na qual considerou-se os idiomas inglês, português e espanhol, sem recorte de tempo. Como base para as buscas dos descritores, usou-se as plataformas Brased (Thesaurus Brasileiro da Educação) e ERIC (Centro de Informação de Recursos Educacionais), além de palavras-chave não indexadas nos tesouros, porém, utilizadas por vários autores que publicam sobre o tema “tecnologias educacionais”. Foram inseridos também descritores e palavras-chave para especificar o nível de ensino (ensino fundamental II). Após diversas sessões de pesquisa, foram realizados testes com diferentes combinações de descritores, palavras-chave e operadores booleanos nas bases de dados SciELO.ORG (Scientific Electronic Library Online), WoS (Web of Science) e SCOPUS (Elsevier), sendo selecionados os resultados mais pertinentes. As strings finais podem ser observadas na tabela 1.

Tabela 1: Base de dados versus Strings de busca versus Registros

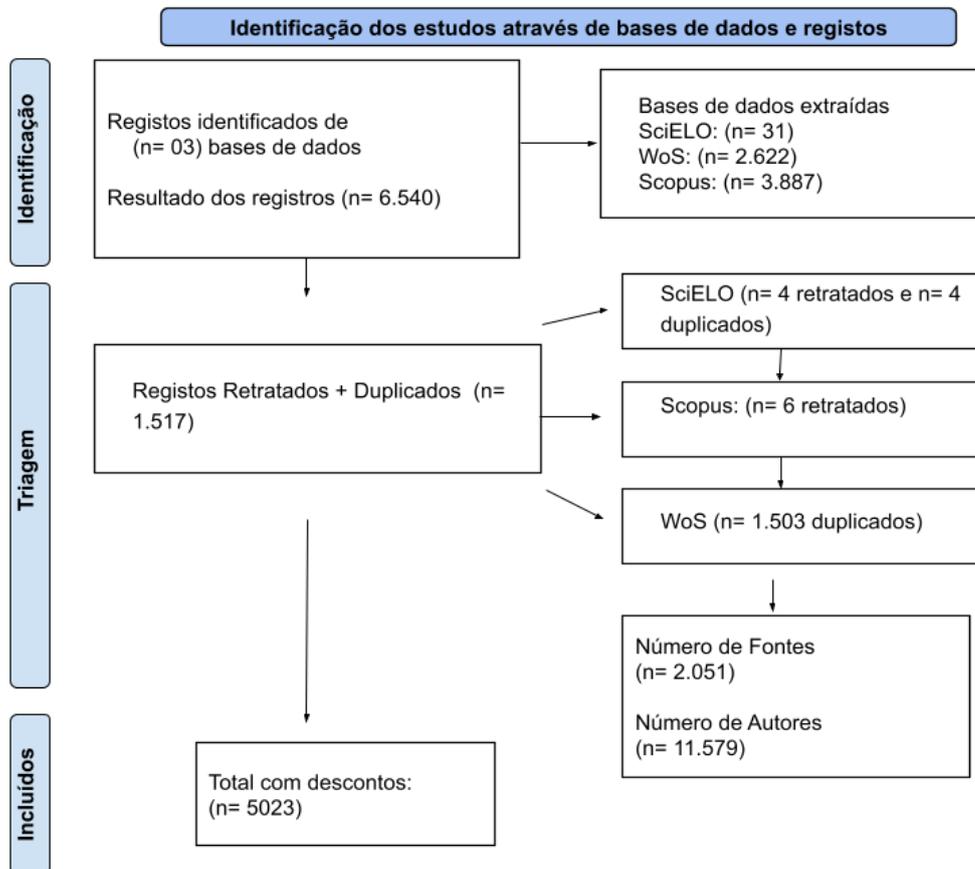
Base	Strings de Busca	Registros
SciELO	(educatio* AND technolog* AND teach* AND (secondary school* OR Intermediate Grade* OR Junior High School* OR middle school*) AND NOT ("college*" not "universit*" not "graduate*") AND type:("research-article"))	31
WoS	(educatio* AND technolog* AND teach* AND ("secondary school*" OR "Intermediate Grade*" OR "Junior High School*" OR "middle school*") NOT ("college*" OR "universit*" OR "graduat*")	2622
Scopus	(educatio* AND technolog* AND teach* AND ("secondary school*" OR "Intermediate Grade*" OR "Junior High School*" OR "middle school*") AND NOT ("college*" OR "universit*" OR "graduat*")	3887

Fonte: Próprias autoras.

