



A Robótica Educacional como recurso na Educação Matemática Inclusiva: limites e potencialidades que emergem da produção científica

Cinthia Nunes Fernandes¹
Edvonete Souza de Alencar²

As transformações sociais e tecnológicas contemporâneas tensionam a escola, ainda marcada por práticas tradicionais e por um modelo voltado a um público homogêneo. No ensino de Matemática, tais desafios se intensificam diante da presença de estudantes com necessidades educacionais específicas, cuja inclusão exige mais do que inserção física, demandando reorganização pedagógica e superação de barreiras. Embora a Robótica Educacional seja frequentemente associada à complexidade, sua concepção buscava tornar o conhecimento matemático mais acessível. Apesar da expansão de seu uso, sua articulação com a Educação Matemática Inclusiva ainda ocorre de forma desigual. Diante desse cenário, o estudo busca responder à seguinte questão: como a produção científica tem caracterizado a inserção da Robótica Educacional no âmbito da Educação Matemática e da Educação Inclusiva e seu público? Tem-se como objetivo analisar como essa produção caracteriza tal inserção, identificando padrões de público, contextos de implementação e indícios de ampliação inclusiva, a partir de uma Revisão Sistemática da Literatura. Os resultados indicam impactos positivos para estudantes com dificuldades de aprendizagem e deficiência, com avanços na motivação, no engajamento, na autonomia e na participação. Evidencia-se um deslocamento da robótica de prática seletiva para potencial recurso de democratização do acesso, embora ainda sejam escassas pesquisas que articulem de modo consistente robótica, ensino de Matemática e Educação Especial

Palavras-chave: Educação matemática. Robótica Educacional. Inclusão.

Introdução

As demandas atuais da sociedade, que avança velozmente em globalização e tecnologia, ainda apresentam resistências quanto à ampliação dos horizontes das atividades educacionais. As escolas, tradicionalmente estruturadas para atender a um público homogêneo e padronizado, enfrentam dificuldades para responder à diversidade contemporânea, decorrente da ampliação do acesso e da presença de diferentes perfis de estudantes.

Vivemos em uma sociedade tecnológica, com estudantes imersos em ambientes digitais e com um perfil distinto daquele observado no século passado. No entanto, ainda presenciamos uma escola fortemente vinculada à tradição, com

¹ Universidade de Brasília (UnB), cinthia.nunesfa@gmail.com.

² Universidade de Brasília (UnB), edvonete.alencar@unb.br.



poucas mudanças estruturais, especialmente no que se refere ao ensino da Matemática. De outro lado, há estudantes com diferentes necessidades que precisam estar incluídos no processo de ensino e aprendizagem, e não apenas inseridos fisicamente na escola e na sala de aula.

Quando o termo robótica surge, muitas vezes é associado a algo complexo, que demanda recursos e saberes extremamente sofisticados e, por vezes, inacessíveis. Contudo, quando idealizada na década de 1960 por Seymour Papert, a intenção era justamente tornar o conhecimento matemático mais acessível às crianças, articulando ludicidade e concretude no processo de aprendizagem. A robótica pode tornar a aprendizagem mais efetiva, visto que permite ao estudante manipulação e a construção de artefatos (Papert, 1994).

Nesse contexto, Moreira e Manrique (2014) destacam investigações sobre o uso de tecnologias no ensino e a inclusão de alunos com necessidades educacionais específicas em pesquisas nas áreas de Matemática e Educação Matemática, subárea que vem ganhando destaque nas últimas décadas (MOREIRA, 2012). Com a inserção de um novo público com necessidades educacionais específicas nas instituições regulares de ensino, emergem também novas demandas e desafios pedagógicos.

Nesse sentido, embora se observe a expansão da Robótica Educacional no ensino de Matemática, sua articulação com a Educação Matemática Inclusiva ainda se apresenta de forma desigual e incipiente. Diante da necessidade de romper com paradigmas que já não respondem às demandas atuais da educação e de seu público cada vez mais diverso, este estudo busca responder à seguinte questão: como a produção científica tem caracterizado a inserção da Robótica Educacional no âmbito da Educação Matemática e da Educação Inclusiva e seu público?

Para responder a essa questão, esse recorte de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), tem como objetivo analisar como a produção científica caracteriza a inserção da Robótica Educacional na Educação Matemática,



identificando padrões de público, contextos de implementação e indícios de ampliação inclusiva.

