

Mapeamento Sistemático sobre Inclusão, Inteligência Artificial e seus impactos no ensino de Matemática: articulações e aproximações para a Educação Infantil e Ensino Fundamental

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2026.15.37.11898>

João Coelho Neto¹
Wilian Barbosa Travassos²

Resumo: Com o surgimento da IA generativa no final dos anos 2010, novas possibilidades se abriram para personalizar e adaptar o ensino às necessidades dos estudantes, inclusive em contextos de educação inclusiva. Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo analisar quais ferramentas de IA estão sendo utilizadas em contextos inclusivos no ensino de Matemática na Educação Infantil e no Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Para isso, foi realizado um mapeamento sistemático da produção científica nacional disponível no Portal de Periódicos da CAPES e nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva. Como instrumentos de coleta de dados, foram utilizados descritores previamente definidos, combinados por operadores booleanos, além de critérios de inclusão e exclusão para seleção dos estudos. Os dados foram organizados em planilhas para registro das evidências encontradas e submetidos à análise descritiva e categorial, considerando a identificação das ferramentas de IA, os contextos educacionais e as abordagens inclusivas presentes nos trabalhos. As buscas não identificaram estudos específicos sobre o uso de IA em uma abordagem inclusiva voltada a esses níveis de ensino. Esse achado evidencia uma lacuna na literatura e reforça a necessidade de propostas pedagógicas que articulem IA, inclusão e ensino de Matemática nos anos iniciais da escolarização. Sobretudo, a relevância do tema aponta para a urgência de investimentos em pesquisas que promovam práticas inclusivas mediadas por tecnologias emergentes.

Palavras-chave: Inteligência Artificial Generativa; Mapeamento Sistemático; Tecnologias Emergentes; Acessibilidade; Produção Científica Nacional.

Systematic Mapping on Inclusion, Artificial Intelligence, and their Impacts on Mathematics Education: Connections and Approaches for Early Childhood and Elementary Education

Abstract: With the emergence of generative AI in the late 2010s, new possibilities opened up for personalizing and adapting teaching to students' needs, including in inclusive education contexts. Given this scenario, this work aims to analyze which AI tools are being used in inclusive contexts in mathematics teaching in early childhood education and elementary school – early years. To this end, a systematic mapping of the national scientific production available in the CAPES Periodicals Portal and in the proceedings of the National Meeting on Inclusive Mathematics Education was carried out. As data collection instruments, previously defined descriptors were used, combined with Boolean operators, in addition to inclusion and exclusion criteria for study selection. The data were organized in spreadsheets to record the evidence found and subjected to descriptive and categorical analysis, considering the identification of AI tools, educational contexts, and inclusive approaches present in the works. The searches did not identify specific studies on the use of AI in an inclusive approach aimed at these levels of education. This finding highlights a gap in the literature and reinforces the need for pedagogical proposals that articulate AI, inclusion, and mathematics teaching in the early years of

¹Doutor, Universidade Estadual do Norte do Paraná. E-mail: joaocoelho@uenp.edu.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6154-3266>.

²Doutor, Universidade Estadual do Norte do Paraná. E-mail: wilian.travassos@uenp.edu.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1693-8899>.

schooling. Above all, the relevance of the topic points to the urgency of investments in research that promote inclusive practices mediated by emerging technologies.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; Systematic Mapping; Emerging Technologies; Accessibility. National Scientific Production.

1 Introdução

O avanço das tecnologias digitais tem transformado o cenário educacional em todas as etapas de ensino. Com o advento da Inteligência Artificial (IA), especialmente em sua vertente generativa, novas possibilidades têm emergido para o processo de ensino e de aprendizagem, tornando-se um recurso cada vez mais presente e articulado com as práticas pedagógicas.

Duarte (2024, p. 1) corrobora ao mencionar que a IA “[...] está cada vez mais presente no cotidiano de uma sociedade da informação e de conhecimento e são inúmeras ferramentas noticiadas pelas mídias, voltadas para diferentes áreas, dentre elas a Educação”.

No campo da Educação Inclusiva, essas tecnologias assumem um papel ainda mais relevante. O uso de recursos digitais, quando bem integradas ao currículo, pode favorecer a construção de ambientes de aprendizagem mais acessíveis, personalizados e responsivos às necessidades dos estudantes com deficiências ou transtornos. Como destacam Coelho Neto, Blanco e Silva (2017), as tecnologias digitais “[...] podem ser instrumentos que auxiliam no processo de ensino e de aprendizagem, e para a área de educação especial, esses instrumentos podem ainda ser ferramentas potencializadoras de aprendizagem para indivíduos com deficiências ou transtornos” (p. 1).