Antes de incluir as informações neste trabalho, ambas as buscas foram revisadas até a data atual. Com base nas strings de busca e nos registros identificados, a análise dos dados foi conduzida com a utilização do software de estatística R (R Core Team, 2022). Para demonstrar a identificação e seleção final das publicações relacionadas à temática abordada, seguimos as diretrizes do guia internacional Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews (TRICCO *et al.*, 2018)(Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma da metodologia.

PRISMA de pesquisa em base de dados 2024, Panorama Global sobre as Tecnologias Educacionais no Ensino Fundamental



Fonte: Próprias autoras.

4 Resultados e Análise

A análise trouxe como resultado vários tópicos importantes na interpretação dos dados, entre os quais, para esta investigação, destacaremos o número de produções por país (Figura 2), a colaboração entre países (Figura 3), os países mais citados (Figura 4), os autores com maior índice de impacto (Figura 5) e as afiliações mais relevantes (Figura 6).

Iniciando pela figura 2, através do gradiente de coloração do mapa, tem-se o primeiro destaque: Estados Unidos e China lideram o ranque dos países com maior número de produções científicas sobre o tema, produzindo um total de 1929 e 852 artigos, respectivamente, seguidos por Turquia, Espanha e Reino Unido, que completam a lista dos cinco países com maiores números de publicações. Além disso, tem-se um grande contraste entre o continente Africano e os demais, no qual apresenta muitos países ausente nesse tipo de produção (coloração cinza) ou com baixos números, ocupando posições no final do ranque.

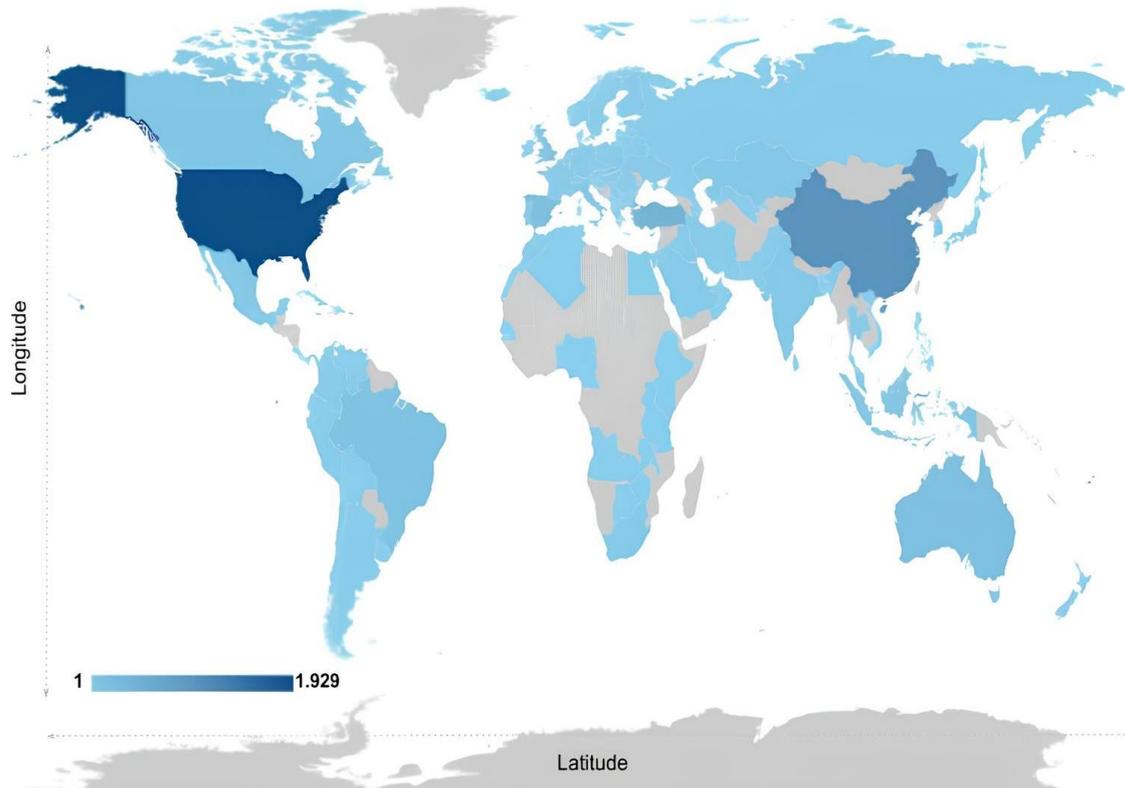
Em seguida, nas figuras 3 e 4, os Estados Unidos mais uma vez se destaca dos demais países, apresentando uma frequência de colaboração significativa em produções científicas e quase o dobro de citações do vice colocado, a China (Figura 4). Nos números analisados, o país norte americano tem uma frequência de colaboração de 12 vezes com a China, 7 com o Canadá

e a Turquia, 6 com a Coreia, 5 com Israel e 4 com a Austrália e o Reino Unido, além do incrível número de 13.702 citações em publicações sobre a temática.

