

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: TENDÊNCIAS E ENFOQUE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOB UMA PERSPECTIVA BIBLIOMÉTRICA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MATHEMATICS EDUCATION: TRENDS AND FOCUS OF SCIENTIFIC PRODUCTION FROM A BIBLIOMETRIC PERSPECTIVE

Autor 1¹ Reginária Domingos Lucena,
reginaria.lucena@ufpe.br

Resumo: A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma tecnologia emergente com potencial significativo para transformar os processos de ensino e aprendizagem, especialmente no campo da Educação Matemática. Diante do crescimento recente das pesquisas sobre essa temática, este artigo tem como objetivo analisar as tendências e os enfoques da produção científica acerca da Inteligência Artificial na Educação Matemática, sob uma perspectiva bibliométrica. Metodologicamente, o estudo caracteriza-se como uma revisão bibliométrica de abordagem quantitativa e descritiva, realizada a partir da análise de artigos científicos indexados no Portal de Periódicos da CAPES. A busca utilizou descritores específicos relacionados à Inteligência Artificial e à Educação Matemática, considerando publicações dos últimos cinco anos. Após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados quatro artigos para compor o corpus da pesquisa. Os resultados evidenciam que a produção científica sobre a temática é recente e ainda incipiente, concentrando-se nos anos de 2023 e 2024, com predominância de estudos empíricos voltados à Educação Básica e ao Ensino Médio. Conclui-se que, embora o campo apresente diversidade metodológica e temática, há necessidade de ampliação das pesquisas, especialmente aquelas que investiguem os impactos pedagógicos, éticos e formativos da integração da Inteligência Artificial no ensino de Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. Inteligência Artificial. Educação.

Abstract: Artificial Intelligence (AI) has been

established as an emerging technology with significant potential to transform teaching and learning processes, especially in the field of Mathematics Education. In view of the recent growth of research on this topic, this article aims to analyze the trends and focuses of scientific production on Artificial Intelligence in Mathematics Education from a bibliometric perspective. Methodologically, the study is characterized as a bibliometric review with a quantitative and descriptive approach, conducted through the analysis of scientific articles indexed in the CAPES Journals Portal. The search employed specific descriptors related to Artificial Intelligence and Mathematics Education, considering publications from the last five years. After applying inclusion and exclusion criteria, four articles were selected to compose the research corpus. The results indicate that scientific production on the topic is recent and still incipient, concentrated in the years 2023 and 2024, with a predominance of empirical studies focused on Basic Education and Secondary Education. It is concluded that, although the field presents methodological and thematic diversity, there is a need to expand research, especially studies that investigate the pedagogical, ethical, and formative impacts of integrating Artificial Intelligence into Mathematics teaching.

Keywords: Mathematics Education. Artificial Intelligence. Education.

1 INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) tem se consolidado como uma das principais tecnologias emergentes do século XXI, influenciando de maneira significativa diferentes áreas do conhecimento e transformando práticas sociais, econômicas e educacionais. De modo geral, a IA refere-se à capacidade de sistemas computacionais realizarem tarefas que tradicionalmente exigiriam inteligência humana, como aprendizagem, raciocínio, tomada de

decisão e resolução de problemas (Russell; Norvig, 2013). No contexto educacional, essas tecnologias vêm sendo incorporadas a ambientes digitais de aprendizagem, sistemas tutores inteligentes e plataformas adaptativas, promovendo mudanças nas formas de ensinar e aprender (Dede, 2020).

Na Educação Matemática, a inserção da Inteligência Artificial tem despertado crescente interesse da comunidade científica, sobretudo por seu potencial de personalização do ensino, adaptação de conteúdos ao ritmo dos estudantes e oferta de feedback imediato durante o processo de aprendizagem (Val Fernández, 2023). Estudos indicam que ferramentas baseadas em IA podem contribuir para a melhoria do desempenho acadêmico, além de favorecer maior motivação e engajamento dos estudantes no aprendizado da Matemática (Smith, 2019; Smith, 2020).

