

### INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E EDUCAÇÃO NA LITERATURA CIENTÍFICA: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

**Willian Alber da Silva Farias<sup>1</sup>;**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Natal, RN.

<https://lattes.cnpq.br/0754692042581100>

**Jeniffer Bomfim da Silva<sup>2</sup>;**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN.

<https://lattes.cnpq.br/9631128365143457>

**Cleber Medeiros de Lucena<sup>3</sup>;**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Natal, RN.

<https://lattes.cnpq.br/3638207334942992>

**Edilson Marinho da Silva Junior<sup>4</sup>.**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Natal, RN.

<https://lattes.cnpq.br/5756262238802260>

**RESUMO:** O avanço das tecnologias de inteligência artificial tem promovido transformações significativas no campo educacional, ampliando as possibilidades de inovação pedagógica, análise de dados educacionais e desenvolvimento de ambientes de aprendizagem mais personalizados. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a produção científica relacionada à inteligência artificial aplicada à educação por meio de uma análise bibliométrica da literatura acadêmica. A coleta de dados foi realizada na base científica ScienceDirect, utilizando a expressão de busca “*Artificial Intelligence*” AND “*Education*”, considerando artigos publicados no período de 2020 a 2027. Foram selecionados os primeiros 1000 resultados retornados pela base, dos quais foram extraídos os metadados referentes aos títulos e palavras-chave. A análise foi conduzida com o auxílio do software VOSviewer, permitindo a construção de mapas de coocorrência de termos. Inicialmente foram identificadas 2345 palavras-chave, sendo selecionadas 92 após a aplicação de um limiar mínimo de cinco ocorrências. Os resultados evidenciam a centralidade dos termos “*artificial intelligence*”, “*education*”, “*machine learning*” e “*higher education*”, além da presença crescente de temas relacionados à inteligência artificial generativa, como o ChatGPT. Conclui-se que a literatura científica apresenta caráter interdisciplinar e crescente interesse na integração da inteligência artificial aos processos educacionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inteligência artificial. Educação. Análise bibliométrica.

#### ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND EDUCATION IN THE SCIENTIFIC LITERATURE: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

**ABSTRACT:** The advancement of artificial intelligence technologies has promoted

significant transformations in the educational field, expanding possibilities for pedagogical innovation, educational data analysis, and the development of more personalized learning environments. In this context, the present study aimed to analyze the scientific production related to artificial intelligence applied to education through a bibliometric analysis of academic literature. Data collection was carried out in the ScienceDirect database using the search expression “Artificial Intelligence” AND “Education”, considering articles published between 2020 and 2027. The first 1000 results returned by the database were selected, from which metadata related to titles and keywords were extracted. The analysis was conducted using the VOSviewer software, allowing the construction of term co-occurrence maps. Initially, 2345 keywords were identified, and 92 were selected after applying a minimum occurrence threshold of five repetitions. The results highlight the centrality of the terms “artificial intelligence”, “education”, “machine learning”, and “higher education”, as well as the increasing presence of topics related to generative artificial intelligence, such as ChatGPT. It is concluded that the scientific literature presents an interdisciplinary character and growing interest in integrating artificial intelligence into educational processes.

**KEYWORDS:** Artificial intelligence. Education. Bibliometric analysis.

## INTRODUÇÃO

Arápida evolução das tecnologias digitais têm provocado transformações significativas em diversos setores da sociedade, incluindo o campo educacional. Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) emerge como uma das tecnologias mais influentes do século XXI, ampliando as possibilidades de inovação pedagógica, personalização da aprendizagem e apoio aos processos de ensino e avaliação. De modo geral, a IA pode ser definida como um conjunto de métodos computacionais capazes de simular ou reproduzir aspectos da inteligência humana, como aprendizado, reconhecimento de padrões, tomada de decisão e resolução de problemas (RUSSELL; NORVIG, 2021). No ambiente educacional, essas tecnologias vêm sendo incorporadas com o objetivo de otimizar práticas pedagógicas, apoiar docentes e promover novas formas de interação entre estudantes e conteúdos digitais.