2. Educação Matemática Inclusiva

A educação inclusiva emerge como um paradigma que rompe com os modelos segregadores e integradores, afirmando o direito de todos os estudantes à escolarização em contextos comuns de ensino. Baseando-se nos princípios da igualdade, da equidade e da justiça social, a inclusão compreende a diversidade como característica constitutiva da escola e reconhece que todos os sujeitos são capazes de aprender, desde que lhes sejam garantidas condições adequadas (Sassaki, 2009; Mantoan, 2015).

Freire (2008), entende a inclusão como um processo educacional, social e político em prol do direito de todos terem uma participação ativa e consciente na sociedade, sem discriminação em virtude das suas diferenças. Com oportunidade de desenvolvimento integral no ambiente escolar e garantia de um ensino de qualidade que contemple as diferentes especificidades.

Essa concepção implica a articulação de três elementos fundamentais: o reconhecimento da diferença como constitutiva do humano, a consideração das especificidades no desenvolvimento dos sujeitos e a convivência com a diversidade cultural, em uma escola com todos e para todos (Pletsch; Souza, 2021). Nessa perspectiva, a educação inclusiva favorece o desenvolvimento humano e contribui para a formação de indivíduos mais sensíveis, solidários e compreensivos diante da diferença, produzindo benefícios para toda a sociedade.

No que se refere a inclusão de estudantes com necessidades educacionais específicas em aulas de matemática, Moreira (2012) afirma que a concepção de professores e os preconceitos acerca da deficiência tem sido objeto de estudo de pesquisas na área de educação, e que, apesar dos avanços no que se refere ao direito da pessoa com deficiência defendido por pesquisadores da área, os



professores necessitam de mais informações e conhecimentos que contribuam para práticas intencionalmente inclusivas.

Embora a Educação Matemática Inclusiva represente um grande desafio diante da diversidade, ela também abre possibilidades de transformação e novos caminhos. A inclusão só se concretiza quando o ensino de Matemática atende todos os alunos, com e sem necessidades educacionais específicas. Nesse sentido, para isso, o professor precisa reconhecer o valor da interação social e respeitar as conquistas de cada estudante, contribuindo para avanços futuros. (Moreira; Manrique, 2014)

O processo de ensino, na perspectiva da Educação Matemática Inclusiva, precisa centrar-se na remoção de barreiras e na garantia de oportunidades de aprendizagem a todos os estudantes, independentemente de suas diferenças. Conforme argumentam Ferreira e Moreira (2025), a deficiência deve ser compreendida como uma categoria socialmente construída, o que desloca o foco do déficit individual para as barreiras estruturais que limitam o acesso ao conhecimento.

Nesse contexto, o público da educação especial vivencia obstáculos que incidem diretamente sobre sua participação em práticas pedagógicas significativas. É nesse cenário, marcado por desafios para professores e estudantes, que a Robótica Educacional se apresenta como objeto de investigação, especialmente quanto ao seu potencial para o desenvolvimento de habilidades matemáticas e à sua eficácia junto a estudantes com necessidades educacionais específicas.

2.1 Robótica como recurso inclusivo no ensino da matemática

Para Papert (1994), a forma tradicional de ensinar e transmitir conteúdos matemáticos afasta os estudantes do processo significativo de aprendizagem, e nesse sentido, o tecnicismo educacional pode ser superado por meio da tecnologia. Assim, destacamos a Robótica Educacional, que de acordo com Zilli (2004), “é um



recurso tecnológico interessante e rico no processo de ensino-aprendizagem, ela contempla o desenvolvimento pleno do aluno, pois propicia uma atividade dinâmica, permitindo a construção cultural” (Zilli, 2004, p. 77).

Campos (2017) corrobora essa definição e complementa, afirmando que o recurso “cria um ambiente de aprendizagem no qual o aluno pode interagir no meio e trabalhar com problemas reais do seu dia-a-dia” (p. 2110), e que “a robótica deve ser usada por todos na escola, não apenas os que demonstram maior interesse em ciência e tecnologia” (p. 2119). No entanto, a forma tradicional como a Robótica muitas vezes é percebida e tratada, ela acaba sendo direcionada para um público seletivo e para um gênero em especial (Blikstein, 2013).

Assim, ao tratarmos a Robótica Educacional como recurso inclusivo para o ensino da matemática, pautamos na proposta de mediação pedagógica intencional, atuando na zona de desenvolvimento proximal (ZDP) proposta por Vygotsky, para o desenvolvimento de funções mentais superiores. Nesse sentido, “o que a criança pode fazer hoje com o auxílio dos adultos poderá fazê-lo amanhã por si só” (Vygotsky; Luria; Leontiev, 2010, p. 113).

