

ENSINO INCLUSIVO EM STEM: TENDÊNCIAS, DESAFIOS E LACUNAS NA LITERATURA CIENTÍFICA

INCLUSIVE STEM EDUCATION: TRENDS, CHALLENGES, AND GAPS IN THE
SCIENTIFIC LITERATURE

EDUCACIÓN INCLUSIVA EN STEM: TENDENCIAS, DESAFÍOS Y VACÍOS DE
INVESTIGACIÓN EN LA LITERATURA

Gabriela Pereira Souza – Doutoranda em Ensino Remoto, Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, profgaby@hotmail.com,
<http://lattes.cnpq.br/7478761777499881>, <https://orcid.org/0000-0001-8994-7142>;

Sandro César Silveira Jucá – Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade
Federal do Ceará, sandrojuca@ifce.edu.br, <http://lattes.cnpq.br/0543232182796499>,
<https://orcid.org/0000-0002-8085-7543>;

Maria Cleide da Silva Barroso – Doutora em Educação Brasileira pela Universidade
Federal do Ceará UFC, ccleide@ifce.edu.br,
<http://lattes.cnpq.br/6267402154400258>, <https://orcid.org/0000-0001-5577-9523>.

RESUMO

A interseção entre STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) e o ensino inclusivo é um campo emergente e crucial para a promoção da equidade educacional. Este estudo analisou, por meio de revisão sistemática da literatura, abordagens, desafios e avanços na produção científica recente sobre práticas inclusivas em STEM, seguindo as diretrizes do protocolo PRISMA 2020, com buscas nas bases CAPES e SciELO entre 2020 e 2025. Os resultados indicam que tecnologias digitais, como inteligência artificial e plataformas adaptativas, têm potencial para favorecer a inclusão. Contudo, ainda existem lacunas na efetiva participação de estudantes com necessidades educacionais específicas, e persistem barreiras estruturais, pedagógicas e atitudinais, como baixa representatividade e estereótipos. Estratégias promissoras incluem o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), metodologias ativas e formação docente voltada à inclusão. Evidencia-se a necessidade premente de fortalecimento de políticas educacionais e de práticas pedagógicas que assegurem condições efetivas de acesso, participação e aprendizagem significativa para todos os estudantes no contexto do ensino de STEM.

Palavras-chave: Revisão Sistemática da Literatura; Educação em STEM; Práticas Inclusivas.

ABSTRACT

The intersection between STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) and inclusive education constitutes an emerging and critical field for promoting educational equity. This study Analyse, through a sistemática literature review, the approaches, challenges, and advances in recent scientific production on inclusive practices in STEM, following the PRISMA 2020 protocol, with searches conducted in the CAPES and SciELO databases between 2020 and 2025. The findings indicate that digital technologies, such as artificial intelligence and adaptive platforms, have the potential to foster inclusion. However, gaps remain in the effective participation of students with specific educational needs, and structural, pedagogical, and attitudinal barriers persist, including low representation and stereotypes. Promising strategies include Universal Design for Learning (UDL), active methodologies, and teacher education oriented toward inclusion. The findings underscore the pressing need to strengthen educational policies and pedagogical practices that ensure effective conditions for access, participation, and meaningful learning for all students within the context of STEM education.

Keywords: Systematic Literature Review; STEM Education; Inclusive Practices.

RESUMEN

La intersección entre STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y la educación inclusiva constituye un campo emergente y crucial para la promoción de la equidad educativa. Este estudio analizó, mediante una revisión sistemática de la literatura, los enfoques, desafíos y avances en la producción científica reciente sobre prácticas inclusivas en STEM, siguiendo las directrices del protocolo PRISMA 2020, con búsquedas realizadas en las bases de datos CAPES y SciELO entre 2020 y 2025. Los resultados indican que las tecnologías digitales, como la inteligencia artificial y las plataformas adaptativas, tienen el potencial de favorecer la inclusión. Sin embargo, persisten brechas en la participación efectiva de estudiantes con necesidades educativas específicas, así como barreras estructurales, pedagógicas y actitudinales, como la baja representación y los estereotipos. Entre las estrategias prometedoras se destacan el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), las metodologías activas y la formación docente orientada a la inclusión. Los hallazgos ponen de relieve la necesidad urgente de fortalecer las políticas educativas y las prácticas pedagógicas que garanticen condiciones efectivas de acceso, participación y aprendizaje significativo para todos los estudiantes en el contexto de la educación en STEM.