Sobretudo, diversos estudos recentes internacionais têm destacado o papel transformador da Inteligência Artificial na promoção da inclusão educacional. Toyokawa *et al.* (2023), por exemplo, evidenciam como ferramentas de leitura ativa baseadas em IA podem personalizar o ensino ao identificar dificuldades e competências dos alunos em tempo real, promovendo a participação equitativa. Tzimiris *et al.* (2023) analisam o impacto do ensino remoto emergencial durante a pandemia sob a perspectiva dos pais, ressaltando que, embora a tecnologia tenha possibilitado a continuidade educacional, também escancarou desigualdades de acesso que afetam diretamente estudantes com necessidades educacionais especiais. Já Gródek-Szostak *et al.* (2023) e Habib *et al.* (2023) defendem a integração da tecnologia digital com foco na inclusão social como elemento central da transformação educacional contemporânea.

Nesse sentido, esses estudos convergem ao demonstrar que, quando orientada por

princípios éticos e inclusivos, a IA pode contribuir para ambientes de aprendizagem mais adaptativos, responsivos e justos.

Apesar desse potencial, ainda são incipientes as investigações que tratam do uso da Inteligência Artificial em contextos inclusivos voltados à Educação Infantil e aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no Brasil. Essas etapas são fundamentais para o desenvolvimento da Cognição Numérica e das bases do pensamento lógico-matemático, sendo, portanto, estratégicas para a promoção de uma educação verdadeiramente inclusiva e equitativa.

Assim, esse trabalho faz parte de um laboratório³ que desenvolve protocolos de revisões sistemáticas que visa propor um repositório de tecnologias educacionais gratuitas para as escolas públicas brasileiras nas mais diversas áreas do conhecimento, além dessa abordagem, este é um desdobramento do material publicado e apresentado no I Encontro Paranaense de Educação Matemática Inclusiva (EPEMI).

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar quais ferramentas de Inteligência Artificial estão sendo utilizadas em contextos inclusivos na Educação Infantil e no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, por meio de um mapeamento sistemático da produção científica nacional sobre o tema. Sobretudo, o presente estudo não se limita à análise de tecnologias educacionais de forma ampla, mas busca compreendê-las a partir das especificidades da Educação Matemática, considerando seus processos de ensino e aprendizagem, especialmente no desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, da cognição numérica e da construção de conceitos matemáticos em contextos inclusivos, bem como da mediação pedagógica nesses contextos.

Para a organização deste artigo, o texto foi estruturado em três seções: a primeira apresenta a contextualização e o objetivo da pesquisa; a segunda descreve o encaminhamento metodológico; e a terceira apresenta a análise dos resultados e as considerações finais.

2 Procedimentos Metodológicos

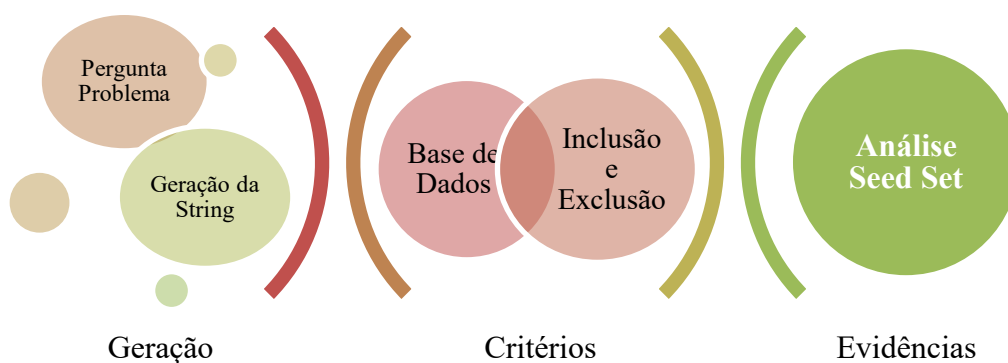
Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, com foco na realização de um mapeamento sistemático da literatura, conforme orientações metodológicas de Felizardo *et al.* (2020). O mapeamento sistemático é uma estratégia voltada à análise de estudos secundários, com o objetivo de identificar, organizar e avaliar as evidências existentes sobre um

³<Laboratório de Tecnologia Educacional e Processos Cognitivos – LabTeCog da UENP CCP>.

determinado tema. Essa abordagem permite obter uma visão panorâmica da produção científica em áreas emergentes, como é o caso da aplicação da Inteligência Artificial em contextos educacionais inclusivos.

