

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA APOIAR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

ADRIELI CRISTINE BUENO

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Brasil  
adrielibueno@alunos.utfpr.edu.br | <https://orcid.org/0000-0001-5363-4099>

CAMILA MARIA KOFTUN

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Brasil  
camilakoftun@alunos.utfpr.edu.br | <https://orcid.org/0000-0002-1883-9571>

ALESSANDRA DUTRA

Departamento de Ciências Humanas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil  
alessandradutra@utfpr.edu.br | <https://orcid.org/0000-0001-5119-3752>

MARIA IVETE BASNIAK

Departamento Acadêmico de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática,  
Universidade Estadual do Paraná, Brasil  
maria.basniak@unespar.edu.br | <https://orcid.org/0000-0001-5172-981X>

SANI DE CARVALHO RUTZ DA SILVA

Departamento Acadêmico de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia,  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil  
sani@utfpr.edu.br | <https://orcid.org/0000-0002-1548-5739>

## RESUMO

Este artigo teve por objetivo mapear estudos que investigam o uso de Inteligência Artificial (IA) por estudantes da Educação Especial. Para o efeito, realizou-se uma revisão sistemática sequencial explanatória, com etapas conforme o protocolo PRISMA. A pesquisa de artigos foi efetuada nas bases de dados Web of Science e ERIC. Foram selecionados oito estudos, posteriormente organizados em duas categorias de discussão: i) IA(s) e sua utilização no apoio a estudantes da Educação Especial; e ii) efeitos da IA no processo de aprendizagem e no desenvolvimento desses estudantes. As principais utilizações da IA identificadas relacionam-se com a personalização da aprendizagem e o reforço de práticas inclusivas e equitativas, evidenciando seu potencial para superar abordagens pedagógicas convencionais.

## PALAVRAS-CHAVE

educação especial; inteligência artificial; revisão sistemática.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 14, ISSUE 03,

2026, PP 35-55

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.43859>

CC BY-NC 4.0

# ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO SUPPORT SPECIAL EDUCATION STUDENTS: A SYSTEMATIC REVIEW

ADRIELI CRISTINE BUENO

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Brazil  
adrielibueno@alunos.utfpr.edu.br | <https://orcid.org/0000-0001-5363-4099>

CAMILA MARIA KOFTUN

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Brazil  
camilakoftun@alunos.utfpr.edu.br | <https://orcid.org/0000-0002-1883-9571>

ALESSANDRA DUTRA

Departamento de Ciências Humanas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil  
alessandradutra@utfpr.edu.br | <https://orcid.org/0000-0001-5119-3752>

MARIA IVETE BASNIAK

Departamento Acadêmico de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática,  
Universidade Estadual do Paraná, Brazil  
maria.basniak@unespar.edu.br | <https://orcid.org/0000-0001-5172-981X>

SANI DE CARVALHO RUTZ DA SILVA

Departamento Acadêmico de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia,  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil  
sani@utfpr.edu.br | <https://orcid.org/0000-0002-1548-5739>

## ABSTRACT

This article aimed to map studies investigating the use of Artificial Intelligence (AI) by students in special educational. To this end, a sequential explanatory systematic review was conducted in accordance with the stages set out in the PRISMA protocol. The literature research was conducted in the Web of Science and ERIC databases. Eight studies were selected and subsequently organised into two categories for discussion: i) AI technologies and their use in supporting students with in special education; and ii) the effects of AI on these students' learning processes and development. The main uses of AI identified relate to personalising learning and strengthening inclusive and equitable practices, highlighting its potential to move beyond conventional pedagogical approaches.

## KEY WORDS

special education; artificial intelligence; systematic review.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 14, ISSUE 03,

2026, PP 35-55

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.43859>

CC BY-NC 4.0

# INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA APOYAR A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN ESPECIAL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

ADRIELI CRISTINE BUENO

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Brasil  
adrielibueno@alunos.utfpr.edu.br | <https://orcid.org/0000-0001-5363-4099>

CAMILA MARIA KOFTUN

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná,  
Brasil  
camilakoftun@alunos.utfpr.edu.br | <https://orcid.org/0000-0002-1883-9571>

ALESSANDRA DUTRA

Departamento de Ciências Humanas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil  
alessandradutra@utfpr.edu.br | <https://orcid.org/0000-0001-5119-3752>

MARIA IVETE BASNIAK

Departamento Acadêmico de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática,  
Universidade Estadual do Paraná, Brasil  
maria.basniak@unespar.edu.br | <https://orcid.org/0000-0001-5172-981X>

SANI DE CARVALHO RUTZ DA SILVA

Departamento Acadêmico de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia,  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil  
sani@utfpr.edu.br | <https://orcid.org/0000-0002-1548-5739>

## RESUMEN

Este artículo tuvo por objetivo mapear estudios que investigan el uso de la Inteligencia Artificial (IA) por parte del alumnado de Educación Especial. Para ello, se llevó a cabo una revisión sistemática secuencial explicativa, de acuerdo con las etapas establecidas en el protocolo PRISMA. La búsqueda de artículos se realizó en las bases de datos Web of Science y ERIC. Se seleccionaron ocho estudios, que posteriormente se organizaron en dos categorías de discusión: i) tecnologías de IA y su uso para apoyar al alumnado de Educación Especial; y ii) los efectos de la IA en los procesos de aprendizaje y en el desarrollo de este alumnado. Los principales usos de la IA identificados se relacionan con la personalización del aprendizaje y el fortalecimiento de prácticas inclusivas y equitativas, lo que evidencia su potencial para superar los enfoques pedagógicos convencionales.

## PALABRAS CLAVE

educación especial; inteligencia artificial; revisión sistemática.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 14, ISSUE 03,

2026, PP 35-55

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.43859>

CC BY-NC 4.0

# Inteligência Artificial para Apoiar Estudantes da Educação Especial: Uma Revisão Sistemática

Adrieli Cristine Bueno<sup>1</sup>, Camila Maria Koftun, Alessandra Dutra, Maria Ivete Basniak, Sani de Carvalho Rutz da Silva

## INTRODUÇÃO

O ambiente escolar desempenha um papel fundamental no acolhimento e na valorização da diversidade, reunindo estudantes de diferentes origens e características. Como o termo utilizado para se referir a estudantes com características particulares varia entre países, perante a lacuna de terminologia universal (Cooc, 2019), neste artigo recorreremos à *Educação Especial* para nos referirmos à modalidade de ensino que visa atender a estudantes que apresentam impedimentos a longo prazo, de natureza física, mental ou cognitiva, perturbações globais do desenvolvimento, como a Perturbação do Espectro Autista (PEA – Portugal) ou Transtorno do Espectro Autista (TEA – Brasil) e altas capacidades/sobredotação. No Brasil, por exemplo, estudantes que apresentam essas características e necessitam de apoio específico têm o atendimento assegurado pela Educação Especial (Brasil, 2008). Dessa forma, pretende-se garantir seus direitos, como o atendimento educacional especializado, a continuidade da escolarização e a acessibilidade (Brasil, 2008).

Considerando que aos estudantes da Educação Especial é garantido o direito de acesso, permanência e participação no sistema regular de ensino brasileiro (Brasil, 2008), o atendimento especializado oferecido a esse público “tem como função identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para [sua] plena participação” (Brasil, 2008, p. 10).

Apesar dos avanços nas políticas públicas e nas práticas inclusivas, ainda persistem barreiras pedagógicas que dificultam a participação efetiva e o desenvolvimento dos estudantes da Educação Especial. O uso exclusivo do manual escolar e de aulas expositivas, práticas ainda recorrentes nas salas de aula, revela-se frequentemente insuficiente para responder às complexas necessidades de aprendizagem desse público (Barbu et al., 2025). Se tais métodos já não respondem adequadamente às necessidades dos estudantes sem deficiência, suas limitações tornam-se ainda mais evidentes no caso dos estudantes com deficiência.