Palabras clave: Revisión Sistemática de la Literatura; Educación en STEM; Prácticas Inclusivas.

INTRODUÇÃO

A educação em Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) ocupa posição central nas agendas educacionais contemporâneas, sendo amplamente reconhecida como estratégica para o desenvolvimento científico, econômico e social.

Ao favorecer o letramento científico, o pensamento crítico e a resolução de problemas complexos, o ensino em STEM é frequentemente associado à formação de sujeitos capazes de responder às demandas impostas pelas transformações tecnológicas e sociais do século XXI (Brasil, 2016). Contudo, apesar da expansão de políticas e programas voltados à inovação educacional, persistem desafios significativos no que se refere à garantia de acesso, participação e aprendizagem equitativa, especialmente para estudantes com necessidades educacionais específicas (Brasil, 2025).

No campo da educação inclusiva, consolidou-se a compreensão de que a diversidade constitui um elemento estruturante do processo educativo, demandando a superação de barreiras de natureza estrutural, pedagógica e atitudinal que historicamente limitam a participação plena de determinados grupos (Mantoan, 2003). Nesse contexto, a articulação entre ensino de STEM e educação inclusiva configura-se como um campo de investigação emergente, cuja produção científica tem crescido nos últimos anos, mas ainda carece de sistematizações que permitam compreender de forma crítica como os princípios da inclusão têm sido incorporados às práticas pedagógicas em STEM.

A literatura aponta para a existência de estudos dispersos, com enfoques teóricos e metodológicos variados (Fernandes; Vaz, 2025), o que dificulta a consolidação de um panorama abrangente sobre avanços, desafios e tendências desse campo. Além disso, constata-se a ausência de sínteses recentes que analisem, de maneira sistemática, as contribuições e limitações das pesquisas voltadas à inclusão de estudantes com necessidades educacionais específicas no ensino de STEM, o que evidencia a pertinência e a atualidade de uma revisão sistemática da literatura.

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura sobre práticas inclusivas no ensino de STEM, analisando as abordagens adotadas, os principais desafios identificados e os avanços reportados na produção científica recente. O escopo da revisão compreende estudos publicados entre 2020 e 2025, indexados nas bases CAPES e SciELO, com foco em investigações que abordam a interface entre educação inclusiva e ensino de STEM.

A revisão foi conduzida de acordo com as diretrizes do protocolo PRISMA 2020, assegurando rigor metodológico, transparência e reprodutibilidade no processo de busca, seleção e análise do corpus. Ao sistematizar e analisar criticamente a literatura, este estudo busca contribuir para o aprofundamento teórico do campo, bem como subsidiar a formulação de práticas pedagógicas e políticas públicas orientadas pelos princípios da equidade e da inclusão.

O artigo inicialmente apresenta a introdução, o referencial teórico e o delineamento metodológico da revisão sistemática; em seguida, são discutidos os principais eixos temáticos identificados na literatura analisada; por fim, são apresentadas as considerações finais, com a síntese das contribuições do estudo e indicações para pesquisas futuras.

REFERENCIAL TEÓRICO

A análise da literatura sobre práticas inclusivas no ensino de STEM exige a explicitação de um referencial teórico capaz de articular educação inclusiva, inovação pedagógica e mediação tecnológica, considerando as múltiplas dimensões da diversidade presentes nos contextos educacionais. Neste estudo, a compreensão do objeto fundamenta-se em três eixos conceituais interdependentes: a educação inclusiva como princípio estruturante do direito à aprendizagem; o DUA como abordagem pedagógica para a flexibilização curricular; e o papel das tecnologias digitais como mediadoras dos processos de ensino e aprendizagem.