O protocolo de busca utilizado nesta pesquisa foi organizado em cinco etapas principais, representadas na Figura 1.

Figura 1 – Protocolo de Mapeamento



Fonte: Os autores

A Pergunta Problema (PP) que orientou o estudo foi: Quais são as ferramentas de Inteligência Artificial que estão sendo utilizadas em contextos inclusivos no ensino de matemática na Educação Infantil e no Ensino Fundamental – Anos Iniciais? A partir dessa pergunta, elaboraram-se diferentes *strings* de busca e diferentes protocolos.

Primeiro Protocolo

A string base foi” (“Inteligência Artificial”) AND (“Inclusão”) AND (“Matemática”) AND ((“Educação Infantil”) OR (“Ensino Fundamental – Anos Iniciais”)), foco base da pesquisa, porém, foram feitas outras combinações, conforme estrutura de eixos do Encontro Paranaense de Educação Matemática Inclusiva⁴.

Para a **primeira** busca:

- Geração da string de busca ((“Inteligência Artificial”) AND (“inclusão”) (“Matemática”) AND ((“Educação Infantil”) OR (“Ensino Fundamental – Anos Iniciais”)) – *string* plataforma (“title:”Inteligência Artificial” AND title:”Inclusão” AND title:”Matemática” AND title:(“Educação Infantil” OR (“Ensino Fundamental – Anos

⁴<https://sbemparana.com/epemi/trabalhos>

Iniciais))), a busca foi somente em título, não houve intervalo e buscou-se na opção Tipo de Material - Todos;

- Base de Dados - Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);
- Critérios de Inclusão – artigos que tratem do uso das tecnologias em um processo inclusivo no nível de ensino gerado nesta *string*; - critérios de exclusão: artigos de revisão;
- Geração do *seed set* – análise dos resultados em consonância com os critérios de inclusão.

Obs.: a busca foi realizada conectada com Acesso CAFe de uma Universidade Pública Estadual e não obteve resultados, dessa forma, foi gerado outras *string* em níveis de ensino diferentes, a fim de possibilitar esgotar evidências nessa base com o uso das tecnologias em um ambiente inclusivo utilizando IA.

Para a **segunda** busca:

- Geração da *string* de busca ((“Inteligência Artificial”) AND (“Inclusão”) (“Matemática”) AND ((“Ensino Fundamental – Anos Finais”) OR (“Ensino Médio”)) – *string* plataforma foi: "(title:"Inteligência Artificial" AND title:"Inclusão" AND title:"Matemática" AND title:("Ensino Fundamental – Anos Finais" OR ("Ensino Médio"))", a busca foi somente em título, não houve intervalo e buscou-se na opção Tipo de Material - Todos;
- Base de Dados - Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);
- Critérios de Inclusão – artigos que tratem do uso das tecnologias em um processo inclusivo no nível de ensino gerado nesta *string*; - critérios de exclusão: artigos de revisão;
- Geração do *seed set* – análise dos resultados em consonância com os critérios de inclusão.

Para a **terceira** busca:

- Geração da *string* de busca ((“Inteligência Artificial”) AND (“inclusão”) (“Matemática”) AND ((“Ensino Técnico”) OR (“Ensino Superior”))– *string* plataforma foi: ("title:"Inteligência Artificial" AND title:"Inclusão" AND title:"Matemática" AND title:("Ensino Técnico" OR ("Ensino Superior"))", a busca foi somente em título, não houve intervalo e buscou-se na opção Tipo de Material - Todos;
- Base de Dados - Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);

- Critérios de Inclusão – artigos que tratem do uso das tecnologias em um processo inclusivo no nível de ensino gerado nesta *string*; - critérios de exclusão: artigos de revisão;

- Geração do *seed set* – análise dos resultados em consonância com os critérios de inclusão.

Para a **quarta** busca:

- Geração da *string* de busca ((“Inteligência Artificial”) AND (“inclusão”) (“Matemática”) AND ((“EJA”) OR (“Espaços Não-Formais”))) – *string* plataforma foi: ("title:"Inteligência Artificial" AND title:"Inclusão" AND title:"Matemática" AND title:("EJA" OR ("Espaços Não-Formais")))”, a busca foi somente em título, não houve intervalo e buscou-se na opção Tipo de Material - Todos;

- Base de Dados - Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);

- Critérios de Inclusão – artigos que tratem do uso das tecnologias em um processo inclusivo no nível de ensino gerado nesta *string*; - critérios de exclusão: artigos de revisão;

- Geração do *seed set* – análise dos resultados em consonância com os critérios de inclusão.