Por exemplo, no contexto de aulas tradicionais, em que a interação se baseia na comunicação verbal e na relação entre professor e estudantes, aqueles com PEA costumam apresentar, devido às características da perturbação, dificuldades na comunicação verbal e nas interações sociais (Silva Júnior & Moreira, 2021), o que dificulta o desenvolvimento de competências essenciais (Scamati et al., 2025), como a leitura e a escrita (Magalhães et al., 2025).

De forma semelhante, os estudantes surdos, devido às suas especificidades, apresentam dificuldades para acessar à escrita (Lima & Senna, 2023) e para compreender os conteúdos quando expostos por meio da língua oral (Ribeiro & Silva, 2017). No que se refere à leitura labial, uma estudante surda, participante da pesquisa de Neves e Dias

---

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Rua Doutor Washington Subtil Chueire, número 330, Jardim Carvalho, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

(2021), relatou dificuldades nessa prática devido à constante movimentação da professora na sala de aula, o que comprometia o seu entendimento da fala.

Os estudantes com Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA - Portugal) ou Transtorno de Défice de Atenção e Hiperatividade (TDHA - Brasil) também apresentam dificuldades nos processos fonológicos e ortográficos, o que pode comprometer o desenvolvimento da leitura e a sua compreensão (Paula & Navas, 2018). Além disso, os resultados da investigação desenvolvida por Sperafico et al. (2021) revelam que esses estudantes apresentam baixo desempenho em aritmética. Entre os principais problemas, destacam-se a hiperatividade e a falta de dinamismo nas aulas (Reis & Camargo, 2008).

Conforme Srivastava et al. (2021), a adaptação desses estudantes é mais lenta quando comparada com a dos demais; portanto, necessitam de apoio diferenciado e de recursos adicionais para garantir sua participação efetiva. Esse cenário reforça a urgência de adotar estratégias e recursos inovadores que promovam a equidade educacional e a aprendizagem de todos.

Diante disso, Smith et al. (2024) apontam que, devido à variabilidade das necessidades dos estudantes, as escolas têm buscado soluções inovadoras por meio da implementação de tecnologias em todo o ambiente de aprendizagem. De acordo com Takinaga e Manrique (2022), o uso de tecnologias nas práticas pedagógicas favorece abordagens mais flexíveis e não homogêneas, capazes de atender às singularidades dos estudantes e promover a aprendizagem conjunta num mesmo ambiente. Nesse mesmo sentido, Smith et al. (2024) destacam que as ferramentas digitais auxiliam os educadores na elaboração de estratégias educacionais específicas para cada estudante, observando que “o crescimento de tecnologias inovadoras oferece uma abordagem transformadora para a educação especial, individualizada e/ou personalizada” (Smith et al., 2024, p. 78).

Nessa perspectiva, a Inteligência Artificial (IA), amplamente utilizada em diversas áreas, incluindo a Educação (Rizos et al., 2024), tem vindo a ganhar destaque por ampliar essas possibilidades, especialmente na Educação Especial (Marino et al., 2023; Smith et al., 2024). O seu potencial reside na capacidade de transformar as experiências de aprendizagem desses estudantes (Marino et al., 2023; Smith et al., 2024) ao criar ambientes educacionais personalizados, acessíveis e interativos (Barbu et al., 2025).

De acordo com os autores, a IA possibilita que os estudantes aprendam em seu próprio ritmo, utilizando recursos como a conversão de texto em fala, sistemas de tutoria inteligentes e o fornecimento de feedback imediato e individualizado ao longo do processo de aprendizagem (Marino et al., 2023). Barbu et al. (2025) argumentam que, ao ampliar as oportunidades de desenvolvimento e aprendizagem desses estudantes, a IA contribui para proporcionar acesso equitativo a uma educação de qualidade, permitindo que todos participem do processo educativo. Conforme os autores, isso favorece a integração social, a redução da discriminação e o fortalecimento do senso de pertencimento (Barbu et al., 2025).

Os resultados da investigação desenvolvida por Smith et al. (2024, p. 89) também “(...) enfatizam a importância e o potencial das ferramentas de IA para ampliar, apoiar e envolver estudantes com deficiência na crescente área da aprendizagem personalizada”. Entre elas, destacam-se as IAs que respondem à interação por voz, que possibilitam que os utilizadores, em ambientes de aprendizagem personalizados, simulem conversas com colegas ou com o professor (Smith et al., 2024).

Além disso, a IA pode ser utilizada pelos docentes na elaboração de planos de aula e, no contexto da Educação Especial, permite adaptar esses materiais às necessidades e competências específicas de cada estudante (Rizos et al., 2024).



Discussões como essas evidenciam que a IA tem vindo a ser utilizada na Educação Especial de diferentes formas, desempenhando um papel central na ampliação da participação e da aprendizagem dos estudantes da Educação Especial. Nesse contexto, considerando a crescente incorporação da IA no campo educacional e a necessidade de compreender seu uso no âmbito da Educação Especial, esta revisão sistemática tem por objetivo *mapear estudos que investigam o uso de Inteligência Artificial por estudantes da Educação Especial*. Assim, para analisar as investigações sobre o tema, este estudo buscou por publicações em duas bases de dados. O processo de pesquisa e seleção é apresentado na secção de procedimentos metodológicos. Após, são apresentados os resultados, seguidos das discussões dos artigos, ambos organizados em categorias para articular as informações obtidas, favorecendo a interpretação dos achados. Por fim, são apresentadas as considerações finais sobre a investigação desenvolvida.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta revisão sistemática sequencial explanatória (Galvão & Ricarte, 2019) foi conduzida em conformidade com o protocolo PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*, que orienta a execução e a apresentação de revisões sistemáticas de forma transparente e reproduzível (Marcondes & Silva, 2022). O PRISMA estabelece um conjunto de etapas, acompanhado de um fluxograma, que documenta todo o processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos, assegurando rigor metodológico e minimizando qualquer enviesamento na seleção e na análise das publicações (Marcondes & Silva, 2022).

As pesquisas foram realizadas em julho de 2025, nas bases de dados Web of Science e ERIC, por meio de acesso institucional via Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). A escolha dessas duas bases justifica-se pelo grande número de publicações e pelo reconhecimento de sua abrangência e relevância, visto que reúnem periódicos de alto impacto em diversas áreas do conhecimento, incluindo a Educação.

Os termos de pesquisa empregados em ambas as bases foram: (“Artificial Intelligence” OR “Artificial Intelligence technologies” OR “Generative Artificial Intelligence”) AND (“Special Education”). Optou-se por não delimitar um período temporal nem restringir o idioma de publicação, com o objetivo de contemplar toda a produção científica disponível sobre a temática e reduzir possíveis enviesamentos. Para esta revisão, foram considerados exclusivamente artigos científicos publicados em periódicos.

Os dados dos artigos foram exportados e inseridos no pacote Bibliometrix, no ambiente RStudio, para a identificação e remoção de estudos duplicados. Após esse refinamento inicial, procedeu-se à etapa de leitura dos títulos e resumos, guiada pelos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos, os quais estão apresentados na Tabela 1. Em seguida, os artigos selecionados foram submetidos à leitura integral. Para o acesso aos textos completos, foram realizadas pesquisas e consultas nos sítios dos periódicos disponíveis na Internet.