Pesquisas recentes desenvolvidas no contexto brasileiro também apontam que tecnologias baseadas em IA, como *chatbots* e sistemas inteligentes, vêm sendo exploradas como recursos de apoio ao ensino de Matemática, auxiliando tanto estudantes quanto professores na

resolução de problemas, na elaboração de atividades e no esclarecimento de conceitos matemáticos (Santos; Sant'ana; Sant'ana, 2023). No entanto, esses autores destacam que o uso pedagógico da IA requer mediação docente qualificada, de modo a evitar práticas acríticas ou a substituição inadequada do papel do professor.

Além das potencialidades pedagógicas, a literatura evidencia desafios importantes relacionados à implementação da Inteligência Artificial na educação, especialmente no que se refere à formação de professores, à privacidade dos dados educacionais e às questões éticas envolvidas no uso dessas tecnologias (Kotsiantis, 2020; Anderson, 2021). Val Fernández (2023) ressalta que a integração da IA ao ensino de Matemática deve ocorrer de forma responsável e ética, acompanhada de processos formativos que preparem os docentes para compreender tanto os benefícios quanto os limites dessas ferramentas.

Diante da expansão das pesquisas sobre Inteligência Artificial aplicada à Educação Matemática, torna-se relevante compreender como essa produção científica tem se configurado nos últimos anos. Nesse sentido, a revisão bibliométrica apresenta-se

como um método adequado para mapear e analisar quantitativamente a literatura científica, permitindo identificar tendências de publicação, países de origem, enfoques metodológicos, níveis de ensino investigados e lacunas existentes no campo (Araujo, 2006). Diferentemente das revisões narrativas, a abordagem bibliométrica possibilita uma visão panorâmica e sistematizada do desenvolvimento de determinada área de pesquisa.

Apesar do crescimento do número de estudos que discutem a aplicação da Inteligência Artificial no ensino de Matemática, observa-se uma escassez de investigações que se dediquem a analisar, sob uma perspectiva bibliométrica, a produção científica sobre essa temática, especialmente no contexto da Educação Básica. Essa lacuna reforça a necessidade de estudos que organizem e sistematizem os dados existentes, contribuindo para o avanço teórico e metodológico da área.

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo realizar uma revisão bibliométrica da produção científica sobre Inteligência Artificial na Educação Matemática, a partir da análise de artigos publicados em periódicos científicos, buscando identificar a

distribuição temporal das publicações, os países de origem, os tipos de estudos desenvolvidos e as principais temáticas abordadas. Espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para a compreensão do estado da arte do campo e para o fortalecimento de futuras investigações e práticas pedagógicas relacionadas ao uso ético e pedagógico da Inteligência Artificial no ensino de Matemática.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão bibliométrica, de abordagem quantitativa e descritiva, cujo objetivo é mapear e analisar a produção científica relacionada à Inteligência Artificial na Educação Matemática. A revisão bibliométrica consiste em um método de investigação que utiliza procedimentos estatísticos para examinar padrões de publicação, tendências temáticas e características da literatura científica, possibilitando uma visão panorâmica do desenvolvimento de determinado campo de pesquisa (Araujo, 2006).

Essa abordagem foi adotada por permitir a identificação de aspectos como a distribuição temporal das publicações, os países de origem dos estudos, os tipos de pesquisa

desenvolvidos e os níveis de ensino abordados, sem a realização de análise aprofundada do conteúdo dos artigos, o que a diferencia das revisões narrativas e sistemáticas.

2.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa possui natureza bibliográfica, uma vez que se fundamenta na análise de artigos científicos publicados em periódicos acadêmicos, e caráter exploratório, por buscar compreender como a produção científica sobre Inteligência Artificial na Educação Matemática vem se configurando nos últimos anos. Do ponto de vista metodológico, trata-se de um estudo quantitativo, centrado na análise de indicadores bibliométricos extraídos do corpus selecionado.

A revisão bibliométrica foi conduzida com base nos pressupostos apresentados por Araújo (2006), segundo os quais esse tipo de investigação permite identificar tendências de crescimento, concentração e lacunas na produção científica, contribuindo para a compreensão do estado da arte de uma área do conhecimento. No contexto da Educação Matemática, esse tipo de análise torna-se especialmente relevante diante da recente

incorporação da Inteligência Artificial como objeto de investigação científica (Val Fernández, 2023).