Para a **quinta** busca:

- Geração da *string* de busca ((“Inteligência Artificial”) AND (“inclusão”) (“Matemática”) AND ((“Gênero”) OR (“Raça”))) – *string* plataforma foi: ("title:"Inteligência Artificial" AND title:"Inclusão" AND title:"Matemática" AND title:("Gênero" OR ("Raça")))”, a busca foi somente em título, não houve intervalo e buscou-se na opção Tipo de Material - Todos;

- Base de Dados - Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);

- Critérios de Inclusão – artigos que tratem do uso das tecnologias em um processo inclusivo no nível de ensino gerado nesta *string*; - critérios de exclusão: artigos de revisão;

- Geração do *seed set* – análise dos resultados em consonância com os critérios de inclusão.

Como não foram encontradas evidências das *strings* geradas anteriormente, foi utilizada uma *string* mais genérica para verificar a existência de inteligência artificial aplicada ao ensino inclusivo e identificar possíveis relações com o ensino de Matemática.

Geração da string de busca final ((“Inteligência Artificial”) AND (“Matemática”) – string plataforma foi: ("*title*:\"Inteligência Artificial\" AND *title*:\"Matemática\"), a busca foi somente em título, não houve intervalo e buscou-se na opção Tipo de Material - Todos;

- Base de Dados - Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES);
- Critérios de Inclusão – artigos que tratem do uso das tecnologias em um processo inclusivo no nível de ensino gerado nesta string; - critérios de exclusão: artigos de revisão;
- Geração do *seed set* – análise dos resultados em consonância com os critérios de inclusão.

As buscas ocorreram na data de 3 de julho de 2025, podendo haver alterações em replicações desses protocolos em pesquisas futuras, tendo em vista a alimentação de novos documentos diariamente pelas revistas.

Segundo Protocolo

Para o segundo protocolo, mapeou-se os anais do Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva (ENEMI), a escolha dessa base de análise, tem como foco ser um evento específico da área e de sua importância em evidências na área de educação matemática inclusiva.

Analisou-se os anais⁵ disponíveis dos ENEMI (2019), II ENEMI (2020); III ENEMI (2023), observou-se todos os artigos que abordassem a temática de Inteligência Artificial em seu contexto, após aqueles que articularam com a Educação Infantil e Ensino Fundamental em seu corpo de análise.

As buscas ocorreram na data de 26 de fevereiro de 2026, podendo haver alterações em replicações desses protocolos em pesquisas futuras, tendo em vista a alimentação de novos documentos diariamente pelas revistas.

3 Análise dos Resultados e Considerações Finais

A análise dos dados obtidos no primeiro protocolo, por meio dos cinco primeiros protocolos de busca não retornou evidências de estudos que articulassem o uso da Inteligência Artificial com práticas inclusivas no ensino de Matemática, especificamente na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e nos outros níveis analisados. Em virtude

⁵<https://www.sbemrasil.org.br/ocs/index.php/ENEMI/index/schedConfs/current>

dessa ausência, optou-se por realizar uma busca mais ampla, utilizando a *string* genérica (“Inteligência Artificial” AND “Matemática”), com o intuito de identificar estudos que, ainda que de forma indireta, pudessem abordar interseções com a temática da inclusão.

Essa última busca resultou em 19 publicações, das quais nenhuma apresentou vínculo explícito entre o uso da IA e práticas pedagógicas inclusivas voltadas ao ensino de Matemática nos níveis de ensino investigados (leitura feita em títulos e resumos). Tal ausência revela uma lacuna importante na literatura nacional, especialmente considerando o avanço das tecnologias educacionais e o crescente interesse por metodologias que promovam equidade no processo de aprendizagem.

Esse vazio na produção científica aponta para a necessidade de promover investigações interdisciplinares que articulem as dimensões tecnológica, pedagógica e inclusiva de maneira integrada. A ausência de estudos não implica falta de relevância do tema, mas sim a urgência de mobilizar esforços acadêmicos e institucionais que explorem de forma crítica e propositiva o papel da IA como ferramenta para potencializar o ensino de Matemática em contextos que valorizem a diversidade, a acessibilidade e a personalização do ensino.

