



PRODUTOS DIDÁTICOS MULTISSENSORIAIS E INCLUSÃO NO ENSINO STEM: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Gabriela Pereira Souza ¹
Camila Bandeira Cunha ²
Sandro César Silveira Jucá ³

MULTISENSORY DIDACTIC PRODUCTS AND INCLUSION IN STEM EDUCATION: a bibliographic review

Resumo:

O ensino em áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) frequentemente apresenta barreiras de acessibilidade para estudantes com deficiência ou neurodiversidade, em decorrência da predominância de abordagens visuais e unissensoriais. O presente artigo tem como objetivo investigar a utilização de produtos didáticos multissensoriais como estratégias para promover práticas pedagógicas inclusivas, articulando as categorias de ensino técnico-científico e acessibilidade. A fundamentação teórica sustenta-se no Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), na teoria sócio-construtivista e em diretrizes normativas como a Política Nacional de Educação Especial (2008) e a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). A metodologia consistiu na busca em bases de dados científicas (Scielo, Google Scholar e ResearchGate), delimitada aos últimos 5 anos, que resultou em um total bruto de 16 trabalhos, dos quais 4 foram selecionados após triagem para análise crítica das obras teórico-empíricas sobre materiais multissensoriais (táteis, auditivos e visuais) e sua aplicação didática sob a ótica da equidade. Os resultados revelam que os recursos táteis são predominantes, seguidos por integrações multissensoriais e tecnologias assistivas, como síntese de voz, impressoras Braille e audiodescrição acoplada a objetos táteis. Discute-se, adicionalmente, a relevância do professor como mediador social e a imprescindibilidade de suporte institucional para a viabilização dessas práticas. Conclui-se que o uso de produtos multissensoriais, quando embasados no DUA e no referencial sócio-construtivista, possui potencial significativo para ampliar a inclusão em STEM. Contudo, a efetividade de tais estratégias depende fundamentalmente de uma formação docente adequada e do fortalecimento contínuo de políticas educacionais inclusivas.

Palavras-chave: Aprendizagem Multissensorial. Inclusão. Educação STEM. Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA).

Abstract:

STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) education often presents accessibility barriers for students with disabilities and neurodiverse learners due to the predominance of visual and single-sensory instructional approaches. This study investigates the use of multisensory educational products as strategies for promoting inclusive pedagogical practices, integrating the domains of technical-scientific education and accessibility. The theoretical framework is grounded in Universal Design for Learning (UDL), socioconstructivist theory, and normative guidelines, including the Brazilian National Policy on Special Education (2008) and the United Nations 2030 Agenda. The methodology involved a literature search conducted in the SciELO, Google Scholar, and ResearchGate databases, covering publications from the last five years. The search yielded 16 studies, of which four were selected after screening for critical analysis. The selected theoretical and empirical studies examined multisensory materials—such as tactile, auditory, and visual resources—

1. Doutoranda em Ensino Renova pelo Instituto Federal do Ceará. Coordenadora Escolar na EEEP Maria Ângela da Silveira Borges. Email: profgaby14@prof.ce.gov.br. <https://orcid.org/0000-0003-1999-1257>

2. Mestranda em Educação, Coordenadora Escolar na EEEP Maria Ângela da Silveira Borges. E-mail: camila.cunha@prof.ce.gov.br. Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-5920-6697>

3. Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Ceará, professor titular do Instituto Federal de Educação, sandrojuca@ifce.edu.br. <https://orcid.org/0000-0002-8085-7543>

and their educational applications from an equity-oriented perspective. The findings indicate that tactile resources are the most prevalent, followed by multisensory integrations and assistive technologies, including speech synthesis systems, Braille printers, and audio description integrated with tactile objects. The study also highlights the central role of teachers as social mediators and emphasizes the necessity of institutional support for the successful implementation of these practices. It is concluded that multisensory educational products, when informed by UDL principles and socioconstructivist foundations, hold significant potential to enhance inclusion in STEM education. However, the effectiveness of such strategies depends fundamentally on adequate teacher preparation and the continuous strengthening of inclusive educational policies.

Keywords: Multisensory Learning; Inclusion; STEM Education; Universal Design for Learning (UDL).