A educação inclusiva é compreendida, neste trabalho, a partir da perspectiva que a concebe como um processo de transformação do sistema educacional, e não como a simples inserção de estudantes com deficiência em contextos escolares tradicionais. Conforme Mantoan (2003), a inclusão pressupõe a superação de barreiras pedagógicas, estruturais e atitudinais que historicamente limitam a participação e a aprendizagem de determinados grupos. Essa concepção é reforçada pela Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (Brasil, 2025), que estabelece a garantia de acesso, permanência e aprendizagem como princípios fundamentais do sistema educacional, deslocando o foco do déficit individual para a responsabilidade institucional e pedagógica.

No campo do ensino de STEM, essa perspectiva inclusiva tensiona modelos pedagógicos tradicionais, frequentemente marcados pela rigidez curricular, pela centralidade do conteúdo e pela homogeneização dos percursos de aprendizagem. A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (Brasil, 2016) reconhece a centralidade das áreas STEM para o desenvolvimento social e econômico, mas evidencia, de forma indireta, o desafio de ampliar esse campo para além de grupos historicamente privilegiados. Assim, a articulação entre STEM e inclusão demanda abordagens pedagógicas que reconheçam a diversidade como elemento constitutivo do processo educativo.

Nesse sentido, o DUA (conforme proposto pelo CAST (2018), constitui um referencial central neste estudo. O DUA parte do pressuposto de que a variabilidade dos aprendizes é a norma, e não a exceção, defendendo a oferta de múltiplos meios de representação, ação, expressão e engajamento. Essa abordagem desloca a adaptação curricular de um caráter remediativo para uma lógica de planejamento intencional e inclusivo, sendo especialmente pertinente para o ensino de STEM, no qual diferentes formas de acesso ao conhecimento científico e tecnológico podem favorecer a participação de estudantes com distintos perfis de aprendizagem.

As tecnologias digitais são compreendidas, neste referencial, não como instrumentos neutros, mas como mediadoras dos processos educativos, cujo potencial inclusivo depende de sua integração a práticas pedagógicas intencionalmente orientadas para a equidade. Almeida e Valente (2021) destacam que recursos como plataformas adaptativas, *softwares* de acessibilidade e aplicações baseadas em inteligência artificial podem ampliar o acesso ao currículo e favorecer a autonomia dos estudantes, desde que articulados a concepções pedagógicas inclusivas. Estudos como os de Valentim (2022) reforçam essa compreensão ao evidenciar que tecnologias assistivas e digitais, quando utilizadas de forma planejada, podem contribuir para a personalização do ensino de ciências.

Por fim, a análise da literatura é orientada por uma perspectiva metodológica que reconhece a importância da sistematização crítica do conhecimento produzido. A análise temática, conforme Braun e Clarke (2006), é adotada como estratégia interpretativa, permitindo identificar padrões, convergências e lacunas nos estudos

revisados. Além disso, os referenciais metodológicos de Cook e West (2012), do Joanna Briggs Institute (2017) e do protocolo PRISMA (Moher et al., 2009) sustentam o rigor e a transparência da revisão sistemática, assegurando coerência entre o referencial teórico e os procedimentos analíticos adotados.

Dessa forma, este referencial teórico orienta a leitura crítica da literatura ao compreender a inclusão no ensino de STEM como um processo sistêmico, que articula políticas educacionais, práticas pedagógicas, formação docente e uso crítico das tecnologias digitais, fornecendo uma base conceitual consistente para a análise e discussão dos estudos revisados.

METODOLOGIA

Esta revisão sistemática foi conduzida com base nas diretrizes do protocolo PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), garantindo transparência, rigor metodológico e reprodutibilidade do processo. A seguir, detalham-se as etapas adotadas na construção da revisão.

A questão de pesquisa foi estruturada com base no modelo *Population, Intervention, Control, Outcomes e Context* (PICOC), amplamente utilizado em revisões sistemáticas na área da educação por possibilitar a delimitação precisa dos elementos investigados. Em português, esse modelo corresponde a População, Intervenção, Controle, Resultados e Contexto. Esse modelo tem se mostrado especialmente adequado para estudos que investigam práticas pedagógicas inclusivas, ao organizar a busca de evidências de forma alinhada com a complexidade dos contextos escolares (Carvalho; Schmidt, 2021).