Para o segundo protocolo, analisou os três anais de evento, conforme quadro 1.

Quadro 1 – Dados ENEMI

Edição/Ano	Quantidade de trabalhos na edição	Inteligência Artificial	Educação Infantil	Ensino Fundamental	Total IA/EI/EF
I ENEMI/2019	73	0	0	1	0
II ENEMI/2020	139	0	1	5	0
III ENEMI/2023	149	0	3	5	0
Total	361	0	4	11	0

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao analisar os anais do evento, observou-se que dos 361 trabalhos analisados, nenhum trabalho obteve a relação entre o ensino de matemática utilizando a Inteligência Artificial para a Educação Infantil e/ou Ensino Fundamental.

Destaca-se que, embora a Inteligência Artificial já esteja presente em diversos setores da Educação Básica, sua aplicação em cenários de inclusão ainda encontra barreiras relacionadas ao acesso à infraestrutura tecnológica, à formação de professores, à produção de materiais acessíveis e à validação pedagógica das soluções disponíveis. Nesse sentido, é

essencial que futuras pesquisas avancem não apenas no mapeamento de ferramentas, mas também na avaliação do impacto dessas tecnologias na aprendizagem de estudantes com deficiência, transtornos de desenvolvimento ou necessidades educacionais específicas.

Além disso, considerando que os Anos Iniciais representam uma fase decisiva para a formação do pensamento lógico-matemático, a integração entre Inteligência Artificial e práticas pedagógicas inclusivas pode ser estratégica para prevenir lacunas de aprendizagem, estimular o raciocínio proporcional e promover a construção de conceitos matemáticos de forma significativa desde os primeiros anos de escolarização.

Portanto, este estudo contribui ao evidenciar um campo fértil e ainda pouco explorado, reiterando a importância de fomentar políticas públicas, projetos de pesquisa e práticas formativas que aproximem os potenciais da Inteligência Artificial das realidades inclusivas da escola pública brasileira. A incorporação consciente e crítica dessas tecnologias pode não apenas ampliar as possibilidades de aprendizagem, mas também fortalecer o compromisso com uma educação matemática democrática, plural e socialmente referenciada.

Em síntese, a lacuna identificada não deve ser compreendida apenas como ausência de dados, mas como um indicativo das limitações e desafios que ainda permeiam a articulação entre Inteligência Artificial, inclusão e Educação Matemática. Nesse sentido, os resultados aqui apresentados reforçam a necessidade de uma agenda de pesquisa que avance na integração entre tecnologia, pedagogia e inclusão, contribuindo para a construção de práticas educativas mais acessíveis, equitativas e alinhadas às demandas contemporâneas.

Referências

COELHO NETO, J.; BLANCO, M. B.; SILVA, J. A. O uso de gamificação e dificuldades matemáticas: possíveis aproximações. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, 2017. DOI: 10.22456/1679-1916.75151. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/75151>. Acesso em: 3 jul. 2025.

DUARTE, E. Formação de Professores de Matemática e o Currículo de Inteligência Artificial da Educação Básica - Unesco. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 13, n. 31, p. 1–25, 2024. DOI: 10.33871/rpem.2024.13.31.9245. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/9245>. Acesso em: 26 fev. 2026.

FELIZARDO, Katia Romero *et al.* Secondary studies in the academic context: A systematic mapping and survey. **Journal of Systems and Software**, v. 170, p. 1-16, 2020.

GRÓDEK-SZOSTAK, Z.; NIEMCZYK, A.; SIGUENCIA, L. O.; SUDER, M.; HANDZEL, J. Strengthening digital transformation in adult education organisations. **Ekonomia**, v. 29, p. 157–166, 2023.

HABIB, M. A.; RAHAMAN, M. M.; WAHIDUZZAMAN, M. Educational transformation: Refocusing research, innovation, technology integration and social inclusion—An editorial. **Teacher's World: Journal of Education and Research**, v. 49, p. 9–14, 2023.

TOYOKAWA, Y.; HORIKOSHI, I.; MAJUMDAR, R.; OGATA, H. Challenges and opportunities of AI in inclusive education: A case study of data-enhanced active reading in Japan. **Smart Learning Environments**, v. 10, p. 2-19, 2023.

TZIMIRIS, S.; NIKIFOROS, S.; KERMANIDIS, K. L. The effect of emergency remote teaching on students with special educational needs and/or disability during the COVID-19 pandemic: The parents' view. **International Journal of Information and Education Technology**, v. 13, p. 684–689, 2023.