1 INTRODUÇÃO

A educação inclusiva tem se consolidado como um pilar fundamental para o desenvolvimento social e educacional, buscando garantir que todos os indivíduos, independentemente de suas condições, tenham acesso a um ensino de qualidade. No contexto das áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), essa premissa torna-se ainda mais relevante, dada a crescente demanda por profissionais qualificados e a necessidade de diversidade de pensamento para a inovação.

No entanto, o ensino em STEM frequentemente apresenta desafios significativos para estudantes com deficiência ou neurodiversidade, em grande parte devido à predominância de abordagens pedagógicas que privilegiam os sentidos da visão e audição, negligenciando outras vias de percepção e aprendizado.

Diante desse cenário, a utilização de produtos didáticos multissensoriais emerge como uma estratégia promissora para superar as barreiras de acesso e promover a inclusão efetiva no ensino STEM. Esses materiais, ao integrar diferentes estímulos sensoriais (táteis, auditivos, visuais, olfativos e gustativos), possibilitam uma experiência de aprendizagem mais rica e adaptada às diversas necessidades dos estudantes.

A fundamentação para a adoção de tais práticas encontra-se em referenciais teóricos e políticos robustos, como o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), que preconiza a criação de ambientes de aprendizagem flexíveis e acessíveis a todos, e a teoria sócio-construtivista, que enfatiza a construção do conhecimento por meio da interação social e com o ambiente.

Além disso, políticas públicas como a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) e a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) reforçam a importância de se promover a equidade e a acessibilidade educacional.

Este artigo, resultado de uma revisão bibliográfica, teve como objetivo investigar a aplicação e os impactos de produtos didáticos multissensoriais no ensino STEM, com foco na promoção da inclusão de estudantes com deficiência ou neurodiversidade. Assim, foram exploradas as metodologias empregadas na produção e utilização desses materiais, bem como os resultados obtidos em estudos anteriores, a fim de evidenciar o potencial transformador dessas abordagens pedagógicas.

De acordo com Vygotsky (2007), o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que as cercam. Desta forma, a discussão abordou a relevância do papel do professor como mediador e a necessidade de suporte institucional para a efetivação dessas práticas, culminando em considerações finais sobre o caminho a ser percorrido para um ensino STEM verdadeiramente inclusivo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A inclusão no ensino STEM, especialmente para estudantes com deficiência e neurodiversidade, é um campo que exige abordagens pedagógicas inovadoras e bem fundamentadas. A base teórica para a utilização de produtos didáticos multissensoriais reside em princípios que reconhecem a diversidade de estilos de aprendizagem e a necessidade de múltiplos meios de representação, engajamento, ação e expressão.

2.1 DESENHO UNIVERSAL PARA A APRENDIZAGEM

Baseado nos conceitos de Cast (2014), o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) é um arcabouço que orienta o planejamento de currículos e ambientes de aprendizagem flexíveis, capazes de atender à vasta gama de diferenças individuais dos estudantes.

O DUA propõe três princípios fundamentais: Múltiplos Meios de Representação, que implica fornecer diversas formas de adquirir informações e conhecimento. Isso inclui o uso de materiais visuais, auditivos, táteis e outros, garantindo que o conteúdo seja acessível a todos; Múltiplos Meios de Ação e Expressão, dos quais, oferecem diferentes maneiras para os estudantes demonstrarem o que sabem. Isso pode envolver desde a escrita e a fala até a manipulação de objetos e a criação de projetos, e por fim, os Múltiplos Meios de Engajamento, que proporcionam variadas formas de motivar e sustentar o interesse dos estudantes. A utilização de materiais multissensoriais, por exemplo, pode aumentar o engajamento ao tornar a aprendizagem mais concreta e relevante.

Conforme Meyer *et al* (2014), o DUA busca minimizar barreiras e maximizar oportunidades de aprendizagem por meio de objetivos, métodos, materiais e avaliações flexíveis. No contexto do ensino STEM, o DUA é crucial para a concepção de produtos didáticos que não se limitem a um único canal sensorial, mas que explorem a multissensorialidade para facilitar a compreensão de conceitos complexos.

A aplicação do DUA no ensino de ciências, por exemplo, tem sido investigada como uma forma de superar limitações e ampliar as possibilidades de inclusão (Cast, 2014). Ao propor múltiplos meios de representação, expressão e engajamento, essa abordagem favorece a compreensão de conceitos científicos por estudantes com diferentes necessidades, estilos e ritmos de aprendizagem.