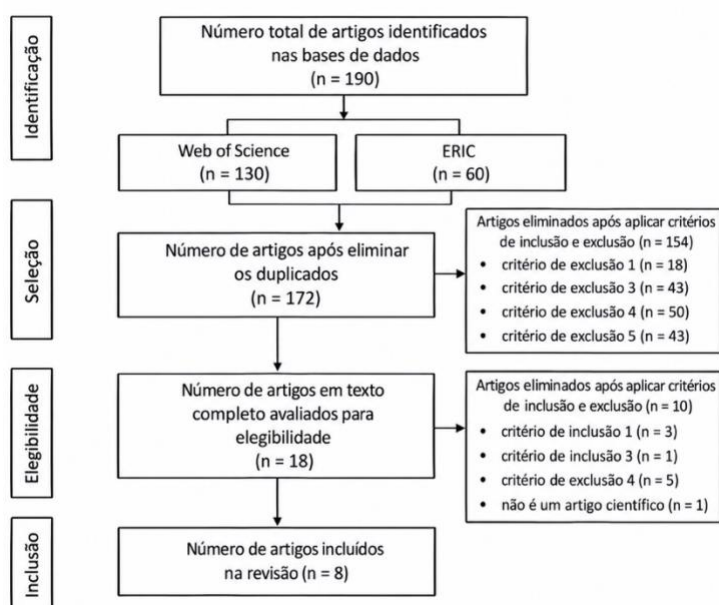
Tabela 1  
Critérios de inclusão e exclusão de artigos

| Critérios de inclusão                                                                              | Critérios de exclusão                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. Artigos que discutam sobre IA na Educação Especial e tenham como público esses estudantes;      | 1. Artigos de revisão;                                                    |
| 2. Artigos que tenham os termos Inteligência Artificial e Educação Especial no título e/ou resumo; | 2. Artigos com informações incompletas (por exemplo, ausência de resumo); |
| 3. Artigos disponíveis em texto integral.                                                          | 3. Artigos que não pertencem à área educacional;                          |
|                                                                                                    | 4. Artigos que não abordam estudantes da Educação Especial;               |
|                                                                                                    | 5. Artigos que apresentam apenas um dos termos (IA ou Educação Especial). |

As pesquisas realizadas nas bases de dados resultaram em 190 artigos, sendo 130 na Web of Science e 60 na ERIC. Deste total, 18 eram duplicados, restando 172 para a etapa de leitura de títulos e resumos. Após essa seleção inicial, foram mantidos 18 artigos para leitura na íntegra, dos quais oito cumpriram todos os critérios de inclusão e, portanto, compuseram o *corpus* de análise desta investigação.

Destacamos que o número reduzido de oito artigos selecionados se justifica pelas escolhas metodológicas adotadas e pelo recorte específico da investigação. Ainda que o uso de descritores mais amplos, como *Educação Inclusiva*, pudesse retornar um maior quantitativo de trabalhos, optou-se por restringir a pesquisa ao campo da Educação Especial, em consonância com o objetivo proposto. Tal decisão fundamenta-se na compreensão de que a Educação Inclusiva abrange um conjunto mais amplo de sujeitos e contextos, não se limitando ao público que compõe a Educação Especial. Assim, mesmo reduzido, o *corpus* final de trabalhos alinha-se ao escopo e ao objetivo da investigação, mostrando-se coerente e pertinente à investigação proposta. O processo de seleção dos artigos encontra-se representado de forma resumida no fluxograma (Figura 1) que apresenta o quantitativo de estudos em cada etapa.

Figura 1  
Fluxograma do processo de seleção dos artigos



Para elencar os resultados dos oito artigos que compõem esta revisão sistemática, foram organizadas as seguintes categorias descritivas: a) Informações gerais dos estudos; b) Participantes; c) Quantidade de participantes; d) Instrumentos usados; e) Estudos com intervenção; e f) Estudos sem intervenção.

A definição das categorias de análise adotadas na secção de discussão não foi realizada *a priori*, ou seja, não foram previamente estabelecidas. Foram, antes, elaboradas a partir de um processo de leitura aprofundada dos estudos incluídos na revisão, no qual os temas emergiram a partir dos resultados dos artigos. Esse procedimento permitiu organizar os resultados de forma coerente com o conjunto de artigos contemplados na revisão. Então, foram organizadas e definidas, *a posteriori*, duas categorias de análise não excludentes: i) IA(s) e seus usos no apoio a estudantes da Educação Especial; e ii) Efeitos da IA no processo de aprendizagem e no desenvolvimento desses estudantes. A opção por categorias não excludentes decorre da própria natureza dos estudos, que frequentemente descrevem o mesmo tipo de IA empregada e seus usos pedagógicos.

Essas categorias foram estabelecidas para que, a partir dos achados dos artigos, fosse possível identificar quais IAs eram consideradas nos estudos, seguidas de discussões sobre os efeitos de seu uso no processo de aprendizagem e de desenvolvimento desses estudantes.

No processo de escrita deste trabalho, foram utilizados o ChatGPT-5, o Google Gemini e o DeepSeek como apoio à reformulação de frases e à síntese de ideias. Ressalta-se que a extração, a elegibilidade e a verificação dos dados, bem como a elaboração desta investigação foram conduzidas pelas autoras.

RESULTADOS

As informações gerais sobre os oito artigos que compõem o *corpus* analítico desta revisão, tais como autoria, título e objetivo, estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2  
*Crítérios de inclusão e exclusão de artigos*

| Nº | Autor(es)              | Título                                                                                                                                                                                        | Objetivo                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Keshav et al. (2019)   | Digital attention-related augmented-reality game: significant correlation between student game performance and validated clinical measures of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) | Relatar a correlação entre os sintomas de PHDA em estudantes com PEA e suas medidas de desempenho no jogo de realidade aumentada, monitoradas pelo <i>Empowered Brain</i> . |
| 2  | Toyokawa et al. (2023) | Challenges and opportunities of AI in inclusive education: a case study of data-enhanced active reading in Japan                                                                              | Investigar como apoiar estudantes com necessidades especiais <sup>2</sup> na educação inclusiva usando a tecnologia de IA.                                                  |

<sup>2</sup> O termo ‘*estudantes com necessidades especiais*’ é utilizado em textos como Toyokawa et al. (2023) e Alkan (2024). No contexto brasileiro, a terminologia adotada é: *pessoa com deficiência*. Dessa forma, neste trabalho, optou-se pelo uso da expressão ‘*estudantes da Educação Especial*’, em conformidade com a Política Nacional de Educação Especial (Brasil, 2008), e por se referir ao público atendido por essa modalidade de ensino. No caso do quadro e das citações diretas foi utilizado o termo escolhido pelos autores.