A aplicação da IA na educação tem sido amplamente discutida na literatura científica nas últimas décadas, especialmente com o avanço de técnicas de aprendizado de máquina (*machine learning*) e aprendizado profundo (*deep learning*). Essas abordagens permitem que sistemas computacionais aprendam a partir de grandes volumes de dados, identificando padrões e realizando previsões ou classificações de forma automatizada (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016). No contexto educacional, tais técnicas têm sido utilizadas, por exemplo, em sistemas de recomendação de conteúdos, análise de desempenho estudantil, tutoria inteligente e plataformas adaptativas de aprendizagem (HOLMES; BIALIK; FADEL, 2019). Dessa forma, a integração entre IA e educação tem contribuído para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e personalizados, capazes de responder às necessidades individuais dos estudantes. A Figura 1 ilustra um cenário de estudos integrados com o auxílio das Inteligências Artificiais.

**Figura 1:** ilustração da integração da inteligência artificial nos processos educacionais.



**Fonte:** Autores (Criada por IA), 2026.

Nos últimos anos, entretanto, um novo marco no desenvolvimento da IA tem sido representado pelo avanço dos modelos de linguagem de grande escala (*Large Language Models* - LLMs) e das chamadas Inteligências Artificiais Generativas. Esses sistemas são capazes de produzir textos, códigos, imagens e outros conteúdos digitais a partir de comandos em linguagem natural, ampliando significativamente o potencial de interação entre humanos e sistemas computacionais (WIGGINS; TEJANI, 2022). Entre essas ferramentas, destaca-se o ChatGPT, desenvolvido pela empresa OpenAI, que utiliza arquiteturas baseadas em transformadores para gerar respostas textuais coerentes e contextualizadas em diferentes áreas do conhecimento (GALLIFANT, 2024.). A popularização dessa tecnologia tem despertado intenso debate no campo educacional, sobretudo em relação às suas implicações pedagógicas, éticas e avaliativas.

Nesse cenário, a incorporação de ferramentas baseadas em IA generativa nas práticas educativas tem sido acompanhada por discussões sobre integridade acadêmica, ética e confiabilidade das informações produzidas por esses sistemas. Pesquisas recentes indicam que o uso indiscriminado dessas ferramentas pode levantar preocupações relacionadas à autoria de trabalhos acadêmicos, plágio e avaliação da aprendizagem (COTTON; COTTON; SHIPWAY, 2024). Ao mesmo tempo, diversos estudos apontam que, quando utilizadas de forma crítica e orientada, essas tecnologias podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas (KASNECI et al., 2023). Dessa forma, o debate contemporâneo não se restringe à adoção ou rejeição dessas tecnologias, mas envolve a compreensão de como integrá-las de forma ética e pedagogicamente significativa aos processos educacionais.

Diante da crescente produção científica sobre inteligência artificial aplicada à educação, torna-se relevante compreender como esse campo de pesquisa tem evoluído, quais são os principais temas investigados e quais tendências emergem na literatura acadêmica recente. Nesse sentido, os estudos bibliométricos constituem ferramentas importantes para analisar a estrutura e a dinâmica de um campo científico, permitindo identificar padrões de publicação, relações entre conceitos e tendências de desenvolvimento do conhecimento (DONTHU et al., 2021). Por meio da análise de redes de coocorrência de palavras-chave, é possível mapear as principais áreas temáticas da literatura e compreender como diferentes conceitos se relacionam dentro de um determinado domínio de pesquisa.

## OBJETIVO

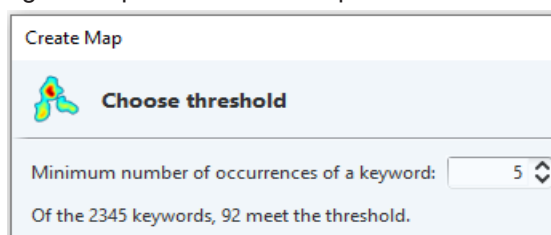
Assim, considerando a expansão das pesquisas sobre inteligência artificial no contexto educacional, este estudo propõe realizar uma análise bibliométrica da produção científica sobre IA e educação, a partir de artigos indexados na base de dados ScienceDirect no período de 2020 a 2027. A análise utiliza técnicas de mapeamento científico para identificar padrões de coocorrência entre palavras-chave e revelar os principais clusters temáticos que estruturam esse campo de investigação. Ao compreender essas relações, torna-se possível identificar tendências emergentes, lacunas de pesquisa e perspectivas futuras para o uso da inteligência artificial na educação contemporânea.

## METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliométrica de abordagem quantitativa, com objetivo exploratório, voltada à análise da produção científica sobre inteligência artificial aplicada à educação. A bibliometria consiste em um conjunto de métodos utilizados para analisar padrões de publicação e relações entre conceitos em determinado campo científico, permitindo identificar tendências de pesquisa e estruturas temáticas na literatura acadêmica (DONTHU et al., 2021; ZUPIC; ČATER, 2015).

A coleta dos dados foi realizada na base de dados científica ScienceDirect, utilizando a expressão de busca composta pelos operadores booleanos “*Artificial Intelligence*” AND “*Education*”. Foram considerados artigos publicados no período de 2020 a 2027, sendo selecionados os primeiros 1000 resultados retornados pela base. Para cada artigo, foram coletados os metadados referentes aos títulos e palavras-chave, organizados posteriormente em planilha eletrônica para análise.

**Figura 2:** Exigências para inclusão das palavras-chave no VOSviewer.



Fonte: Autores, 2026.

A análise bibliométrica foi realizada com o auxílio do software VOSviewer, ferramenta amplamente utilizada para visualização de redes bibliométricas e análise de coocorrência de termos (VAN ECK; WALTMAN, 2010). Inicialmente foram identificadas 2345 palavras-chave presentes nos artigos analisados. Com o objetivo de reduzir ruídos e concentrar a análise nos termos mais representativos, foi estabelecido um limiar mínimo de ocorrência de cinco repetições por palavra-chave. Após a aplicação desse critério, 92 palavras-chave atenderam às exigências definidas e foram utilizadas na construção da rede de coocorrência, de acordo com a Figura 2.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O avanço das tecnologias baseadas em inteligência artificial tem impulsionado um crescimento expressivo da produção científica relacionada à sua aplicação no campo educacional. Esse aumento está associado tanto ao desenvolvimento de técnicas de aprendizado de máquina e aprendizado profundo quanto à emergência de ferramentas de inteligência artificial generativa, que ampliaram as possibilidades de uso dessas tecnologias em ambientes de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, análises bibliométricas têm sido amplamente utilizadas para compreender a evolução desse campo de pesquisa, permitindo identificar padrões temáticos e tendências emergentes na literatura científica (DONTHU et al., 2021; ARIA; CUCCURULLO, 2017).

A Figura 3 apresenta o mapa geral de coocorrência de palavras-chave obtido a partir da análise dos artigos selecionados na base ScienceDirect. Nesse tipo de visualização, os nós representam as palavras-chave presentes nos artigos analisados, enquanto as conexões indicam a frequência com que esses termos aparecem conjuntamente na literatura. O tamanho dos nós está associado à frequência de ocorrência dos termos e as cores representam diferentes clusters temáticos identificados pelo software VOSviewer (VAN ECK; WALTMAN, 2010).

A análise do mapa evidencia a centralidade do termo “*artificial intelligence*”, que aparece como o principal núcleo da rede bibliométrica, conectado a diversos conceitos relevantes da literatura. Entre os termos de maior destaque destacam-se “*education*”, “*machine learning*”, “*deep learning*”, “*higher education*” e “*chatgpt*”, indicando que a literatura recente sobre inteligência artificial na educação tem se estruturado em torno de três eixos principais: o desenvolvimento de técnicas computacionais, a aplicação dessas tecnologias em contextos educacionais e o impacto emergente das ferramentas de inteligência artificial generativa.







## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar a produção científica relacionada ao uso da inteligência artificial no contexto educacional, por meio de uma análise bibliométrica baseada em artigos indexados na base ScienceDirect no período de 2020 a 2027. A partir da construção de mapas de coocorrência de palavras-chave, foi possível identificar os principais conceitos, tendências temáticas e relações estruturais que caracterizam a evolução desse campo de pesquisa.