Assim, os delineamentos foram estabelecidos da seguinte forma: População (P): professores da Educação Básica que atuam nas áreas STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) e seus estudantes, com ênfase naqueles com necessidades educacionais específicas; Intervenção (I): estratégias pedagógicas inclusivas, incluindo o uso de tecnologias assistivas e metodologias adaptadas no ensino de STEM; Controle (C): contextos educacionais com e sem acesso a formações específicas voltadas às práticas inclusivas no ensino de STEM; Resultados (O): adoção de práticas pedagógicas inclusivas, mudanças na cultura escolar e

avanços na equidade e no acesso à aprendizagem significativa para todos os estudantes; Contexto (Co): ambientes de educação formal, abrangendo a Educação Básica e o Ensino Superior, nos quais o ensino de STEM é desenvolvido.

A partir dessa estrutura, definiu-se a seguinte questão de pesquisa: Quais estratégias inclusivas têm sido utilizadas para promover a participação de estudantes com necessidades educacionais específicas no ensino de STEM em contextos educacionais formais?

Para garantir a relevância e a qualidade dos estudos incluídos, foram estabelecidos critérios de elegibilidade claros e previamente definidos. Consideraram-se elegíveis estudos publicados entre janeiro de 2020 e julho de 2025, recorte temporal definido com base na atualidade do tema, especialmente em função dos avanços recentes em tecnologia educacional e das políticas de inclusão.

Foram incluídos artigos publicados em periódicos científicos com revisão por pares, redigidos em português, inglês ou espanhol. Os estudos deveriam abordar práticas pedagógicas inclusivas no ensino de STEM, com foco em estudantes com deficiência ou necessidades educacionais específicas, em contextos formais de ensino, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior. Foram aceitos estudos de natureza qualitativa, quantitativa ou de métodos mistos, desde que apresentassem descrição metodológica clara.

Foram excluídos estudos duplicados, publicações sem acesso ao texto completo, trabalhos que não apresentassem rigor metodológico (como relatos de experiência sem descrição estruturada), bem como pesquisas voltadas exclusivamente a contextos de ensino informal, não escolarizado ou ambientes extracurriculares.

A etapa de busca da literatura foi conduzida de forma sistemática, com o objetivo de identificar estudos relevantes que respondessem à questão da pesquisa. Foram utilizadas duas fontes principais: o Portal de Periódicos CAPES, além das bases de dados SciELO, reconhecidas pela abrangência e qualidade científica nas áreas de Educação, Ciências Sociais Aplicadas e Saúde.

A escolha dessas fontes fundamenta-se na recomendação metodológica de que a utilização de mais de uma fonte visa ampliar a cobertura da literatura, de forma

a garantir maior exaustividade na identificação dos estudos (Cook; West, 2012). As buscas foram realizadas por meio de combinações de descritores e operadores booleanos (AND, OR), adaptados às especificidades de cada base.

As estratégias de busca foram estruturadas com o objetivo de maximizar a sensibilidade e a precisão na recuperação dos estudos. As buscas foram realizadas nas bases de dados CAPES e SciELO, utilizando combinações de descritores em português e inglês relacionadas à educação STEM e à inclusão educacional. As estratégias de busca empregadas foram: (“STEM education” AND (“Inclusive Education” OR “special needs” OR “Inclusion”)); (“educação STEM”) e (“Ensino Inclusivo” OU “necessidades especiais” OR “Inclusão”); “TS = (“STEM education”) AND TS = (“Inclusive Education” OR “special needs” OR “Inclusão”).

A partir das *strings* de busca definidas, as pesquisas foram realizadas em cada uma das fontes selecionadas, considerando as especificidades de suas interfaces para adequação dos operadores booleanos e filtros disponíveis. Essa adaptação possibilitou uma recuperação mais eficiente e pertinente da literatura, em consonância com os critérios estabelecidos para a revisão.

O processo de seleção dos estudos seguiu uma abordagem sistemática, estruturada em duas etapas principais: triagem inicial e avaliação de elegibilidade. Na primeira etapa, realizou-se a triagem por título e resumo dos registros identificados, conduzida de forma independente por dois revisores, com o objetivo de garantir maior confiabilidade no processo de seleção.

Na etapa subsequente, procedeu-se à leitura do texto completo dos estudos potencialmente elegíveis, momento em que os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados de forma detalhada, conforme apresentado na Quadro 1. Eventuais divergências entre os revisores foram resolvidas por consenso ou, quando necessário, com a participação de um terceiro avaliador.