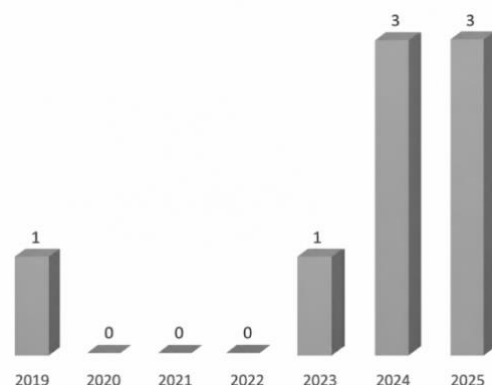
| Nº | Autor(es)                              | Título                                                                                                                                                       | Objetivo                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | Alkan (2024)                           | The role of artificial intelligence in the education of students with special needs                                                                          | Apresentar um guia para professores e pesquisadores, examinando o papel das tecnologias de IA na educação de estudantes com necessidades especiais, as tecnologias de IA que podem ser utilizadas e as questões a serem consideradas na escolha dessas tecnologias.     |
| 4  | Zhang et al. (2024)                    | Impact of intelligent learning environments on perception and presence of hearing-impaired college students: findings of design-based research               | Investigar a presença docente, a presença social, a presença cognitiva e as percepções entre estudantes com deficiência auditiva em ambientes tecnologicamente enriquecidos.                                                                                            |
| 5  | Khasawneh & Khasawneh (2024)           | Cognitive load analysis of adaptive learning technologies in special education classrooms: a quantitative approach                                           | Examinar a influência de diversos tipos de tecnologia de aprendizagem adaptativa sobre a carga cognitiva enfrentada por estudantes em turmas de Educação Especial.                                                                                                      |
| 6  | Alsolami (2025)                        | The effectiveness of using artificial intelligence in improving academic skills of school-aged students with mild intellectual disabilities in Saudi Arabia. | Avaliar a eficácia das tecnologias de IA incorporadas a programas de ensino de habilidades acadêmicas para estudantes de 9 a 12 anos com deficiência intelectual ligeira em um ambiente escolar na região de Jeddah, na Arábia Saudita.                                 |
| 7  | Mahmoudi-Dehaki & Nasr-Esfahani (2025) | Supporting 2e Bilingual Students With Motor Dysgraphia and ADHD in Writing: Efficacy and Acceptability of Human—AI Hybrid Tutoring                           | Determinar a eficácia e a aceitabilidade de uma abordagem potencialmente benéfica para apoiar alunos bilíngues da 2ª série com disgrafia motora e PHDA.                                                                                                                 |
| 8  | Lin & Riccomini (2025)                 | Inclusive education in rural settings: leveraging technology for improved math learning outcomes among students with disabilities                            | Discutir a melhoria dos resultados de aprendizagem em matemática para estudantes com deficiência em ambientes rurais, por meio da implementação de uma prática acessível e baseada em evidências – o formato de prática intercalada (IPF) – facilitada pela tecnologia. |

## INFORMAÇÕES GERAIS ACERCA DOS ESTUDOS

A análise do marco temporal das publicações (Figura 2) evidencia que as investigações sobre o uso da IA no contexto da Educação Especial são relativamente recentes, o que indica um campo de investigação emergente. Verifica-se um crescimento no número de estudos a partir de 2023, possivelmente associado tanto à popularização da IA quanto ao interesse acadêmico em investigar suas potencialidades para a promoção da equidade educacional e os limites de seu uso. Assim, para além de um dado cronológico, essa informação temporal sinaliza uma área de investigação em formação e promissora, com oportunidades para investigar questões como as possibilidades de uso, os impactos a longo prazo e os limites éticos.



Figura 2  
Quantidade de publicações por ano

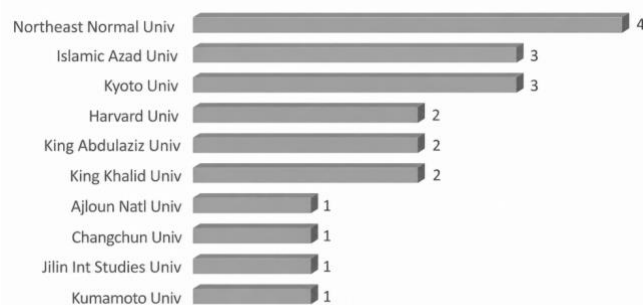


Todos os artigos analisados foram publicados em língua inglesa, sendo o maior número (três) dos Estados Unidos, dois de Taiwan, um da Alemanha, um da Suíça e um da Turquia. Essa concentração evidencia que a discussão sobre IA na Educação Especial tem sido pautada por contextos socioculturais e educacionais específicos. A ausência de publicações de outros países no conjunto analisado, por sua vez, representa uma lacuna na produção científica acerca do uso da IA na Educação Especial, reforçando a necessidade de investigações que considerem outros contextos. Isto porque, sem a produção local, podem não ser desenvolvidas soluções para as necessidades reais dos estudantes, considerando o currículo nacional. Dessa forma, reforça-se a urgência dessas investigações noutros países.

Não houve repetição de periódicos e nem de autores nos oito estudos analisados, computando, no total, 24 autores. Esse dado evidencia que as investigações ocorreram de forma isolada, o que pode comprometer a continuidade das contribuições e dificultar os avanços no uso da IA na Educação Especial.

No que se refere à afiliação institucional, a mais recorrente foi a *Northeast Normal University*, com quatro publicações, seguida por *Islamic Azad University* e *Kyoto University*, ambas com três publicações (Figura 3). As demais instituições apresentaram entre uma e duas ocorrências, sugerindo que o tema desperta interesse em diferentes contextos e países. No entanto, essa dispersão também reforça o carácter emergente e fragmentado do campo de investigação, o que dificulta que os achados dos estudos avancem para além de contribuições pontuais.

Figura 3  
Afiliações dos autores



Quanto à caracterização metodológica, verificou-se que cinco estudos (Alkan, 2024; Alsolami, 2025; Keshav et al., 2019; Lin & Riccomini, 2025; Toyokawa et al., 2023) não especificaram a abordagem adotada. Essa omissão compromete a replicação e/ou comparação entre os trabalhos, além de dificultar a consolidação dos resultados, sinalizando que o campo ainda não estabeleceu critérios metodológicos consistentes. Apenas um trabalho foi explicitamente identificado como quantitativo (Khasawneh & Khasawneh, 2024), enquanto dois estudos adotaram abordagens mistas, em que um combinou elementos qualitativos e quantitativos (Mahmoudi-Dehaki & Nasr-Esfahani, 2025), e o outro adotou a abordagem *Design-Based Research* (Zhang et al., 2024).

## PARTICIPANTES

No que se refere aos participantes dos artigos analisados, observou-se a presença de diferentes perfis de estudantes da Educação Especial, com variações na especificidade apresentada. Entre os que especificaram, destacam-se: crianças com deficiência intelectual ligeira em programas de Educação Especial integrados a escolas públicas de Ensino Fundamental (Alsolami, 2025); estudantes com deficiência auditiva, de uma faculdade de Educação Especial (Zhang et al., 2024); estudantes com PEA, num estudo que envolveu apenas dois participantes, dos quais apenas um apresentava essa condição (Toyokawa et al., 2023); estudantes do ensino secundário com PEA e/ou perturbação de hiperatividade e déficit de atenção (Keshav et al., 2019); e estudantes bilíngues com disgrafia motora e Perturbação de Hiperatividade e déficit de Atenção (PHDA) (Mahmoudi-Dehaki & Nasr-Esfahani, 2025). Isso evidencia a preocupação em observar os efeitos do uso da IA em condições particulares.

Já o estudo de Khasawneh e Khasawneh (2024) abordou, de forma genérica, estudantes com deficiência em salas de aula especializadas, sem detalhar o tipo. Igualmente, outros dois estudos apresentaram caráter eminentemente teórico, sem delimitar um tipo específico de deficiência, abordando a Educação Especial de maneira mais ampla (Alkan, 2024; Lin & Riccomini, 2025).

Dessa forma, duas situações podem ser consideradas: estudos voltados a determinadas especificidades produzem avanços contextualizados, mas correm o risco de considerar públicos-alvo de forma isolada. Já as abordagens amplas, embora mais abrangentes, tendem a deixar de lado as particularidades de cada especificidade. Assim, o desafio reside em conciliar a precisão na caracterização dos sujeitos com a articulação entre diferentes realidades da Educação Especial.

## QUANTIDADE DE PARTICIPANTES

No que se refere ao tamanho das amostras, observou-se uma expressiva variação entre os estudos empíricos analisados. O estudo de Alsolami (2025) contou com 70 rapazes, de 9 a 12 anos; Zhang et al. (2024) trabalharam com 17 estudantes de graduação; Mahmoudi-Dehaki e Nasr-Esfahani (2025) investigaram 12 estudantes; e Toyokawa et al. (2023) apresentaram uma amostra bastante reduzida, composta por dois participantes apenas. Essa diferença quantitativa indica a ausência de critérios para investigações



dessa natureza. Além disso, amostras reduzidas comprometem a generalização dos achados das investigações.