2.2 TEORIA SÓCIO-CONSTRUTIVISTA

A teoria sócio-construtivista, com raízes nos trabalhos de Vygotsky e Piaget, postula que o conhecimento é construído ativamente pelo indivíduo por meio da interação com o ambiente físico e social. Sob essa ótica, compreende-se que,

Os fatores sociais podem influenciar o pensamento e construir o psiquismo e a resposta que apresenta

nasce de uma perspectiva semiológica, na qual o signo, como um produto social, tem uma função geradora e organizadora dos processos psicológicos. (Castro; Santos; Silva Cruz, 2013 *apud* Rosa; Goi, 2024).

Dessa forma, a aprendizagem deixa de ser um processo passivo de recepção de informações para se tornar uma construção dinâmica, que exige a mediação de ferramentas culturais e a colaboração contínua com o meio social.

Os produtos didáticos multissensoriais se alinham perfeitamente com a teoria sócio-construtivista, pois incentivam a exploração ativa, a experimentação e a interação. Ao manipular objetos táteis, ouvir descrições ou observar representações visuais, os estudantes constroem significados de forma mais concreta e participativa. A interação com esses materiais, muitas vezes em contextos colaborativos, promove a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento, elementos essenciais para o desenvolvimento cognitivo e social.

2.3 MARCOS LEGAIS E NORMATIVOS DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

O arcabouço legal e político brasileiro e internacional tem impulsionado a agenda da educação inclusiva. A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) representa um marco importante no Brasil, ao estabelecer diretrizes claras para a garantia do acesso, da participação e da aprendizagem de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, assim como altas habilidades/superdotação, prioritariamente nas escolas regulares de ensino.

Essa política preconiza a eliminação de barreiras pedagógicas, arquitetônicas e atitudinais, além da promoção de recursos e serviços especializados que favoreçam a efetiva inclusão desses estudantes. Tal perspectiva dialoga diretamente com o cenário internacional, no qual a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da ONU também reforça o compromisso com a educação inclusiva.

Em seu Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4, a Agenda 2030 visa garantir uma educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. Ambos os documentos reforçam a necessidade de adaptações e estratégias pedagógicas que contemplem a

diversidade dos estudantes, o que inclui a utilização de produtos didáticos multissensoriais como ferramenta para alcançar esses objetivos.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão bibliográfica, cujo objetivo foi investigar a utilização de produtos didáticos multissensoriais como estratégias para promover práticas pedagógicas inclusivas no ensino STEM. Nesse sentido, a pesquisa bibliográfica é entendida como aquela “elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos [...] com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa” (Prodanov; Freitas, 2013, p. 54).

A questão central desta pesquisa versa sobre como os produtos didáticos multissensoriais contribuem para a inclusão de estudantes com deficiência ou neurodiversidade no ensino STEM.

Sob este viés, foram realizadas buscas em bases de dados científicas: Scielo, *Google Scholar* e ResearchGate, utilizando uma combinação de descritores em português e inglês: “produtos didáticos multissensoriais”, “inclusão STEM”, “Desenho Universal para a Aprendizagem”, “educação especial” e “neurodiversidade”. A busca foi delimitada para publicações dos últimos 5 anos, a fim de garantir a atualidade do material analisado. A busca inicial resultou em um total bruto de 16 trabalhos identificados nas bases de dados consultadas.

Para critérios de Inclusão e Exclusão, foram incluídos estudos que abordassem a concepção, aplicação ou avaliação de produtos didáticos multissensoriais no contexto do ensino STEM e que discutissem a inclusão de estudantes com deficiência ou neurodiversidade. Portanto, foram excluídos trabalhos que não se enquadravam nesses critérios ou que apresentavam foco exclusivo em outras áreas do conhecimento.

Na etapa de triagem, os 16 trabalhos identificados na busca inicial foram avaliados pela leitura de títulos e resumos, aplicando-se os critérios de inclusão

estabelecidos, isto é, artigos que versassem sobre alguma disciplina da área STEM e sobre produtos educacionais voltados ao ensino inclusivo. Desse processo, foram descartados 12 trabalhos que não atendiam a esses critérios ou não abordavam nenhum dos descritores apontados, restando 4 trabalhos selecionados para leitura na íntegra.