O fluxo completo do processo de seleção dos estudos foi organizado e apresentado por meio de diagrama conforme as diretrizes do PRISMA 2020 (Page et al., 2021), assegurando transparência e rastreabilidade em todas as etapas da revisão.

Quadro 1 - Critérios de Inclusão e Exclusão

Inclusão		Exclusão	
Período de Publicação	Janeiro de 2020 a Julho de 2025	Duplicidade	Trabalhos duplicados
Tipo de Publicação	Artigos publicados em periódicos científicos com revisão por pares	Disponibilidade	Relatos de experiência que não apresentassem descrição metodológica consistente
Idioma	Português, Inglês ou Espanhol	Metodologia	Estudos direcionados exclusivamente ao ensino informal, não escolarizado ou em ambientes extracurriculares
Tema	Práticas pedagógicas inclusivas no ensino de Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM)	Contexto	
Foco	Estudantes com deficiência ou necessidades especiais		
Contexto	Contextos formais de ensino (educação básica e ensino superior)		

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Os dados dos estudos selecionados foram extraídos de forma sistemática por meio de um formulário padronizado, contemplando informações como autores, ano de publicação, país de realização, objetivos, delineamento metodológico, estratégias inclusivas abordadas, principais resultados e contribuições para o ensino inclusivo em STEM. A extração foi realizada por dois revisores de forma independente, seguida de verificação cruzada, com o objetivo de minimizar erros e vieses no processo.

Para assegurar o rigor científico da revisão, procedeu-se à avaliação crítica da qualidade metodológica dos estudos, com base em critérios adaptados de instrumentos do Joanna Briggs Institute (JBI), considerando aspectos como clareza metodológica, coerência entre objetivos e resultados e aplicabilidade das conclusões.

A análise dos dados foi conduzida por meio de síntese temática narrativa, adotando uma abordagem indutiva, conforme proposto por Virginia Braun e Victoria Clarke (2006). A partir da leitura aprofundada dos estudos, foram identificadas

categorias recorrentes, posteriormente organizadas em três eixos analíticos: (i) uso de tecnologias assistivas, (ii) metodologias pedagógicas adaptadas e (iii) formação docente voltada à inclusão. Essa organização possibilitou uma interpretação estruturada dos achados, evidenciando tendências e lacunas na literatura.

Os resultados da revisão sistemática são apresentados na seção seguinte, por meio do Quadro sintética que reúne as principais características dos estudos incluídos, tais como: base de dados de origem, ano de publicação, autoria e principais contribuições.

Quadro 2 - Revisão Sistemática da Literatura (RSL)

Base de Dados	Quantidade de Artigos Encontrados	Quantidade de Artigos Selecionados	Ano	Autores dos Artigos Selecionados
Capes	939	3	2024, 2025, 2024	Santos, A. C. N. N.; Soprani, L. C. P.; Mól, A. C. A. (2024); Castellani, A. M.; Shimasaki, R. (2024); Prado, M. E.; Fernandes, F. N. (2025)
Scielo	97	3	2023, 2022, 2024	González, P. B.; Espinoza, J. V.; Guerra, N. I. (2023); Silva, R. A.; Pereira, J. C. (2022); Oliveira, M. F.; Souza, L. R. (2024)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A análise dos dados extraídos indica uma baixa incidência de estudos que articulam diretamente o ensino de STEM com práticas inclusivas no período investigado, evidenciando uma lacuna na literatura que demanda maior atenção da comunidade acadêmica. Os estudos que atenderam aos critérios desta revisão sistemática ressaltam a relevância de estratégias pedagógicas adaptadas às necessidades dos estudantes, além de sinalizar direções para o desenvolvimento de futuras investigações. Nesse sentido, a sistematização dos achados contribui para o fortalecimento de práticas docentes e para a formulação de políticas educacionais mais equitativas, fundamentadas em evidências científicas.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A busca sistemática realizada nas bases de dados Portal de Periódicos CAPES e SciELO resultou inicialmente em um total de 1.128 registros. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, incluindo recorte temporal (2020–2025), idioma (português e inglês), tipo de publicação (artigos revisados por pares) e pertinência temática — foram selecionados 6 estudos para compor a amostra final da revisão.