Um dos estudos não informou o número de participantes (Khasawneh & Khasawneh, 2024), o que evidencia uma lacuna grave na apresentação dos dados metodológicos. Já os trabalhos de caráter teórico não apresentaram dados amostrais, uma vez que não envolveram intervenção direta com estudantes (Alkan, 2024; Lin & Riccomini, 2025).

## INSTRUMENTOS USADOS

Quanto aos instrumentos de coleta de dados utilizados, identificaram-se diferentes estratégias e ferramentas: um jogo no *Empowered Brain* (Keshav et al., 2019); materiais de leitura (Toyokawa et al., 2023); questionários e entrevistas (Zhang et al., 2024); um questionário para medir o Índice de Carga Cognitiva (Khasawneh & Khasawneh, 2024); o teste de desempenho de Woodcock-Johnson IV (Alsolami, 2025); e no estudo de Mahmoudi-Dehaki e Nasr-Esfahani (2025), um conjunto diversificado de instrumentos: BADDs (avaliação de sintomas de PHDA), Grooved Pegboard (avaliação neuropsicológica de coordenação e velocidade motora perceptiva), Detailed Assessment of Speed of Handwriting – DASH 2 (avaliação da fluência da escrita manual), RAVLT – Rey Auditory Verbal Learning Test (avaliação neuropsicológica da memória verbal), além de entrevistas de grupo focal.

Essa diversidade de instrumentos evidencia a complexidade do campo investigado, mas também dificulta a comparação direta entre as investigações. Dessa forma, podem produzir-se resultados isolados e que não dialogam entre si.

## ESTUDOS COM INTERVENÇÃO

Pesquisas como as de Keshav et al. (2019), Toyokawa et al. (2023), Khasawneh e Khasawneh (2024), Zhang et al. (2024), Alsolami (2025) e Mahmoudi-Dehaki e Nasr-Esfahani (2025) propuseram intervenções com diferentes formatos e durações junto dos estudantes.

Algumas intervenções foram pontuais e de curta duração, como no estudo de Keshav et al. (2019), com sessões individuais de 10 minutos, duas vezes ao dia, durante uma semana no período letivo, nas quais se promoveram interações didáticas entre os estudantes e o professor, com o uso do dispositivo *Empowered Brain*; e no estudo de Khasawneh e Khasawneh (2024), em que os participantes estiveram envolvidos, durante quatro semanas, em atividades mediadas por tecnologia de aprendizagem adaptativa. Ao final de cada sessão, preenchiam um questionário que avaliava, de forma subjetiva, a carga cognitiva experimentada durante a atividade. Posteriormente, os dados coletados foram submetidos a análises estatísticas.

Em outras investigações, as intervenções tiveram maior duração, como no trabalho de Alsolami (2025), em que os estudantes com deficiência intelectual ligeira participaram de 10 sessões de 60 minutos, realizadas duas vezes por semana, ao longo de cinco semanas, com o objetivo de avaliar a carga cognitiva durante o uso da IA; na pesquisa de Mahmoudi-Dehaki e Nasr-Esfahani (2025), em que os estudantes passaram inicialmente por uma triagem para identificar aqueles que eram bilíngues e

apresentavam sintomas de PHDA, disgrafia motora e dificuldades de memória verbal, avaliados, respetivamente, por meio dos instrumentos BADDs, Grooved Pegboard e RAVLT, a fase de intervenção consistiu em 32 sessões de 90 minutos cada. Nessa investigação, os participantes do grupo experimental utilizaram diferentes IAs fundamentadas na abordagem *human-in-the-loop*. Nesse modelo, conforme os autores, os instrutores tiveram participação ativa, por meio da orientação sobre as estratégias de tutoria da IA, tendo como base as suas próprias observações e as respostas fornecidas pelos participantes. Na fase do pós-teste, o desenvolvimento dos estudantes foi avaliado por meio da Avaliação Detalhada da Velocidade da Escrita Manual 2 (DASH 2); em Toyokawa et al. (2023), os estudantes foram orientados a criar uma imagem da história que iriam ler e, em seguida, elaborar previsões e perguntas com base nas suas ideias e pensamentos no BookRoll; e no estudo de Zhang et al. (2024), os questionários foram respondidos pelos estudantes com deficiência auditiva ao término de cada aula, sendo aplicados em três momentos distintos ao longo do estudo. Esses instrumentos recolheram dados sobre as percepções dos participantes em relação ao equipamento de ensino, às aulas e às dimensões da presença social, de ensino e cognitiva, além de incluírem questões abertas. De modo complementar, foram realizadas entrevistas, de forma individual, com os estudantes com deficiência auditiva, que exploraram três aspetos principais: as percepções sobre a tecnologia, sua integração no processo de ensino e o impacto do recurso tecnológico na aprendizagem.

Dessa forma, observa-se que cada estudo construiu sua própria intervenção, com formatos, durações e usos da IA que variam entre si. Essa diversidade entre intervenções breves e prolongadas indica diferentes perspectivas do uso da IA na Educação Especial.

## ESTUDOS SEM INTERVENÇÃO

Relativamente aos estudos de carácter teórico, Alkan (2024) e Lin e Riccomini (2025) apresentaram diferentes reflexões e sugestões para o uso da IA voltadas a estudantes da Educação Especial. Em Alkan (2024), destaca-se o potencial da IA para identificar necessidades de aprendizagem e oferecer experiências personalizadas, mencionando o uso de sistemas periciais, tutoriais adaptativos e de análise de dados de aprendizagem como ferramentas que podem ampliar a produtividade e enriquecer a interação dos estudantes. Trata-se, assim, de um estudo que mapeia possibilidades. Já Lin e Riccomini (2025), ao considerarem o cenário pós-pandémico e o contexto de escolas localizadas em áreas rurais, sugerem que o uso de IA, como o IXL, o KUTA e o ChatGPT, pode favorecer e auxiliar o processo de ensino e de aprendizagem, especialmente na área de matemática, de estudantes da Educação Especial. Dessa forma, essa abordagem volta-se para uma situação prática.

Assim, evidenciam-se, por um lado, contribuições teóricas que podem orientar a área e, por outro, achados que dialogam com modelos capazes de atender às necessidades contextualizadas da Educação Especial.



## DISCUSSÕES

### IA(S) E SEUS USOS PARA APOIAR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

As investigações analisadas evidenciam uma expressiva variedade de IAs empregadas para apoiar estudantes da Educação Especial, indicando um campo ainda em consolidação, marcado pela experimentação de recursos para diferentes finalidades. De modo geral, os estudos convergem ao apontar o potencial da IA para personalizar experiências de aprendizagem, aspecto particularmente relevante quando se consideram as especificidades desse público. Alkan (2024) ressalta que a “inteligência artificial tem grande potencial para enriquecer a experiência de aprendizagem de estudantes com necessidades especiais (...) e reduzir as desigualdades na educação” (p. 542). A autora argumenta que a IA pode auxiliar de forma mais eficaz no atendimento às necessidades de aprendizagem de estudantes com deficiência, proporcionando experiências personalizadas. Isso possibilita o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais equitativas e inclusivas; contudo, esse desenvolvimento depende diretamente das condições de implementação, da qualidade dos sistemas utilizados e da mediação pedagógica realizada.