2.2 Metodologia da pesquisa

A constituição do corpus da revisão bibliométrica foi realizada por meio de buscas no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A escolha dessa base de dados justifica-se por sua ampla cobertura de periódicos científicos nacionais e internacionais, especialmente nas áreas de Educação e Educação Matemática.

A estratégia de busca contemplou a utilização de descritores combinados por operadores booleanos, definidos a partir do objetivo da pesquisa. Foram empregados os seguintes descritores:

- a) *Artificial AND Matemática*, que resultou na identificação de nenhum estudo relevante para a temática da Inteligência Artificial aplicada ao ensino de Matemática;
- b) *Inteligência Artificial AND Educação Matemática*, que resultou na identificação de quatro (4) estudos relevantes.

O processo de busca considerou publicações dos últimos cinco anos, disponíveis integralmente em formato

digital. Inicialmente, os resultados obtidos passaram por uma leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, com o objetivo de verificar a aderência à temática investigada.

Após essa etapa, foram selecionados os estudos que abordavam explicitamente a aplicação da Inteligência Artificial no contexto do ensino e da aprendizagem da Matemática.

Os critérios de inclusão adotados foram:

- a) artigos científicos publicados em periódicos indexados no Portal CAPES;
- b) estudos que abordassem a Inteligência Artificial associada à Educação Matemática ou ao ensino de Matemática;
- c) textos completos disponíveis em formato digital;
- d) publicações dentro do recorte temporal estabelecido.

Como critérios de exclusão, foram desconsiderados artigos duplicados, produções que tratassem da Inteligência Artificial de forma genérica, sem relação direta com a Educação Matemática, bem como estudos que não apresentassem aderência ao objetivo desta pesquisa.

Ao final do processo de seleção, foram definidos cinco artigos científicos,

sendo um oriundo do descritor *Artificial AND Matemática* e quatro provenientes do descritor *Inteligência Artificial AND Educação Matemática*, os quais compuseram o corpus da revisão bibliométrica. Esses estudos foram analisados a partir de indicadores bibliométricos, tais como ano de publicação, país de origem, idioma, tipo de estudo, nível de ensino abordado e principais palavras-chave.

Os dados obtidos foram organizados em tabelas e quadros, permitindo a análise descritiva da produção científica sobre Inteligência Artificial na Educação Matemática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta e analisa os resultados da revisão bibliométrica realizada a partir de quatro artigos científicos selecionados no Portal de Periódicos da CAPES, publicados entre os anos de 2023 e 2024. A análise considerou critérios relacionados aos descritores utilizados, à distribuição temporal das publicações, aos tipos de pesquisa e aos contextos educacionais investigados, buscando compreender tendências e enfoques da produção científica sobre a inteligência artificial na Educação Matemática.

3.1 Distribuição dos estudos segundo os descritores

A busca realizada no Portal de Periódicos da CAPES utilizou os descritores *Artificial AND Matemática* e *Inteligência Artificial AND Educação Matemática*. Dos estudos selecionados, três foram identificados a partir do descritor *Inteligência Artificial AND Educação Matemática*, enquanto um estudo foi localizado por meio do descritor *Artificial AND Matemática*. Esse resultado evidencia que a produção científica recente tem priorizado abordagens que relacionam explicitamente a inteligência artificial ao campo da Educação Matemática, indicando uma maior consolidação conceitual e terminológica nas pesquisas da área.

Com o objetivo de sintetizar as principais características dos estudos selecionados, apresenta-se, a seguir, o Quadro 1, que reúne informações relativas aos autores, objetivos, tipos de pesquisa e contextos educacionais investigados.

Quadro 1 – Caracterização dos estudos selecionados

Autor (es)	Tipo de estudo	Objetivo do estudo	Tipo de pesquisa	Contexto educacional
------------	----------------	--------------------	------------------	----------------------

Santos et al. (2024)	Uso do ChatGPT no ensino de Matemática	Investigar contribuições do ChatGPT para o ensino de Matemática	Estudo empírico	Ensino Médio
Silva e Pereira (2024)	Inteligência Artificial na Educação Matemática: uma revisão	Analisar produções científicas sobre IA na Educação Matemática	Revisão bibliográfica	Educação Matemática
Oliveira et al. (2023)	Aplicações da Inteligência Artificial no ensino de Matemática	Analisar práticas pedagógicas mediadas por IA	Estudo empírico	Educação Básica
Garcia (2023)	La simbiosis entre la Inteligencia Artificial y la Enseñanza de Matemáticas	Discutir contribuições e desafios da IA no ensino de Matemática	Estudo teórico	Ensino Secundário

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

A análise do Quadro 1 evidencia a diversidade de abordagens metodológicas e de contextos educacionais contemplados pelos estudos, com destaque para investigações voltadas ao ensino básico e médio, bem como para reflexões

teóricas sobre os desafios pedagógicos da integração da inteligência artificial no ensino de Matemática.