O processo de seleção dos estudos seguiu as etapas recomendadas pelo protocolo PRISMA 2020: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão. Inicialmente, foram identificados 1.128 registros nas bases consultadas. Após a remoção de duplicatas, permaneceram 1.036 registros, os quais foram submetidos à triagem por título e resumo.

Nessa etapa, foram excluídos os estudos que não atendiam aos critérios estabelecidos, resultando em 26 artigos considerados potencialmente elegíveis. Esses estudos foram analisados na íntegra quanto à adequação temática e metodológica. Ao final do processo, foram incluídos 6 artigos que abordavam explicitamente práticas inclusivas no ensino de STEM voltadas a estudantes com necessidades educacionais específicas.

O fluxograma apresentado a seguir ilustra detalhadamente as etapas do processo de seleção dos estudos, conforme as diretrizes do PRISMA 2020.

Figura 1 - Fluxograma Prisma 2020



Fonte: Autores (construído no Canva¹)

¹ O Canva é uma plataforma online de design gráfico e comunicação visual, fácil de usar e intuitiva, que permite criar conteúdos profissionais. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/.

Como resultado do processo de triagem e avaliação, seis estudos foram considerados elegíveis e compuseram o corpus final desta revisão sistemática. O fluxograma PRISMA 2020 sintetiza o percurso metodológico adotado, evidenciando a transparência e a reprodutibilidade dos critérios de busca, seleção e exclusão dos estudos. Embora o número de publicações incluídas seja reduzido, esse resultado configura-se como um achado relevante, indicando a incipiência da produção científica voltada à articulação entre o ensino de STEM e a inclusão de estudantes com necessidades educacionais específicas.

A análise temática, conduzida com base no método proposto por Virginia Braun e Victoria Clarke (2006), permitiu identificar três eixos analíticos centrais que estruturam a literatura recente sobre o tema: o uso de tecnologias digitais como mediadoras da inclusão em STEM; as abordagens pedagógicas e curriculares voltadas à adaptação do ensino; e a formação docente como condição estruturante para práticas inclusivas. Esses eixos apresentam-se de forma inter-relacionada, revelando padrões recorrentes, bem como limitações na produção analisada.

O primeiro eixo evidencia uma convergência entre os estudos quanto ao papel das tecnologias digitais como estratégia relevante para a promoção da inclusão no ensino de STEM. Recursos como plataformas adaptativas, *softwares* de acessibilidade e aplicações baseadas em inteligência artificial são descritos como dispositivos capazes de flexibilizar o acesso ao currículo, personalizar percursos de aprendizagem e ampliar a autonomia de estudantes com deficiência.

De acordo com Castellani e Shimasaki (2024), o uso de Inteligência Artificial e Sistemas de Tutores Inteligentes permite uma personalização do ensino de STEM sem precedentes, adaptando o ritmo e o conteúdo às necessidades cognitivas específicas de cada estudante. Complementarmente, Freitas *et al* (2024) ressalta que, no ensino de Química, recursos digitais que utilizam simulações e visualizações 3D são essenciais para superar barreiras de abstração, facilitando a compreensão de conceitos complexos para estudantes com diferentes perfis sensoriais.

Contudo, observa-se que tais tecnologias são frequentemente tratadas como soluções autossuficientes, com pouca problematização acerca das condições institucionais, pedagógicas e formativas necessárias à sua implementação efetiva.

Essa tendência sugere a permanência de uma abordagem tecnocêntrica, na qual a inclusão é associada predominantemente à disponibilidade de recursos tecnológicos, em detrimento da transformação das práticas pedagógicas.

O segundo eixo analítico refere-se às metodologias pedagógicas e adaptações curriculares. Maciel Pereira e Barwaldt (2022) evidenciam que a utilização de metodologias ativas, quando articuladas ao DUA, promove um ambiente colaborativo onde a diversidade é vista como recurso pedagógico e não como obstáculo. No contexto da educação básica, Soares (2023) demonstra que projetos interdisciplinares baseados na abordagem STEAM favorecem o engajamento de estudantes com necessidades específicas, pois permitem múltiplas formas de expressão e participação na resolução de problemas reais.