Os resultados evidenciaram que o termo “*artificial intelligence*” ocupa posição central na rede bibliométrica, conectando-se diretamente a conceitos como “*education*”, “*machine learning*”, “*deep learning*” e “*higher education*”, o que indica que grande parte da literatura tem se concentrado na aplicação de técnicas avançadas de inteligência artificial em ambientes educacionais, especialmente no ensino superior. Esse padrão sugere que o desenvolvimento de algoritmos de aprendizado de máquina e o avanço das tecnologias digitais têm desempenhado papel fundamental na expansão das pesquisas sobre inovação educacional mediada por inteligência artificial.

A análise dos clusters temáticos também revelou a presença de diferentes subáreas de investigação dentro desse campo. Entre elas destacam-se estudos voltados à aplicação de métodos computacionais em processos educacionais, pesquisas sobre impacto pedagógico e institucional da inteligência artificial, bem como investigações relacionadas a aspectos éticos e regulatórios do uso dessas tecnologias. A presença de termos como “*ethics*” e “*bias*” indica que o debate científico não se limita ao desenvolvimento tecnológico, mas também envolve reflexões sobre governança, transparência algorítmica e uso responsável da inteligência artificial na educação.

Outro resultado relevante refere-se à presença do termo “*chatgpt*” entre os elementos centrais da rede de coocorrência, evidenciando o impacto recente das tecnologias de inteligência artificial generativa na literatura educacional. O surgimento dessas ferramentas tem impulsionado novas linhas de investigação relacionadas ao uso de modelos de linguagem em processos de ensino, produção de conteúdo e apoio à aprendizagem, ao mesmo tempo em que intensifica discussões sobre avaliação da aprendizagem e integridade acadêmica.

Por fim, os resultados obtidos indicam que o campo de pesquisa sobre inteligência artificial aplicada à educação apresenta caráter interdisciplinar e em rápida expansão, integrando avanços tecnológicos, práticas pedagógicas e debates éticos. A análise bibliométrica permitiu identificar tendências relevantes da literatura recente, contribuindo para a compreensão das principais direções de investigação e das relações entre os conceitos que estruturam esse campo científico.

## REFERÊNCIAS

- ARIA, Massimo; CUCCURULLO, Corrado. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of informetrics**, v. 11, n. 4, p. 959-975, 2017.
- COTTON, Debby RE; COTTON, Peter A.; SHIPWAY, J. Reuben. Chatting and cheating:

Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. **Innovations in education and teaching international**, v. 61, n. 2, p. 228-239, 2024.

DONTHU, Naveen et al. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. **Journal of business research**, v. 133, p. 285-296, 2021.

GALLIFANT, Jack et al. Peer review of GPT-4 technical report and systems card. **PLOS digital health**, v. 3, n. 1, p. e0000417, 2024.

GOODFELLOW, Ian et al. **Deep learning**. Cambridge: MIT press, 2016.

HOLMES, Wayne et al. Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, v. 32, n. 3, p. 504-526, 2022.

HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya; FADEL, Charles. Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning. **Center for Curriculum Redesign**, 2019.

KASNECI, Enkelejda et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. **Learning and individual differences**, v. 103, p. 102274, 2023.

TOPOL, Eric. Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again. **Hachette UK**, 2019.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter; INTELLIGENCE, Artificial. A modern approach. **Artificial Intelligence. Prentice-Hall, Egnlewood Cliffs**, v. 25, n. 27, p. 79-80, 1995.

VAN ECK, Nees; WALTMAN, Ludo. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. **scientometrics**, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010.

WIGGINS, Walter F.; TEJANI, Ali S. On the opportunities and risks of foundation models for natural language processing in radiology. **Radiology: Artificial Intelligence**, v. 4, n. 4, p. e220119, 2022.

ZUPIC, Ivan; ČATER, Tomaž. Bibliometric methods in management and organization. **Organizational research methods**, v. 18, n. 3, p. 429-472, 2015.

ZAWACKI-RICHTER, Olaf et al. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?. **International journal of educational technology in higher education**, v. 16, n. 1, p. 39, 2019.