Figura 2 - Índice de Produção Científica dos países.

Índice de produção científica dos países

De acordo com os dados obtidos desta pesquisa



Fonte: Próprias autoras.

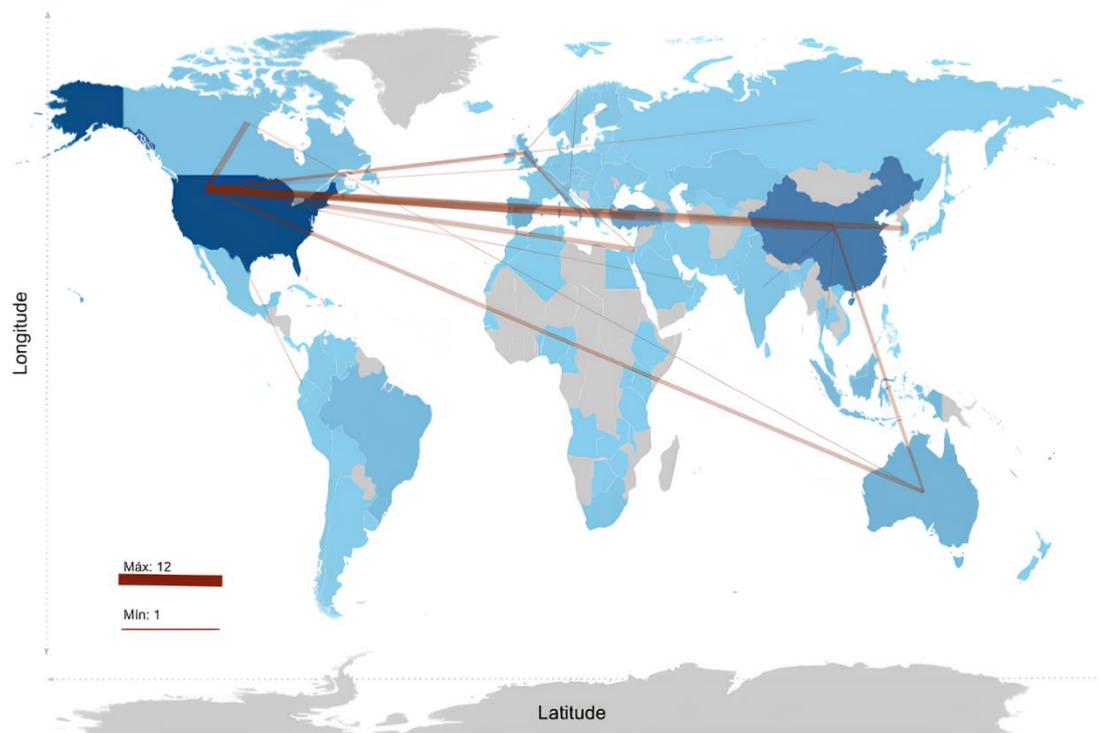
Apesar disso, o autor com maior número de impacto (Figura 5) e duas das cinco afiliações relevantes (Figura 6) são de Taiwan. Gwo-Jen Hwang, com índice H de 15, destaca-se como o nome de maior impacto, além de ter um dos artigos mais citados, classificando-se em segundo lugar, com seu trabalho “A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students” (2010), na revista *Computer & Education* (dados não demonstrados). Enquanto isso, a instituição National Taiwan Normal University se destaca com o número de 49 artigos, e, em quinto lugar, National Taiwan University Of Science and Technology representa o país com o número de 33 artigos.

Como os dados demonstram, Estados Unidos e China são os países mais proeminentes na produção acadêmica sobre o uso das tecnologias educacionais, ocupando o topo do ranque de maior número de produções e citações, indicando grande influência desses países dentro dessa área de pesquisa (CHEN et al., 2019). A quantidade de citações de um país é uma métrica crucial, pois sugerem que a pesquisa feita no país em questão foi amplamente reconhecida e incorporado no diálogo acadêmico. Assim como a quantidade de publicações e citações de um autor, que sinalizam seu impacto e suas contribuições para o avanço do conhecimento (BAAKO; ABROAMPA, 2023).