Na análise de dados, os artigos selecionados foram lidos na íntegra e submetidos a uma análise crítica, com foco na identificação dos tipos de produtos multissensoriais utilizados, suas características, a metodologia de aplicação, os resultados obtidos e as implicações para a prática pedagógica inclusiva. Foi dada atenção especial à fundamentação teórica e ao alinhamento com os princípios do DUA e da teoria sócio-construtivista.

Quanto à abordagem, a pesquisa caracteriza-se como qualitativa, uma vez que buscou compreender e interpretar os fenômenos educacionais relacionados à utilização de produtos didáticos multissensoriais, valorizando os significados e experiências presentes nos estudos analisados, entendida por Creswell (2010, p. 26) como “um meio para explorar e para compreender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano”.

Quanto à natureza, configura-se como aplicada, por produzir conhecimento com potencial de contribuição prática para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inclusivas no ensino STEM.

Já quanto aos objetivos, apresenta caráter exploratório e descritivo: exploratório por ampliar a compreensão sobre um tema ainda em expansão no campo educacional, e descritivo por registrar e analisar as características, aplicações e resultados desses recursos em contextos de inclusão, no sentido apontado por Gil (2002, p. 42) de mapear as particularidades de um objeto de estudo e a relação entre seus componentes.

O universo da pesquisa compreendeu produções científicas publicadas nos últimos cinco anos sobre produtos didáticos multissensoriais, inclusão educacional e ensino STEM, disponíveis nas bases de dados selecionadas.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A presente revisão bibliográfica teve como objetivo investigar a utilização de produtos didáticos multissensoriais como estratégias para promover práticas pedagógicas inclusivas no ensino STEM. A análise crítica das obras selecionadas confirma o potencial desses recursos para superar barreiras impostas por abordagens pedagógicas predominantemente visuais e unissensoriais, ampliando o acesso ao conhecimento por estudantes com deficiência ou neurodiversidade. Antes de aprofundar essa análise, é importante situar o alcance da amostra utilizada nesta revisão.

A amostra final, composta por quatro estudos selecionados dentre os dezesseis inicialmente identificados, não compromete a relevância das conclusões aqui discutidas, uma vez que os trabalhos apresentam relação direta com o objeto investigado e refletem produções recentes sobre um tema ainda pouco consolidado na literatura nacional.

O Quadro 1 sintetiza os estudos analisados, evidenciando uma diversidade de abordagens: enquanto Silva *et al.* (2025) apresenta um produto propriamente multissensorial e tátil, voltado à deficiência visual, os demais trabalhos discutem recursos digitais, tecnologias assistivas e modelos pedagógicos STEM de forma mais ampla, nem sempre centrados na multissensorialidade.

Observa-se, ainda, a predominância de recursos táteis, frequentemente combinados a estímulos auditivos e visuais, como programas de síntese de voz, impressoras Braille e audiodescrição, o que indica uma busca por soluções de baixo custo e fácil adaptação, e não necessariamente por tecnologias sofisticadas.

Esses achados corroboram a importância do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) e da teoria sócio-construtivista como arcabouços teóricos complementares para a concepção de materiais inclusivos. Enquanto o DUA orienta a diversificação dos meios de representação, ação e engajamento, a teoria sócio-construtivista reforça a relevância da interação ativa do estudante com o material e o ambiente na construção do conhecimento.

Do ponto de vista prático, cada estudo aponta um caminho replicável para a atuação docente. Silva *et al.* (2025) contribuem com um modelo replicável e de baixo custo para o ensino de química, oferecendo aos professores um passo a passo para a confecção de livros táteis com materiais acessíveis (EVA, barbantes, ímãs) capazes de representar conceitos abstratos, como as forças intermoleculares. Essa contribuição se estende para além da química, uma vez que a mesma lógica de confecção pode ser adaptada pelo professor a outros conteúdos científicos que exijam representação de conceitos e fenômenos abstratos.