Sob essa perspectiva, Vygotsky (2011) afirma que acessibilizar o conhecimento por meio de ferramentas, é fundamental para contemplar e respeitar a diversidade no processo de ensino e aprendizagem. Diante das necessidades atuais dos estudantes do século XXI, é preciso que os docentes estejam atentos e dispostos a questionar e refletir sobre a eficácia dos recursos que tem sido utilizados atualmente e a necessidade de mudanças.

3. Metodologia

Trata-se de um recorte de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), de caráter qualitativo, realizada com o objetivo de analisar como a Robótica Educacional tem sido articulada na Educação Matemática e na Educação Inclusiva, entre 2016 e 2025. As buscas foram realizadas nas bases BDTD e CAPES,



utilizando diferentes combinações com os descritores “robótica educacional”, “robótica”, “robótica pedagógica”, “matemática”, “educação matemática”, “ensino de matemática”, “educação especial”, “educação inclusiva”, “inclusão”, “deficiência”, “transtorno do espectro autista”, “deficiência intelectual”, combinados por operadores booleanos AND e OR. Foram adotados como critérios de inclusão, explicitados no Quadro 1.

Quadro 1: Critérios de elegibilidade das pesquisas

Inclusão	Exclusão
Teses e dissertações brasileiras; Produções de programas de pós-graduação stricto sensu; Publicadas no período de 2016 a 2025; Estudos que envolvam robótica educacional; Trabalhos articulados ao ensino de Matemática, com interface explícita com a Educação Especial e/ou práticas inclusivas. Texto completo disponível	Trabalhos fora do período (2016–2025); Estudos que não abordem os três eixos simultaneamente: robótica educacional, o ensino de Matemática e Educação Especial e/ou práticas inclusivas. Trabalhos com foco em robótica técnica, industrial ou profissionalizante, sem finalidade educacional; Registros duplicados entre as bases de dados. Revisões da literatura/bibliográficas/estudos teóricos

Fonte: Autores 2026

O processo de triagem ocorreu em três etapas: leitura de títulos, leitura de resumos e leitura integral, resultando em um corpus final de sete estudos analisados.

Quadro 2: Pesquisas que compõem o corpus

Autor/Ano	Título
Schappo (2024)	Atendimento Educacional Especializado E Robótica Educacional: Trabalho Colaborativo Na Remoção De Barreiras Visuais
Sodre (2022)	O Potencial Da Robótica Educacional Na Matemática Para Estudantes Do Ensino Fundamental
Villaça (2022)	Instrução/Atividade Criadora: Uma Análise Das Vivências De Alunos Ditos Com "Dificuldade De Aprendizagem"
Santos (2019)	Robótica Educacional Inclusiva: Uma Experiência Com Alunos Da Rede Pública De Ensino



Dantas (2019)	Robótica De Baixo Custo Como Objeto De Aprendizagem Para Estudantes Com Altas Habilidades Ou Superdotação
Passos (2019)	Curso Semipresencial De Formação Docente Em Robótica Educacional Para Suplementação Curricular De Matemática Para Alunos Com Altas Habilidades Ou Superdotação Do Ensino Fundamental II
Silva (2017)	A Incorporação Do Robô Humanoide NAO, No Processo De Ensino E Aprendizagem De Matemática Para Crianças Com Necessidades Especiais: Um Recurso Tecnológico

Fonte: Autores 2026

Os estudos selecionados, conforme o Quadro 2, passaram por leitura integral, o que possibilitou uma análise mais aprofundada de seus objetivos, metodologias e resultados relacionados à articulação entre robótica educacional, ensino de Matemática e Educação Especial.

4. Resultados e discussão

Conforme os resultados da Revisão Sistemática da Literatura, os estudos analisados discutem a Robótica Educacional como uma ferramenta potencialmente inclusiva para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, as pesquisas de Dantas (2019) e Passos (2017) foram desenvolvidas com o objetivo de investigar a Robótica Educacional voltada a estudantes com Altas Habilidades/Superdotação. Sodré (2022) e Villaça (2022) discutem a inclusão com foco em um público caracterizado por dificuldades de aprendizagem, enquanto Santos (2019) contempla alunos com deficiência atendidos em sala de recursos.

Schappo (2024), por sua vez, articula docentes do Atendimento Educacional Especializado (AEE) e demais profissionais da escola em um trabalho colaborativo voltado à eliminação de barreiras para estudantes com deficiência visual. Enquanto no estudo Silva (2017), investiga-se a interação dos estudantes com deficiência com um robô humanoide, não atuando na construção de dispositivos.