Figura 3 – Frequência de colaboração entre os países na produção de artigos.

Colaboração entre os países

De acordo com os dados desta pesquisa

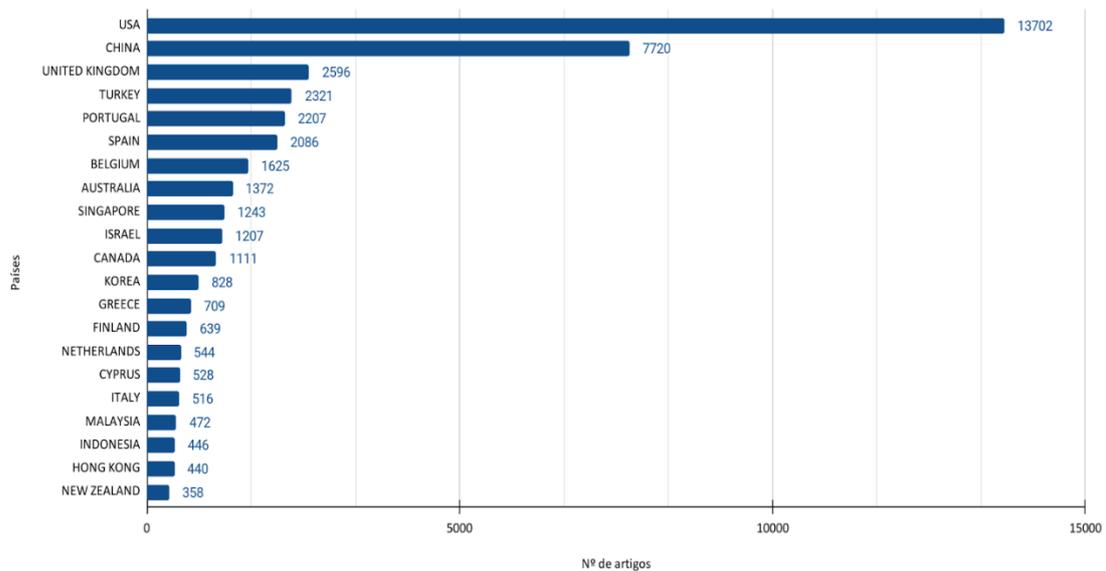


Fonte: Próprias autoras.

Figura 4 – Países com maior número de citações.