Quadro 1 – Pesquisas estudadas

Autor(es)	Ano	Título	Principal Produto Didático
Silva, A. J. T.; Soares, C. B.; Silva, L. S.; Santana, M. T.; Leite, Y. F. M. M.	2025	Produção de material didático acessível e inclusivo no ensino de química: uma abordagem prática para conteúdo de forças intermoleculares.	Livro tátil inclusivo (Braille, representações táteis de moléculas, texturas, EVA, barbantes e ímãs) para o ensino de forças intermoleculares a estudantes com deficiência visual
Buss, J. J.; Mafezoni, A. C.	2025	O produto educacional no mestrado profissional em educação: possibilidades de socialização do conhecimento.	Cinco videoaulas formativas (~50 min de duração total).
Zanata, E. M.; Silva, S. R. V.	2021	Perspectiva inclusiva no contexto do ensino de engenharia e tecnologia.	Recursos inclusivos diversos, com destaque para tecnologias assistivas, materiais didático-pedagógicos adaptados e recursos digitais.
Sathler, L.	2018	Educação STEM promove inovação inclusiva.	Cinco modelos de ensino STEM: jogos educativos, laboratórios online/remotos, colaboração tecnológica, avaliação formativa em tempo real e currículo baseado em competências.

Fonte: Dados da pesquisa, 2026.

Buss e Mafezoni (2025) demonstram o potencial de videoaulas curtas como estratégia de socialização do conhecimento, replicável em qualquer disciplina que demande explicações complementares fora da sala de aula.

Zanata e Silva (2021) reforçam a necessidade de articular tecnologias assistivas já disponíveis na escola, em vez de depender de produtos exclusivos.

Sathler (2018), por fim, aponta modelos mais amplos, como jogos educativos e laboratórios remotos, incorporáveis progressivamente conforme a infraestrutura disponível.

Em conjunto, esses achados indicam que a inclusão em STEM não depende necessariamente de recursos sofisticados, mas da adaptação criativa de materiais já acessíveis à realidade escolar.

A efetividade dessas práticas, contudo, depende de dois fatores centrais. Primeiro, da formação docente, uma vez que professores capacitados não apenas utilizam os materiais de forma eficaz, mas também os adaptam e criam novas soluções para as especificidades de seus estudantes. Segundo, do suporte institucional, viabilizado pelo fortalecimento de políticas como a Política Nacional de Educação Especial (2008) e a Agenda 2030 da ONU, além do investimento contínuo em recursos e infraestrutura. A ausência de qualquer um desses fatores tende a limitar a adoção e a disseminação dessas práticas, mesmo diante de materiais eficazes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão bibliográfica, a partir da análise dos quatro estudos sintetizados no Quadro 1, evidenciou o potencial dos produtos didáticos multissensoriais, como o livro tátil de Silva *et al.* (2025), as videoaulas formativas de Buss e Mafezoni (2025) e os recursos assistivos discutidos por Zanata e Silva (2021), exemplificando ferramentas para promover a inclusão de estudantes com deficiência ou neurodiversidade no ensino STEM. A análise dos estudos demonstrou que, ao oferecer múltiplos canais de percepção e interação, esses materiais contribuem para superar as barreiras impostas por abordagens pedagógicas predominantemente visuais e unissensoriais, tornando o aprendizado de conceitos complexos mais acessível e engajador.

Os resultados da revisão corroboram a importância do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) como arcabouço teórico para a concepção de materiais e estratégias pedagógicas inclusivas. A aplicação dos princípios do DUA na criação de produtos multissensoriais permite atender à diversidade de estilos de aprendizagem, garantindo que todos os estudantes tenham oportunidades equitativas de acesso ao conhecimento em STEM. A teoria sócio-construtivista, por sua vez, reforça a relevância da

interação ativa com o material e com o ambiente, elementos intrínsecos à utilização de recursos multissensoriais.

Observou-se a predominância de recursos táteis, como o livro tátil com representações em Braille, texturas e ímãs desenvolvido por Silva *et al.* (2025) para o ensino de forças intermoleculares, muitas vezes combinados com estímulos auditivos e visuais, a exemplo dos recursos assistivos apontados por Zanata e Silva (2021). Essa tendência indica que soluções táteis de baixo custo e fácil adaptação, e não necessariamente tecnologias sofisticadas, já vêm sendo utilizadas para atender às necessidades de estudantes com deficiência visual e outras condições que se beneficiam da exploração tátil.