A investigação de Schappo (2024) destaca o apelo visual dos tradicionais kits de robótica e a ausência de acessibilidade, o que gera barreiras para



estudantes com deficiência visual. Ressalta que a utilização de leitor tornaria os materiais acessíveis não apenas para alunos com Deficiência Visual, mas também para aqueles ainda não alfabetizados, evidenciando a necessidade de adaptação por parte dos docentes. Assim como em Sodré (2022), ressalta-se a importância da adoção dos princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem, a fim de atender a uma maior diversidade de estudantes, ao invés de adaptações pontuais.

O estudo de Villaça (2022), menciona a participação de estudantes com dificuldades de aprendizagem, cujos relatórios escolares indicavam encaminhamento para avaliação médica, percebe-se que a escola ainda se ancora no laudo médico, relutando em acolher aqueles que não se enquadram no padrão homogêneo escolar (Mantoan, 2015). Predomina, nesse contexto, uma tendência de responsabilização individual, em detrimento do questionamento das práticas pedagógicas adotadas. Ao comparar esse estudante aos demais, observa-se que ele se destacou na oficina de robótica, inclusive com melhora no desempenho matemático na classe regular, considerando que os estudos e experimentos de Papert tinham a Matemática como foco principal.

Já Santos (2019), conclui que a Robótica Educacional se mostra um recurso eficaz para o atendimento complementar de estudantes com deficiência. Da mesma forma, Dantas (2019) e Passos (2017) enfatizam sua eficácia com estudantes com Altas Habilidades/Superdotação, configurando-se como estratégia de enriquecimento curricular. Tal perspectiva converge com Vygotsky (2011), ao afirmar que todos podem aprender, cabendo ao professor como principal mediador, selecionar e utilizar recursos de forma intencional e planejada.

Nos estudos Schappo (2024), Villaça (2022) e Dantas (2019), nos quais a Matemática não se apresenta de forma explícita em conteúdos curriculares bem delimitados, observam-se resultados positivos, corroborando Zilli (2004), que destaca o favorecimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e da aplicação de conceitos matemáticos por meio de desafios e atividades que promovem a experimentação e o aprender fazendo.



A caracterização dos participantes nas sete pesquisas analisadas permite concluir que o público alcançado pela Robótica Educacional encontra-se em processo de ampliação, não se restringindo a um único grupo. Historicamente, sua implementação no contexto escolar brasileiro esteve associada a práticas seletivas, voltadas a pequenos grupos de estudantes, em atividades extracurriculares ou de enriquecimento, produzindo um acesso restrito e socialmente desigual (Blikstein, 2013; Campos, 2017).

Essa configuração evidencia um movimento de ampliação do objetivo pedagógico da Robótica Educacional, com os estudos apontando resultados positivos para públicos diversos, aproximando-se da compreensão de Mantoan (2015) sobre inclusão, em que todos os alunos devem ter acesso às atividades escolares, cabendo à instituição adaptar-se para atender à diversidade. A interação e a troca entre estudantes nos grupos envolvidos nas atividades promovem o reconhecimento e a valorização das diferenças, com contribuições distintas de cada participante, o que Vygotsky (2011) corrobora em sua teoria sociointeracionista. Por meio de instrumentos, recursos e mediação entre pares, o estudante transita da zona de desenvolvimento real para a zona de desenvolvimento potencial. Assim, é pela mediação que se desenvolvem as funções psicológicas superiores, em um processo que parte do meio externo para o interior do indivíduo e que depende do meio social e das relações constituídas (Vygotsky, 2011).

A partir das pesquisas analisadas, a Robótica Educacional apresenta-se como ferramenta eficaz para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, tanto em caráter suplementar, destinada ao enriquecimento curricular de estudantes com habilidades acima do esperado para a série, quanto em caráter complementar, voltada a alunos com deficiência ou com dificuldades de aprendizagem. Desse modo, configura-se como possibilidade de superação de dificuldades e limitações, ao mesmo tempo em que desafia e amplia o repertório de estudantes com Altas Habilidades.



Considerações Finais

Os estudos analisados são unânimes ao demonstrar que a Robótica Educacional tem impactado positivamente estudantes com dificuldades de aprendizagem e com deficiência. Mesmo quando não há explicitação direta de conteúdos matemáticos, evidenciam-se avanços na motivação, no engajamento, na colaboração entre pares, na autonomia e na participação, indicando ampliação tanto do público quanto dos efeitos pedagógicos.