Entre os usos identificados, destaca-se o apoio à linguagem e à escrita, áreas frequentemente desafiadoras para muitos estudantes da Educação Especial. Nesse contexto, o estudo de Mahmoudi-Dehaki e Nasr-Esfahani (2025) investigou a eficácia de um sistema de tutoria híbrida humano-IA voltado para o aperfeiçoamento das habilidades de escrita de estudantes bilíngues com disgrafia motora e PHDA, que se ajusta ao ritmo e às dificuldades específicas dos estudantes. O sistema de tutoria permitiu à IA fornecer *feedback* imediato e ajustar o conteúdo de acordo com o desempenho dos estudantes, tornando a experiência de aprendizagem mais dinâmica e eficaz, enquanto o professor desempenhava um papel fundamental de incentivo e apoio afetivo (Mahmoudi-Dehaki & Nasr-Esfahani, 2025). Esse resultado sugere que a integração entre IA e ação pedagógica humana tende a ser mais promissora do que o uso isolado da tecnologia (Mahmoudi-Dehaki & Nasr-Esfahani, 2025). Ao mesmo tempo, aponta-se como limitação a formação docente para o uso efetivo desses sistemas (Toyokawa et al., 2023) e a dependência de infraestrutura tecnológica adequada (Keshav et al., 2019), aspectos que nem sempre estão presentes nos contextos educacionais.

Relativamente a estudantes universitários com deficiência auditiva, cujo baixo índice de presença em sala de aula decorre, em parte, da dificuldade de acompanhamento, Zhang et al. (2024) propuseram o uso de uma tecnologia de *reconhecimento de fala inteligente* capaz de transcrever, em tempo real, o conteúdo das aulas, sendo uma possibilidade diferente da assistência tradicional, como a língua gestual. Embora os resultados indiquem avanços no acesso ao conteúdo e no aumento da participação, o próprio estudo evidencia limitações importantes, como problemas de precisão e demora nas transcrições, especialmente nas versões iniciais do sistema. Diante disso, o estudo avançou no sentido de aperfeiçoar o recurso por meio de um *design* iterativo com a criação de um *ambiente de aprendizagem de fala inteligente móvel* que resultou em maior presença dos estudantes, embora ainda apresentasse problemas de precisão e velocidade. Na terceira iteração, um *ambiente de aprendizagem imersivo*, incorporando uma IA mais avançada, projetava legendas em tempo real em quadros interativos. Essa evolução melhorou a precisão das

transcrições e possibilitou aos estudantes maior foco no professor (Zhang et al., 2024). Esses achados reforçam que, apesar dos avanços tecnológicos, a tecnologia ainda apresenta restrições técnicas que podem comprometer sua eficácia, sobretudo em contextos que exigem alta confiabilidade e rapidez na comunicação.

Outra forma de utilização da IA refere-se ao apoio ao trabalho docente, especialmente no planejamento pedagógico e na criação de materiais didáticos. Lin e Riccomini (2025) discutem o uso de IAs, como ChatGPT, IXL e KUTA, na elaboração de testes de prática intercalada, evidenciando ganhos em termos de agilidade e diversificação de propostas. Esse tipo de uso sugere um deslocamento da IA também como apoio ao professor, contribuindo para a otimização do tempo e potencialmente ampliando as possibilidades de diferenciação pedagógica. Entretanto, é importante considerar que a qualidade das atividades geradas depende da capacidade crítica do professor para avaliar, adaptar e contextualizar os materiais produzidos pela IA, o que exige conhecimentos específicos e formação contínua. Entre as IAs analisadas, o ChatGPT destacou-se por sua capacidade de gerar rapidamente atividades no formato da prática intercalada, além de enriquecer os problemas propostos.

A IA também se mostra relevante no apoio à leitura e à organização das atividades, como evidenciado no estudo de Toyokawa et al. (2023), no qual sistemas automatizados auxiliam a medir e indicar a complexidade e a extensão do texto, orientando aqueles que apresentam dificuldades em seguir a sequência das atividades propostas. Esse tipo de recurso é particularmente significativo para estudantes com PEA, ao favorecer a previsibilidade e a organização das tarefas. O estudo de caso apresentado pelos autores ilustra como a IA pode oferecer suporte individualizado e preciso, auxiliando o estudante a aprender ao seu próprio ritmo. Ainda assim, tais soluções podem não contemplar plenamente aspectos qualitativos da aprendizagem, como a compreensão profunda e o envolvimento, o que indica a necessidade de articulação com outras práticas pedagógicas.

O uso de IA também se estende à monitorização e à análise do comportamento dos estudantes. A investigação de Keshav et al. (2019) estudou o uso da tecnologia *Empowered Brain* para monitorar e avaliar sintomas de PHDA em contexto escolar. Conforme os autores, o *Empowered Brain* utiliza IA para recolher e analisar dados dos utilizadores por meio de sensores, enquanto os estudantes participam de um jogo. Os resultados mostraram “(...) que o desempenho dos estudantes no jogo estava significativamente correlacionado com duas medidas clinicamente validadas da gravidade dos sintomas de PHDA” (Keshav et al., 2019, p. 9). Dessa forma, evidencia-se como a IA amplia as possibilidades de acompanhamento contínuo dos estudantes, inclusive como apoio a processos diagnósticos, fornecendo informações relevantes a educadores e profissionais de saúde. Embora esses recursos ofereçam dados relevantes para a tomada de decisão, surgem questões importantes relacionadas ao uso ético (Mahmoudi-Dehaki & Nasr-Esfahani, 2025), à privacidade de dados e à interpretação dessas informações (Alkan, 2024), especialmente quando utilizados em contextos educacionais.

Por fim, no estudo de Khasawneh e Khasawneh (2024) foram discutidas e comparadas a IA, a realidade virtual e a gamificação, destacando seu potencial de aplicação na Educação Especial para auxiliar o desenvolvimento dos estudantes, reforçando a necessidade de investigações que considerem a integração entre diferentes recursos e seus efeitos no contexto educacional.

De modo geral, a variedade de aplicações identificadas evidencia que a IA pode assumir múltiplas funções na Educação Especial, desde o apoio direto à aprendizagem até o apoio ao trabalho docente e à monitorização de dados educacionais. No entanto, os estudos também indicam que esses usos ainda se encontram em fase inicial de desenvolvimento, sendo frequentemente limitados por questões técnicas, pedagógicas e éticas.



## EFEITOS DA IA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM E NO DESENVOLVIMENTO DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

Os artigos analisados indicam que o uso da IA está associado a diferentes efeitos no processo de aprendizagem e no desenvolvimento dos estudantes da Educação Especial, sendo a melhoria do desempenho acadêmico um dos resultados mais evidentes. A pesquisa de Alsolami (2025, p. 7), conduzida na Arábia Saudita com estudantes do sexo masculino com deficiência intelectual ligeira, demonstrou que o uso de aplicações de IA resultou em “melhorias significativas e sustentadas no desempenho acadêmico” do grupo experimental, em áreas como leitura, matemática e linguagem escrita. Tais resultados sugerem que a capacidade adaptativa da IA, ao ajustar conteúdos, ritmo e níveis de dificuldade, pode suprir as limitações das abordagens tradicionais (Alsolami, 2025). Corroborando nessa perspectiva, Toyokawa et al. (2023) evidenciaram que a IA pode oferecer orientação e *feedbacks* imediatos, precisos e individualizados, auxiliando os estudantes a aprenderem ao seu próprio ritmo. Esse aspecto mostra-se particularmente relevante para estudantes com PEA, para os quais a previsibilidade, a organização e o tempo de resposta são fatores determinantes para a execução de tarefas acadêmicas. No entanto, embora os resultados sejam promissores, observa-se que essas evidências ainda se concentram em contextos específicos e com amostras reduzidas, o que limita a generalização dos achados.