Recomenda-se, portanto, que futuras pesquisas e práticas docentes priorizem a documentação e o compartilhamento desses materiais táteis replicáveis, ampliando seu alcance para além dos contextos originais em que foram desenvolvidos. A integração de tecnologias assistivas, como programas de síntese de voz, impressoras Braille e audiodescrição, também se mostrou um caminho promissor para ampliar a acessibilidade dos produtos didáticos.

Contudo, a efetividade da implementação de práticas pedagógicas baseadas em produtos didáticos multissensoriais depende de fatores cruciais. Contudo, a efetividade da implementação de práticas pedagógicas baseadas em produtos didáticos multissensoriais depende de fatores cruciais.

A formação docente, discutida ao longo desta revisão, confirma-se como condição indispensável para que o potencial desses materiais se traduza em prática pedagógica efetiva, capacitando os professores a irem além do uso instrumental dos recursos e a se tornarem agentes ativos na sua adaptação e criação. Além disso, o suporte institucional, por meio do fortalecimento de políticas educacionais e do investimento em recursos e infraestrutura, é indispensável para garantir a sustentabilidade e a ampliação dessas iniciativas. Além disso, o suporte institucional, por meio do fortalecimento de políticas educacionais e do investimento em recursos e infraestrutura, é indispensável para garantir a sustentabilidade e a ampliação dessas iniciativas.

Do ponto de vista prático, os estudos analisados oferecem caminhos concretos e replicáveis para a atuação docente, como a confecção de materiais táteis

de baixo custo, a produção de videoaulas formativas e a articulação de tecnologias assistivas já disponíveis nas escolas — evidenciando que a inclusão em STEM pode começar por adaptações simples e acessíveis à realidade da maioria dos professores, e não apenas por recursos sofisticados ou de difícil implementação.

Em suma, os produtos didáticos multissensoriais representam um avanço significativo na busca por um ensino STEM mais inclusivo. No entanto, para que seu potencial seja plenamente realizado, é imperativo que haja um esforço conjunto de educadores, instituições de ensino e formuladores de políticas públicas, visando à contínua pesquisa, desenvolvimento e implementação de práticas que celebrem a diversidade e promovam a equidade educacional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF: MEC, 2008.

BUSS, Joziane Jaske; MAFEZONI, Andressa Caetano. O produto educacional no mestrado profissional em educação: possibilidades de socialização do conhecimento. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 41, e92159, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-0411.92159>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/P4qJdfsJNxwdpX639fKnMnG/>. Acesso em: 12 ago. 2026.

CAST, UDL. **About Universal Design for Learning**. Disponível em: <https://www.cast.org/impact/universal-design-for-learning-udl>. Acesso em: 8 maio 2026.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução de Magda Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MEYER, Anne; ROSE, David H.; GORDON, David. **Universal Design for Learning: theory and practice**. Wakefield: CAST Professional Publishing, 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: ONU, 2015.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SILVA, Antony Jeová Teixeira da; SOARES, Carlos Bruno; SILVA, Lucas Soares da; SANTANA, Maciel Trajano; LEITE, Yáskara Fabiola Monteiro Marques. Produção de material didático acessível e inclusivo no ensino de química: uma abordagem prática para conteúdo de forças intermoleculares. **Scientia Naturalis**, v. 7, n. 2, 2025. DOI: <https://doi.org/10.29327/269504.7.2-14>. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/8217>. Acesso em: 12 ago. 2026.

ROSA, Ana Paula Marques da; GOI, Mara Elisângela Jappe. Teoria socioconstrutivista de Lev Vygotsky: aprendizagem por meio das relações e interações sociais. **Revista Educação Pública**, v. 24, n. 10, 2024. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/24/10/teoria-socioconstrutivista-de-lev-vygotsky-aprendizagem-por-meio-das-relacoes-e-interacoes-sociais>. Acesso em: 11 mai. 2026.

SATHLER, Luciano. **Educação STEM promove inovação inclusiva**. Porto Alegre: Portal Desafios da Educação, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343962969_Educacao_STEM_promove_inovacao_inclusiva. Acesso em: 12 ago. 2026.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZANATA, Eliana Marques; SILVA, Sílvia Regina Vieira da. Perspectiva inclusiva no contexto do ensino de engenharia e tecnologia. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 34, e72/1-22, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5902/1984686X67646>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/67646>. Acesso em: 12 ago. 2026.