Número de citações recebidas por país

De acordo com os dados desta pesquisa

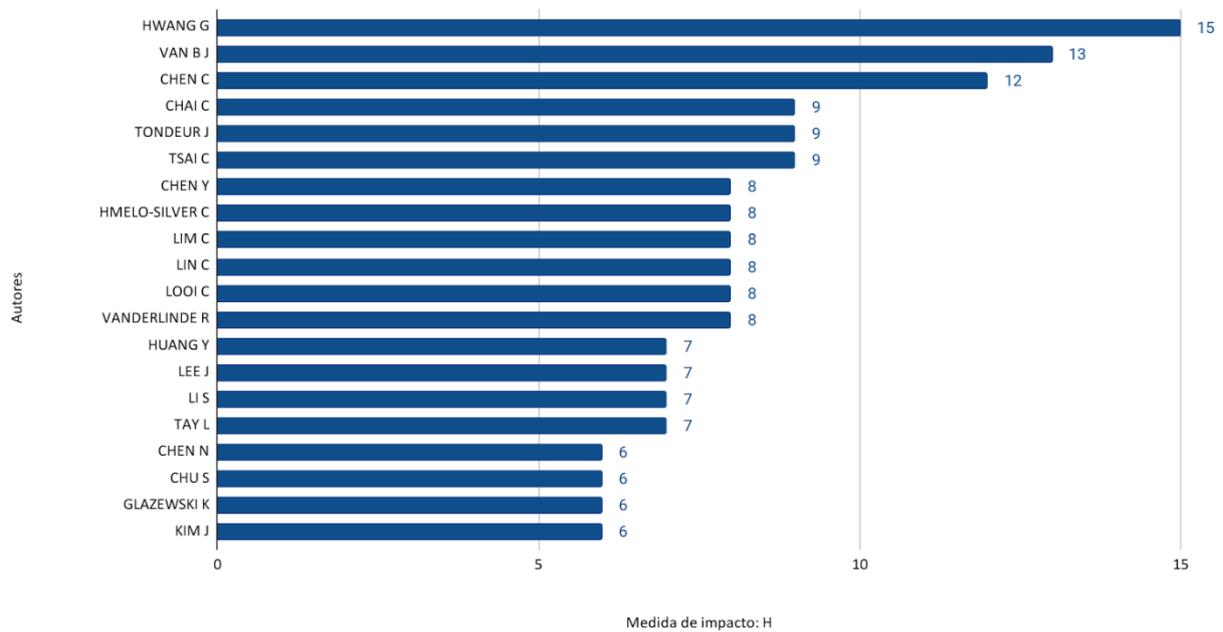


Fonte: Próprias autoras.

Figura 5 - Autores com maior índice de impacto.

Impacto local dos autores pelo índice H

De acordo com os dados desta pesquisa

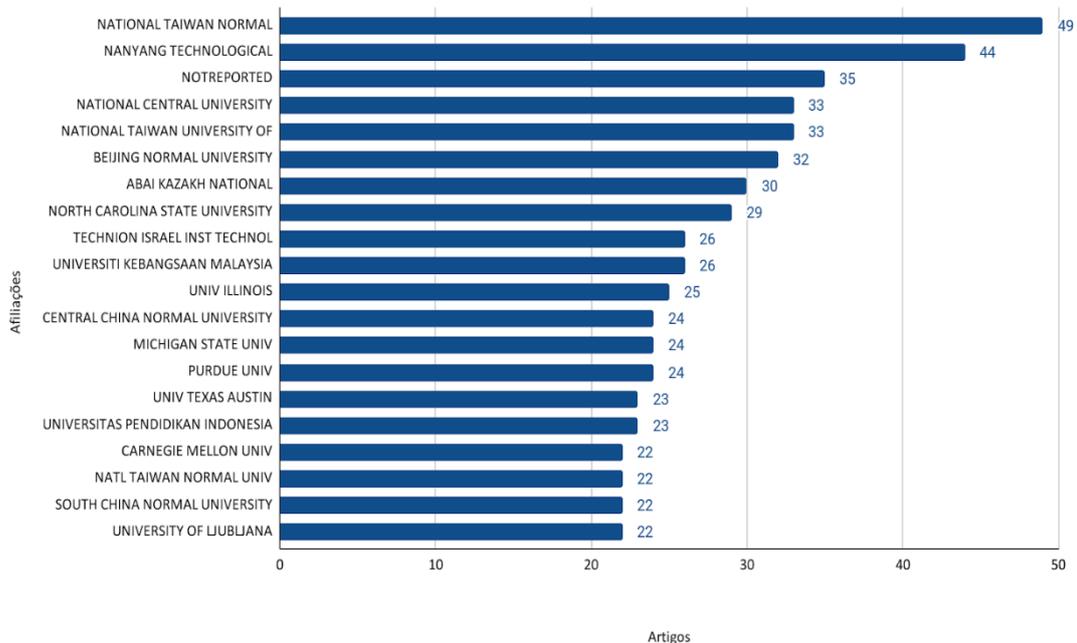


Fonte: Próprias autoras.

Figura 6 - Afiliações com maior número de artigos.

Afiliações mais relevantes

De acordo com os dados desta pesquisa



Fonte: Próprias autoras.

De acordo com o resumo do relatório de monitoramento global da educação “A tecnologia na educação: Uma ferramenta a serviço de quem?”, a tecnologia pode reforçar desigualdades já existentes, tanto no acesso quanto na produção de conteúdo (UNESCO, 2023, p. 15), deixando evidente que a tecnologia é um fator crucial na produção de conteúdos educacionais, podendo ser essa afirmação uma base de comparação para os resultados obtidos

na análise deste estudo. Por exemplo, ainda segundo a UNESCO (2023), o acesso e uso da tecnologia educativa é desigual devido aos altos custos que envolvem essa aplicação, como eletricidade, conexão à internet, hardware e software, além de aspectos sociais e ambientais. Um estudo em 2021 apontou que “quase 9% da população mundial – e mais de 70% das pessoas na África Subsaariana rural – não tinham acesso à eletricidade” (UNESCO, 2023, p. 18), sendo essa afirmação compatível com a análise dos dados que indica baixos números de produções feitas por vários países africanos. De 2010 a 2020, a África subsaariana progrediu menos de 40% na eletrificação de escolas, sendo esse um indicativo de que “Sem eletricidade, estudantes e professores não podem usar as TIC nas escolas” (UNESCO, P. 32, 2023), limitando a investigação dessa aplicação nesses países e demonstrando que a desigualdade de acesso as tecnologias educacionais tratadas no relatório da UNESCO podem sim refletir nas pesquisas e investigações dessa temática dentro dos países.