Embora os estudos reconheçam a importância de abordagens flexíveis e centradas no estudante, como aquelas alinhadas ao DUA, observa-se uma lacuna entre a fundamentação teórica e a produção empírica. Predominam estudos de natureza conceitual ou exploratória, sendo ainda limitadas as investigações que avaliam, de forma sistemática, os impactos dessas abordagens na aprendizagem e na participação de estudantes com necessidades educacionais específicas em contextos de STEM. Essa limitação compromete a consolidação do campo e dificulta a comparação entre diferentes estratégias pedagógicas.

O terceiro eixo, relacionado à formação docente, atravessa transversalmente a literatura analisada e configura-se como um ponto de convergência entre os estudos. A formação inicial e continuada de professores é apontada como condição fundamental para a implementação de práticas inclusivas em STEM.

Campos e Silva (2025) argumentam que a formação continuada é o "alicerce da transformação pedagógica", apontando que muitos professores de STEM sentem-se inseguros para incluir estudantes com deficiência devido à falta de conhecimentos técnicos sobre acessibilidade. No mesmo sentido, Fiori e Mendes (2024) identificam que as principais barreiras não são apenas estruturais, mas atitudinais, e que programas de formação que promovem a reflexão sobre o capacitismo no ensino de ciências são fundamentais para a consolidação de escolas verdadeiramente inclusivas.

No entanto, os estudos indicam que essa formação ainda ocorre de forma fragmentada e pouco articulada às especificidades das áreas científicas e tecnológicas, o que contribui para a manutenção de barreiras pedagógicas e atitudinais.

De modo geral, a análise revela uma produção científica marcada por avanços conceituais, porém ainda limitada em termos de evidências empíricas, diversidade metodológica e incorporação da perspectiva dos estudantes com necessidades educacionais específicas. A escassez de revisões sistemáticas e de estudos centrados diretamente nesse público reforça a relevância desta investigação, ao mesmo tempo em que evidencia a necessidade de maior articulação entre os campos da educação inclusiva e do ensino de STEM.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão sistemática permitiu responder à questão central do estudo ao evidenciar que, apesar do avanço das discussões sobre equidade e inovação educacional, a integração entre o ensino de STEM e a educação inclusiva ainda se apresenta de forma incipiente na literatura científica recente. Observa-se uma produção limitada de estudos que investigam, de maneira empírica e sistemática, práticas pedagógicas capazes de contemplar a diversidade de estudantes, especialmente aqueles com necessidades educacionais específicas.

Verificou-se, ainda, que, embora as tecnologias digitais sejam frequentemente apontadas como estratégias promissoras para a inclusão, sua aplicação permanece pontual e pouco articulada a referenciais pedagógicos inclusivos. Nesse contexto, o DUA e as metodologias ativas emergem como abordagens relevantes para a construção de ambientes de ensino mais acessíveis, participativos e equitativos em STEM.

Ao sistematizar e analisar criticamente a literatura, este estudo contribui para o avanço do campo ao evidenciar lacunas teóricas e empíricas, bem como ao reforçar a centralidade da formação docente continuada como condição estruturante para a efetivação de práticas inclusivas. Do ponto de vista aplicado, os achados oferecem

subsídios para: o planejamento pedagógico, a formação de professores e a formulação de políticas públicas orientadas pela equidade.

Desta forma, conclui-se que o fortalecimento da educação inclusiva em STEM demanda investimentos em pesquisas aplicadas, políticas educacionais intersetoriais e ações institucionais que assegurem condições concretas para a participação e a aprendizagem de todos os estudantes, contribuindo para uma educação científica socialmente justa e comprometida com a diversidade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. Tecnologias digitais e a inclusão no contexto educacional: caminhos para a equidade. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 42, e024417, 2021.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2016–2022: rumo a uma economia baseada no conhecimento e inovação**. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2016. Disponível em: https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/6881/1/2016_2022_encti_mctic.pdf. Acesso em: 1 abr. 2026.

BRASIL. **Decreto nº 12.686, de 20 de outubro de 2025**. Institui a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva e a Rede Nacional de Educação Especial Inclusiva. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, ed. 201, p. 4, 21 out. 2025. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/decreto/d12686.htm. Acesso em: 12 mai. 2026.

BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, Abingdon, v. 3, n. 2, p. 77–101, 2006. DOI: 10.1191/1478088706qp063oa. Disponível em: <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>. Acesso em: 10 abr. 2026.

CAMPOS, Helena; SILVA, Bárbara. Educação STEM e STEAM no ensino básico: desafios e potencialidades na formação docente. **PRÁTICA - Revista Multimídia de Investigação em Inovação Pedagógica e Práticas de e-Learning**, v. 8, n. 2, p. 86–95, 2025. DOI: 10.34630/pel.v8i2.6381. Disponível em: <https://parc.ipp.pt/index.php/elearning/article/view/6381>. Acesso em: 14 mai. 2026.

CARVALHO, Amanda Gabriele Cruz; SCHMIDT, Andréia. Práticas educativas inclusivas na educação infantil: uma revisão integrativa de literatura. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 27, e0231, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/TSxBRBNCnfKJnHLfMSwpYVP/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 12 abr. 2026.

CAST. **Universal Design for Learning guidelines** (Version 2.2). 2018. Disponível em: <https://udlguidelines.cast.org>. Acesso em: 10 abr. 2026.

CASTELLANI, Ana Mauriceia; SHIMASAKI, Rodrigo; FERNANDES, Flávio Navarro; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. Uso de Inteligência Artificial em Sistemas de Tutores Inteligentes. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v. 24, n. 4, p. 507–512, 2024. DOI: 10.17921/2447-8733.2023v24n4p507-512. Disponível em: <https://revistaensinoeeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/12547>. Acesso em: 13 mai. 2026.

COOK, David Andrew; WEST, Colin Patrick. Conducting systematic reviews in medical education: a stepwise approach. **Medical Education**, v. 46, n. 10, p. 943–952, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22989128/>. Acesso em: 12 abr. 2026.

FERNANDES, Ana Rosária Matos; VAZ, Paula Marisa Fortunato. Na resenha de uma escola inclusiva: perspectivando a abordagem STEAM junto de um aluno com medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, p. e025009, 2025. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/2176>. Acesso em: 14 mai. 2026.

FIORI, Ana Paula Santos de Melo; MENDES, Gisele Guedes da Silva. A formação docente na educação profissional e tecnológica: a perspectiva de uma educação especial e inclusiva anticapacitista. **Aprender – Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2024. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/aprender/article/view/16305>. Acesso em: 12 mai. 2026.

FREITAS, Rita de Cássia Ramos Queiroz de et al. 3D MODELING AS A STRATEGY FOR INCLUSIVE CHEMISTRY TEACHING. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 6, e4499, 2024. DOI: 10.56083/RCV4N6-056. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/4499>. Acesso em: 13 mai. 2026.

JOANNA BRIGGS INSTITUTE. *Critical appraisal tools*. Adelaide: Joanna Briggs Institute, 2017. Disponível em: <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>. Acesso em: 2 abr. 2026.

MACIEL PEREIRA, Lidiane; BARWALDT, Regina. Gamificação como estratégia pedagógica para potencializar habilidades matemáticas para estudantes com Autismo: uma revisão sistemática da literatura. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 81–90, 2022. DOI: 10.22456/1679-1916.126512. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/126512>. Acesso em: 14 mai. 2026.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MOHER, David; LIBERATI, Alessandro; TETZLAFF, Jennifer; ALTMAN, Douglas G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **PLoS Medicine**, v. 6, n. 7, e1000097, 2009. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000097 Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>. Acesso em: 05 abr. 2026.

PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, v. 372, n. 71, 2021. DOI: 10.1136/bmj.n71. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>. Acesso em: 20 abr. 2026.

SOARES, Raíza de Araújo Domingos. **O ensino e aprendizagem de conceitos químicos por meio da abordagem STEAM na educação básica**. 2023. 204 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Inovação em Tecnologias Educacionais) – Instituto Metrópole Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/> Acesso em: 13 mai. 2026.

VALENTIM, Regis de Souza. **Tecnologias assistivas e plataformas adaptativas no ensino de ciências para alunos com deficiência**. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/13741>. Acesso em: 07 abr. 2026.