Esse conjunto de evidências demonstra que o estudo respondeu à questão de pesquisa e atingiu seu objetivo ao revelar que a produção científica aponta para um deslocamento da Robótica Educacional: de uma prática seletiva para um potencial recurso de ampliação da participação e da aprendizagem matemática, de democratização do acesso, de reconfiguração do público e de ampliação da concepção de quem pode aprender Matemática com tecnologia.

Nesse movimento, evidencia-se a participação de um público diverso, incluindo estudantes com Transtorno do Espectro Autista, TDAH, deficiência intelectual, deficiência visual e outras necessidades específicas. Tal cenário implica que a utilização de kits industrializados passe a demandar recursos de acessibilidade. Apontar essa necessidade contribui para que os próprios desenvolvedores se atentem às demandas que emergem com a ampliação do público atendido.

Apesar do deslocamento observado e dos avanços no que se refere à ampliação do público e à acessibilização, ainda são escassas as pesquisas que articulam de maneira consistente a Robótica Educacional, o ensino de Matemática e o público da Educação Especial. Tal lacuna merece maior atenção e investigação, uma vez que seu aprofundamento poderá contribuir para o fortalecimento de práticas pedagógicas cada vez mais inclusivas e tecnológicas.



Referências

- BLIKSTEIN, P. Digital fabrication and “making” in education: The democratization of invention. In: WALTER-HERRMANN, J.; BOCHING, C. (Org). **FabLabs: of machines, makers and inventors**. p. 1-21. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013.
- CAMPOS, F. R. (2017). Robótica Educacional no Brasil: questões em aberto, desafios e perspectivas futuras. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, 12(4), 2108–2121. ([Link externo](#)). Acesso em: 20 fev. 2026
- DANTAS, S. A. L. Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação. 2019. 165 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) – Centro Universitário Internacional (UNINTER), Curitiba, 2019.
- FERREIRA, W. C.; MOREIRA, G. E. F. Educação matemática inclusiva: por uma sala de aula anticapacitista e antirracista. **Revista Com Censo**, v. 12, n. 40, p. 180-190, 2025. ([Link externo](#)). Acesso em: 20 fev. 2026
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2008.
- MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Summus, 2015.
- MOREIRA, G. E. Representações sociais de professoras e professores que ensinam Matemática sobre o fenômeno da deficiência. Tese (Doutorado em Educação Matemática). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, 2012.
- MOREIRA, G. E.; MANRIQUE, A. L. Challenges in Inclusive Mathematics Education: Representations by Professionals Who Teach Mathematics to Students with Disabilities. *Creative Education*, 5, 470-483, 2014. ([Link externo](#)). Acesso em: 27 fev. 2026
- PAPERT, S. *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática*. Porto Alegre: Artmed, 1994.
- PASSOS, R. C. Curso semipresencial de formação docente em robótica educacional para suplementação curricular de matemática para alunos com altas habilidades ou superdotação do Ensino Fundamental II. 2017. 134 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.
- PLETSCH, M. D.; SOUZA, F. F. de. Educação comum ou especial? Análise das diretrizes políticas de educação especial brasileiras. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 16, n. esp2, p. 1286–1306, 2021. DOI: 10.21723/riaee.v16iesp2.15126. ([Link externo](#)). Acesso em: 21 jan. 2026.



SANTOS, R. C. Robótica educacional inclusiva: uma experiência com alunos da rede pública de ensino. 2019. 179 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2019.

SASSAKI, R. K. Inclusão: acessibilidade no lazer, trabalho e educação. Revista Nacional de Reabilitação (Reação), São Paulo, Ano XII, março/abril 2009, p.10-16.

SCHAPPO, R. Atendimento educacional especializado e robótica educacional: trabalho colaborativo na remoção de barreiras visuais. 2024. 211 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Inclusiva) – Universidade do Estado de Santa Catarina, 2024. ([Link externo](#)). Acesso em: 23 fev. 2026.

SILVA, E. R. A incorporação do robô humanoide NAO no processo de ensino e aprendizagem de matemática para crianças com necessidades especiais: um recurso tecnológico. 2017. 41 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

SODRÉ, A. N. O potencial da robótica educacional na matemática para estudantes do Ensino Fundamental. 2022. 120 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Inclusiva) – Universidade do Estado de Santa Catarina, 2022. ([Link externo](#)). Acesso em: 24 fev. 2026.

VILLAÇA, A. A. Instrução/atividade criadora: uma análise das vivências de alunos ditos com “dificuldade de aprendizagem”. 2022. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. 11. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

ZILLI, S. R. A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e prática. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.