Grupos menos privilegiados têm acesso limitado a dispositivos e conexão com a internet, e a falta de acesso equitativo à tecnologia aprofunda as disparidades no acesso à educação (UNESCO, 2023). Nesse sentido, pode-se entender que países com maiores níveis de acesso à tecnologias, como Estados Unidos e China, podem ser considerados privilegiados no tema “tecnologias educacionais” e esse fator ser uma interferência direta no desenvolvimento de investigações e produções nessa área de pesquisa. Entretanto, a relação entre as tecnologias na educação e as produções a respeito desse assunto podem ter outras interferências, assim como os resultados dessa análise também sofrem interferências com as limitações que existem na busca e processamento dos dados.

5 Conclusões

Embora haja muitas informações sobre produções com tema “tecnologias educacionais”, a quantidade de pesquisas aplicadas em contextos específicos ainda é considerada insuficiente. Segundo o relatório (GEM Report UNESCO, 2023), a pesquisa sobre tecnologia na educação é tão complexa como a própria tecnologia, e essa afirmação se correlaciona com as informações extraídas neste estudo bibliométrico sobre o tema. Os resultados aqui expostos podem ser reflexo da desigualdade que existe ao acesso às tecnologias educacionais ao redor do mundo, onde países com mais acesso à internet e tecnologias, como Estados Unidos e China, se mostram como os que mais produzem e se destacam nessa área de pesquisa. No entanto, claramente esse estudo não esgota o tema, visto que podem haver erros no processamento dos dados e que existem muitos fatores que podem interferir na relação entre o acesso e aplicação das tecnologias educacionais e as produções sobre essa temática.

6 Referências

ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11–32, 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/16>. Acesso em: 30 mar. 2024.

BAAKO, I.; ABROAMPA, W. K. Research trends on ICT integration in Education: A bibliometric analysis. **Cogent education**, v. 10, n. 2, 2023. DOI 10.1080/2331186x.2023.2281162. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/2331186x.2023.2281162>.

CHEN, X.; YU, G.; CHENG, G.; HAO, T. Research topics, author profiles, and collaboration networks in the top-ranked journal on educational technology over the past 40 years: a bibliometric analysis. **Journal of computers in education**, v. 6, n. 4, p. 563–585, 2019. DOI 10.1007/s40692-019-00149-1. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40692-019-00149-1>.

LING, L. Y.; TAHIR, MOHD HANIFF MOHD; CHSING, L. C. Bibliometric visualization of literature on information and communications technology (ICT) in education. **Jurnal Komunikasi: Malaysian Journal of Communication**, v. 39, n. 1, p. 490-513, 2023.

ÖZTÜRK, O.; KOCAMAN, R.; KANBACH, D. K. How to design bibliometric research: an overview and a framework proposal. **Review of managerial science**, 2024. DOI 10.1007/s11846-024-00738-0. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11846-024-00738-0>.

QUEVEDO-SILVA, F.; ALMEIDA SANTOS, E. B.; BRANDÃO, M. M.; VILS, L. Estudo Bibliométrico: Orientações sobre sua Aplicação. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 15, n. 2, p. 246–262, 2016. DOI 10.5585/remark.v15i2.3274. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5585/remark.v15i2.3274>.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. manual. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, 2022. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

TRICCO, A. C. *et al.* PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. **Annals of Internal Medicine**, Citation Key: tricco2018, v. 169, n. 7, p. 467–473, 2 out. 2018. Disponível em: <https://www.acpjournals.org/doi/10.7326/M18-0850>. Acesso em: 29 mar. 2024.

UNESCO. About us | **Global Education Monitoring Report**. 2020. Disponível em: <https://www.unesco.org/gem-report/en/about-us>. Acesso em: 29 mar. 2024.

UNESCO. **Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?** 1. ed. [S. l.]: GEM Report UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723>. Acesso em: 29 mar. 2024.

VOOGT, J.; ERSTAD, O.; DEDE, C.; MISHRA, P. Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. **Journal of computer assisted learning**, v. 29, n. 5, p. 403–413, 2013. DOI 10.1111/jcal.12029. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/jcal.12029>.