3.2 Distribuição temporal das publicações

A análise da distribuição temporal dos estudos, apresentada na Tabela 2, demonstra que as publicações concentram-se nos anos de 2023 e 2024, com dois artigos publicados em cada ano. Tal concentração temporal reforça o caráter emergente da temática, especialmente no contexto das transformações digitais recentes e da ampliação do uso de sistemas de inteligência artificial no campo educacional.

A distribuição temporal das publicações analisadas é apresentada na Tabela 1, com o intuito de evidenciar a concentração dos estudos ao longo do período investigado.

Tabela 1 – Distribuição temporal das publicações

Ano de publicação	Número de estudos
2023	2
2024	2
Total	4

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Observa-se que os estudos concentram-se nos anos de 2023 e 2024, o que reforça o caráter recente e

emergente da temática da inteligência artificial na Educação Matemática, especialmente no contexto das transformações digitais intensificadas nos últimos anos.

3.3 Tipos de pesquisa adotados nos estudos analisados

Conforme apresentado na Tabela 3, os estudos selecionados apresentam diversidade quanto ao tipo de pesquisa, sendo identificados dois estudos empíricos, um estudo teórico e uma revisão bibliográfica. A predominância de investigações empíricas revela o interesse em compreender, na prática, as aplicações da inteligência artificial em contextos educacionais, especialmente no ensino de Matemática. Paralelamente, os estudos teóricos e a revisão bibliográfica contribuem para o fortalecimento conceitual do campo, oferecendo subsídios para reflexões críticas sobre os limites, potencialidades e desafios da integração da IA à Educação Matemática.

No que se refere aos tipos de pesquisa, a Tabela 2 apresenta a classificação dos estudos selecionados de acordo com sua abordagem metodológica.

Tabela 2 – Tipos de pesquisa

Tipo de pesquisa	Número de estudos
Revisão bibliográfica	1
Estudo empírico	2
Estudo teórico	1
Total	4

Fonte: Elaborado pela autora (2025)

Conforme apresentado na Tabela 2, observa-se a predominância de estudos empíricos, evidenciando o interesse em investigar, na prática, as aplicações da inteligência artificial em contextos educacionais. A presença de uma revisão bibliográfica e de um estudo teórico contribui para o fortalecimento conceitual do campo e para a sistematização das discussões existentes.

3.4 Contexto educacionais e enfoque temáticos

A partir da análise dos estudos selecionados, identifica-se que os contextos educacionais investigados abrangem a Educação Básica, o Ensino Médio e o Ensino Secundário. Os enfoques temáticos concentram-se, majoritariamente, nas contribuições pedagógicas da inteligência artificial, na formação de professores e nos desafios éticos e didáticos relacionados à sua implementação no ensino de Matemática.

Esses aspectos evidenciam uma preocupação crescente em compreender a IA não apenas como ferramenta tecnológica, mas como recurso pedagógico que exige planejamento didático e reflexão crítica.

3.5 Síntese da discussão

De modo geral, os resultados indicam que, embora o número de estudos ainda seja limitado, a produção científica sobre inteligência artificial na Educação Matemática apresenta diversidade metodológica e temática. A concentração recente das publicações e a variedade de abordagens adotadas apontam para um campo em expansão, que demanda investigações mais aprofundadas, especialmente no que se refere aos impactos da IA na aprendizagem matemática e na prática docente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão bibliométrica teve como objetivo analisar a produção científica recente sobre a Inteligência Artificial na Educação Matemática, a partir de artigos selecionados no Portal de Periódicos da CAPES, utilizando descritores específicos relacionados à temática. O corpus final foi constituído por quatro artigos científicos publicados

entre os anos de 2023 e 2024, selecionados a partir de critérios de inclusão e exclusão previamente definidos.