Além dos aspectos acadêmicos, os estudos analisados também apontaram impactos de natureza cognitiva e emocional. A investigação de Khasawneh e Khasawneh (2024) revelou que a IA pode gerar uma carga cognitiva maior do que a realidade virtual e a gamificação, sendo essa carga negativamente relacionada com o desempenho acadêmico dos estudantes da Educação Especial. O estudo também destacou que os estudantes mais velhos tendem a apresentar níveis mais elevados de carga cognitiva (Khasawneh & Khasawneh, 2024). Esses resultados apontam para um aspecto crítico: a introdução da IA não garante, por si só, melhorias na aprendizagem, podendo, inclusive, gerar sobrecarga quando o uso não for adequadamente planejado. Assim, torna-se fundamental que os ambientes de aprendizagem mediados por IA sejam projetados de forma personalizada, respeitando as capacidades e limitações cognitivas dos estudantes, de modo a potencializar seus processos de aprendizagem e promover experiências mais inclusivas (Khasawneh & Khasawneh, 2024).

Relativamente aos aspectos emocionais e motivacionais, o estudo de Mahmoudi-Dehaki e Nasr-Esfahani (2025) destaca que a tutoria híbrida humano-IA não apenas contribuiu para melhorias nas habilidades de escrita, mas também promoveu uma “(...) alta aceitação da tutoria devido à aprendizagem adaptativa, *feedback* imediato e apoio socioemocional” (p. 1). A discussão geral dos achados reforça a perspectiva de que a IA pode oferecer intervenções personalizadas e promover um ambiente de aprendizagem mais inclusivo, indicando que os efeitos tendem a ser potencializados quando articulados à presença e à atuação do professor (Mahmoudi-Dehaki & Nasr-Esfahani, 2025).

Esse conjunto de resultados evidencia que a IA pode oferecer novas possibilidades de abordagem (Alsolami, 2025), favorecendo e/ou complementando práticas tradicionais. O estudo de Zhang et al. (2024) reforça esse entendimento ao demonstrar que o uso da IA na transcrição de fala pode favorecer dimensões como presença social, cognitiva e de ensino de estudantes com deficiência auditiva, avanços que não foram alcançados apenas com a abordagem tradicional baseada na linguagem gestual, ampliando possibilidades de acesso ao conteúdo.

Além disso, com o uso da tecnologia *Empowered Brain*, foi identificado um resultado significativo para a monitorização e a análise de comportamentos, pois os resultados indicam que o recurso possibilita apoiar processos de identificação e acompanhamento de sintomas de PHDA, contribuindo para intervenções mais direcionadas (Keshav et al., 2019). Entretanto, esse tipo de aplicação suscita questões relacionadas com a interpretação dos dados e com a dependência de métricas automatizadas. Além disso, como o sistema utilizava o Google Glass, um dispositivo que não é de fácil acesso, isso limita a possibilidade de a investigação ser realizada e adotada em larga escala.

A investigação de Lin e Riccomini (2025) aponta que o uso da IA pode contribuir para o processo de criação de materiais didáticos, com impacto na aprendizagem de estudantes da Educação Especial, ao indicar e disponibilizar recursos mais variados e personalizados. Esse resultado amplia a compreensão dos efeitos da IA, indicando que seu impacto não se restringe à interação direta com os estudantes.

De modo geral, os achados indicam que a IA apresenta potencial para promover avanços acadêmicos, cognitivos e motivacionais na Educação Especial. No entanto, esses efeitos não são homogêneos nem garantidos, estando condicionados a fatores como a qualidade das ferramentas, a adequação ao perfil dos estudantes, a mediação docente e as condições de uso. Além disso, emergem limitações importantes, como sobrecarga cognitiva (Khasawneh & Khasawneh, 2024), restrições técnicas (Zhang et al., 2024) e desafios éticos (Alkan, 2024), que precisam ser considerados para uma integração mais crítica e efetiva da IA no contexto educacional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo mapear estudos que investigam o uso da Inteligência Artificial por estudantes da Educação Especial, por meio de uma revisão sistemática utilizando o protocolo Prisma.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão ao material inicialmente selecionado, o número de estudos foi significativamente reduzido, resultando em um conjunto restrito de investigações voltadas a esse objetivo. Observou-se, ainda, que parte dos trabalhos analisados (dois dos oito artigos) era de natureza teórica, o que indica espaço para ampliar e diversificar as abordagens de investigação nesse campo.

A partir das categorias de discussão, verificou-se que a IA pode auxiliar os estudantes por meio de experiências personalizadas e de *feedbacks* imediatos e constantes, promovendo práticas pedagógicas mais inclusivas e equitativas. Para o efeito, é fundamental que a utilização dela esteja alinhada às condições e capacidades reais dos estudantes, sendo a recolha de *feedbacks* uma estratégia importante para identificar problemas e desenvolver soluções adequadas.

Também foram evidenciados efeitos positivos da IA no desenvolvimento acadêmico de estudantes da Educação Especial, uma vez que tais práticas extrapolam os limites das abordagens convencionais. No entanto, destaca-se a necessidade de cautela diante da elevada carga cognitiva que o seu uso pode acarretar. Além disso, a articulação entre estudante, professor e IA mostrou-se relevante, pois o acesso a conteúdos mediados pela IA, aliado ao apoio humanizado do professor, possibilitou a construção de um ambiente afetivo, interativo e mais propício à aprendizagem.

Ainda se ressalta a necessidade de formação específica para professores e educadores, a fim de que possam utilizar a IA estrategicamente, de forma alinhada com as necessidades individuais de cada estudante da Educação Especial. A IA também pode



atuar como uma aliada do docente na criação de materiais didáticos; contudo, sua implementação exige planejamento pedagógico criterioso.

Como principal contributo para o campo, este estudo sistematiza um conjunto ainda incipiente de investigações sobre o uso da Inteligência Artificial na Educação Especial, evidenciando suas potencialidades pedagógicas, limitações técnicas e condições de implementação. Ao integrar diferentes tipos de estudos e destacar lacunas na literatura, como a escassez de investigações empíricas, a concentração em públicos específicos e a limitada problematização de aspectos éticos e de formação docente, o estudo oferece contributos para o desenvolvimento de investigações futuras e de práticas educacionais mais críticas e situadas.

Recomenda-se que estudos futuros de revisão ampliem o âmbito da pesquisa para outras bases de dados, a fim de oferecer um panorama mais abrangente. Além disso, a inserção de pesquisas que envolvam professores da Educação Especial pode contribuir para esse processo, pois embora este estudo se concentre nos estudantes, a análise da perspectiva docente pode trazer contributos significativos para o processo de ensino e aprendizagem e para a promoção da inclusão. Também se observa o potencial de aprofundar as intervenções voltadas a públicos ainda pouco investigados, como estudantes com altas capacidades ou superdotação. Além disso, podem explorar-se, de forma mais detalhada, os usos da IA no contexto da Educação Especial e o seu efeito a longo prazo.

Para mais, torna-se fundamental explorar a interação entre a IA e a mediação humana, visando à criação de ambientes de aprendizagem verdadeiramente híbridos e eficazes. Essa perspectiva pode contribuir para oferecer uma base mais sólida para a implementação prática da IA na Educação Especial.

## DECLARAÇÃO SOBRE O USO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Declaramos que recorreremos às ferramentas ChatGPT-5, Google Gemini e DeepSeek, de forma ética, apenas para o apoio à revisão da qualidade da escrita (ortografia, gramática, coerência e coesão) e à síntese de ideias. A extração, a avaliação da elegibilidade e verificação dos dados, bem como a elaboração desta investigação foram conduzidas integralmente pelas autoras.

## CONTRIBUIÇÃO DE AUTORES

Concetualização: Adrieli Cristine Bueno e Camila Maria Koftun; Curadoria dos Dados: Adrieli Cristine Bueno e Camila Maria Koftun; Investigação: Adrieli Cristine Bueno e Camila Maria Koftun; Escrita – rascunho original: Adrieli Cristine Bueno e Camila Maria Koftun; Supervisão: Alessandra Dutra, Maria Ivete Basniak e Sani de Carvalho Rutz da Silva; Escrita – revisão e edição: Alessandra Dutra, Maria Ivete Basniak e Sani de Carvalho Rutz da Silva.

## AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001. Os autores agradecem também ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT-PG) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Além disso, agradecem à Fundação Araucária e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio e reconhecimento dados a esta investigação.

## REFERÊNCIAS

- Alkan, A. (2024). The role of artificial intelligence in the education of students with special needs. *International Journal of Technology in Education and Science*, 8(4), 542-557. <https://doi.org/10.46328/ijtes.569>
- Alsolami, A. S. (2025). The effectiveness of using artificial intelligence in improving academic skills of school-aged students with mild intellectual disabilities in Saudi Arabia. *Research in Developmental Disabilities*, 156, 104884. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2024.104884>
- Barbu, M., Iordache, D. D., Petre, I., Barbu, D. C., & Băjenaru, L. (2025). Framework Design for Reinforcing the Potential of XR Technologies in Transforming Inclusive Education. *Applied Sciences*, 15(3), 1484. <https://doi.org/10.3390/app15031484>
- Brasil. (2008). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*. Brasília, DF: MEC/SEESP. <https://gedh-uerj.pro.br/documentos/politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva/>
- Cooc, N. (2019). Teaching students with special needs: International trends in school capacity and the need for teacher professional development. *Teaching and Teacher Education*, 83, 27-41. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.03.021>
- Galvão, M. C. B., & Ricarte, I. L. M. (2019). Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. *Logeion: Filosofia da Informação*, 6(1), 57-73. <https://doi.org/10.21728/logeion.2019v6n1.p57-73>
- Keshav, N. U., Vogt-Lowell, K., Vahabzadeh, A., & Sahin, N. T. (2019). Digital attention-related augmented-reality game: Significant correlation between student game performance and validated clinical measures of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Children-Basel*, 6(6), 72. <https://doi.org/10.3390/children6060072>
- Khasawneh, Y. J. A., & Khasawneh, M. A. S. (2024). Cognitive load analysis of adaptive learning technologies in special education classrooms: A quantitative approach. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 11(12), 34-41. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2024.12.004>



- Lima, E. W. G., & Senna, L. A. G. (2023). O estudante surdo e a língua escrita: entre modos de representação do pensamento. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 18(esp.1), e023076. <https://doi.org/10.21723/riaee.v18iesp.1.18475>
- Lin, T., & Riccomini, P. (2025). Inclusive education in rural settings: Leveraging technology for improved math learning outcomes among students with disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 40(2), 219-226. <https://doi.org/10.1177/01626434241263045>
- Magalhães, A. de F. R., Braseliano, L. A. de A., & Costa, M. da P. R. da. (2025). Práticas educativas no processo de alfabetização de estudantes com Transtorno do Espectro Autista: uma revisão sistemática. *Revista Cocar*, 23(41), 1-22. <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/9889>
- Mahmoudi-Dehaki, M., & Nasr-Esfahani, N. (2025). Supporting 2e bilingual students with motor dysgraphia and ADHD in writing: Efficacy and acceptability of human-AI hybrid tutoring. *Journal of Advanced Academics*, 36(4), 640-670. <https://doi.org/10.1177/1932202X251348549>
- Marcondes, R., & Silva, S. L. R. da. (2022). O Protocolo PRISMA 2020 como uma possibilidade de roteiro para revisão sistemática em ensino de ciências. *Revista Brasileira de Pós-Graduação (RBPG)*, 18(39), 1-19. <https://doi.org/10.21713/rbpg.v18i39.1894>
- Marino, M. T., Vasquez, E., Dieker, L., Basham, J., & Blackorby, J. (2023). The future of artificial intelligence in special education technology. *Journal of Special Education Technology*, 38(3), 404-416. <https://doi.org/10.1177/01626434231165977>
- Neves, L. R., & Dias, E. C. R. (2021). *Estudantes surdos na escola comum: desafios para la educación bilingüe*. SciELO Preprints. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2713>
- Paula, E. M. S., & Navas, A. L. (2018). Caracterização das alterações de leitura em crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade: Revisão de literatura. *Revista CEFAC*, 20(6), 785-797. <https://doi.org/10.1590/1982-021620182064718>
- Reis, M. D. G. F., & Camargo, D. M. P. D. (2008). Práticas escolares e desempenho acadêmico de alunos com TDAH. *Psicologia escolar e educacional*, 12(1), 89-100. <https://doi.org/10.1590/S1413-85572008000100007>
- Ribeiro, C. B., & Silva, D. N. H. (2017). Trajetórias escolares de surdos: entre práticas pedagógicas e processos de desenvolvimento bicultural. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 33, e3339. <https://doi.org/10.1590/0102.3772e3339>
- Rizos, I., Foykas, E., & Georgakopoulos, S. V. (2024). Enhancing Mathematics Education for Students with Special Educational Needs through Generative AI: A Case Study in Greece. *Contemporary Educational Technology*, 16(4), ep535. <https://doi.org/10.30935/cedtech/15487>
- Scamati, V., Cantorani, J. R. H., & Picinin, C. T. (2025). Os desafios na aprendizagem de indivíduos com transtorno de espectro autista (TEA): uma revisão. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ*, 33(126), 1-23. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362025003304453>

- Silva Júnior, D. S. da, & Moreira, P. L. (2021). Transtorno do Espectro Autista e as tecnologias educacionais digitais no cenário das pesquisas brasileiras: um Mapeamento Sistemático da Literatura. *Research, Society and Development*, 10(10), e119101018328. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i10.18328>
- Smith, S. J., Rowland, A., Goldman, S., & Carreon, A. (2024). A Guide for Special Education Leaders to Utilize Artificial Intelligence: Students' Perspectives for Future Consideration. *Journal of Special Education Leadership*, 37(2), 77-92. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1441807.pdf>
- Sperafico, Y. L. S., Pisacco, N. M. T., Rohde, L. A. P., Nogues, C. P., & Dorneles, B. V. (2021). Desempenho em aritmética de estudantes com e sem sintomas de TDAH. *Psico-USF*, 26(4), 645-657. <https://doi.org/10.1590/1413-82712021260404>
- Srivastava, S., Varshney, A., Katyal, S., Kaur, R., & Gaur, V. (2021). A smart learning assistance tool for inclusive education. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems: Applications in Engineering and Technology*, 40(6), 11981-11994. <https://doi.org/10.3233/JIFS-210075>
- Takinaga, S. S., & Manrique, A. L. (2022). O Uso da Tecnologia e suas Contribuições para a Formação Integral do Aluno com Transtorno do Espectro Autista e do Aluno com Deficiência Intelectual nas Aulas de Matemática. *Sisyphus – Journal of Education*, 10(3), 33-46. <https://doi.org/10.25749/sis.27503>
- Toyokawa, Y., Horikoshi, I., Majumdar, R., & Ogata, H. (2023). Challenges and opportunities of AI in inclusive education: A case study of data-enhanced active reading in Japan. *Smart Learning Environments*, 10, 67. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00286-2>
- Zhang, H., Wang, Z., Zong, S., Wu, H., Jiang, R., Cui, Y., Li, S., & Luo, H. (2024). Impact of intelligent learning environments on perception and presence of hearing-impaired college students: Findings of design-based research. *Educational Technology & Society*, 27(4), 352-374. [https://drive.google.com/file/d/1GuqFoZpBnq0Nj3MsQ2BrGhrWfT0UncrT/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1GuqFoZpBnq0Nj3MsQ2BrGhrWfT0UncrT/view?usp=drive_link)

\*

**Received:** October 31, 2025

**Editorial Preliminary Review:** November 26, 2025

**Revisions Required:** March 10, 2026

**Accepted:** April 30, 2026

**Published online:** October 30, 2026