Os resultados evidenciaram que a produção científica sobre a inteligência artificial no campo da Educação Matemática ainda se apresenta incipiente em termos quantitativos, porém concentrada em publicações recentes, o que reforça o caráter emergente e atual da temática. A distribuição temporal dos estudos indica um interesse crescente da comunidade acadêmica em investigar as potencialidades e os desafios associados à incorporação da inteligência artificial nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Quanto aos tipos de pesquisa, observou-se a predominância de estudos empíricos, acompanhados por uma revisão bibliográfica e um estudo teórico, evidenciando diversidade metodológica na abordagem do tema.

Essa pluralidade contribui para a consolidação do campo, ao articular investigações práticas realizadas em contextos educacionais com reflexões teóricas e análises sistematizadas da literatura.

A análise dos contextos educacionais revelou que os estudos

concentram-se, principalmente, na Educação Básica e no Ensino Médio, com ênfase em práticas pedagógicas mediadas por tecnologias de inteligência artificial e em discussões relacionadas à formação de professores. Destacam-se, ainda, reflexões sobre desafios éticos, pedagógicos e didáticos, indicando a necessidade de uso crítico e responsável dessas tecnologias no ensino de Matemática.

Por fim, conclui-se que a inteligência artificial configura-se como um campo promissor para a Educação Matemática, demandando a ampliação e o aprofundamento das pesquisas, especialmente estudos empíricos que investiguem seus impactos na aprendizagem dos estudantes e na prática docente. Recomenda-se que futuras investigações explorem diferentes níveis de ensino, metodologias e perspectivas ético-pedagógicas, contribuindo para o avanço científico e para a qualificação das práticas educacionais mediadas por tecnologias digitais.

Agradecimentos (opcional)

A autora agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

pelo apoio financeiro concedido por meio de bolsa de estudos, fundamental para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J. M. **Ethical challenges of artificial intelligence in education.** *Educational Technology Research and Development*, v. XX, n. X, p. XX–XX, 2021.

ARAÚJO, C. A. **Bibliometria: evolução histórica e questões atuais.** *Em Questão*, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11–32, 2006.

DEDE, C. **The role of artificial intelligence in transforming education.** *Educational Technology*, v. 60, n. 4, p. 45–52, 2020.

GARCÍA, P. **La simbiosis entre la Inteligencia Artificial y la Enseñanza de Matemáticas en la escuela secundaria.** *Revista de Educación Matemática*, v. XX, n. X, p. XX–XX, 2023.

KOTSIANTIS, S. B. **Artificial intelligence in education: promises and implications.** *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v. 30, n. 2, p. 123–135, 2020.

OLIVEIRA, A. R.; SILVA, M. T.; PEREIRA, L. S. **Aplicações da Inteligência Artificial no ensino de Matemática.** *Revista Brasileira de Educação Matemática*, v. XX, n. X, p. XX–XX, 2023.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial intelligence: a modern approach.** 3. ed. Upper Saddle River: Pearson, 2013.

SANTOS, R. F.; SANT'ANA, J. M.; SANT'ANA, M. A. **Uso de tecnologias baseadas em inteligência artificial no ensino de Matemática.** *Revista de Educação Matemática*, v. XX, n. X, p. XX–XX, 2023.

SANTOS, R. F. et al. **Uso do ChatGPT no ensino de Matemática.** *Revista de Educação Matemática*, v. XX, n. X, p. XX–XX, 2024.

SILVA, A. P.; PEREIRA, C. L. **Inteligência Artificial na Educação Matemática: uma revisão.** *Revista Brasileira de Educação Matemática*, v. XX, n. X, p. XX–XX, 2024.

SMITH, J. **Artificial intelligence and mathematics learning.** *Computers & Education*, v. 140, p. 103–115, 2019.

SMITH, J. **Adaptive learning systems and mathematics education.** *Journal*

of Educational Technology, v. 15, n. 3,
p. 88–101, 2020.

VAL FERNÁNDEZ, M. **Inteligencia artificial y educación matemática: desafíos éticos y pedagógicos.** *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, v. XX, n. X, p. XX–XX, 2023.