

TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA SURDOS NO BRASIL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

Arielson Cruz Pantoja¹; Thais Barbosa Batista Bazilio²; Raphaella Duarte Cavalcante Lopes³

¹Graduando em Matemática, Universidade Federal do Pará (UFPA) - Castanhal, PA, Brasil.

E-mail: arielsoncruzpantoja@gmail.com

²Graduada em Pedagogia, Especialista em Educação Especial Inclusiva - Universidade Federal do Pará (UFPA) - Campus Castanhal, PA, Brasil.

E-mail: thais.bazilio@semedcastanhal.pa.gov.br

³Docente da Faculdade de Educação, Universidade Federal do Pará (UFPA) - Campus Castanhal, PA, Brasil. E-mail: raphaella@ufpa.br

Introdução

A educação escolar para todos é determinada pela Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (Brasil, 1996). Por sua vez, a Língua Brasileira de Sinais (Libras) é reconhecida como meio de comunicação e expressão da comunidade surda brasileira pela Lei nº 10.436 (Brasil, 2002). Nesse contexto, foi decretada a Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021, que altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a fim de dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos para todas as modalidades e níveis de ensino. Essa modalidade utiliza a Libras como língua mediadora e o português como segunda língua, garantindo, ainda, o respeito à diversidade humana, linguística, cultural e identitária das pessoas surdas, surdocegas e com deficiência auditiva (Brasil, 2021). Além disso, a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, e o Decreto nº 12.773, de 8 de dezembro de 2025, reafirma a necessidade de garantir um sistema educacional inclusivo em todos os níveis, promovendo o bilinguismo, bem como a utilização e a criação de tecnologias que favoreçam ao máximo o desenvolvimento de talentos e competências do aluno surdo (Brasil, 2015; 2025).

Klôh e Carneiro (2020) relatam que o ensino de matemática para surdos no Brasil vem sendo construído desde a colonização europeia e consolidou diversos avanços, porém, este processo deve ser contínuo para superar obstáculos ainda presente no ensino e aprendizagem para surdos. Pesquisas e trabalhos acadêmicos são indispensáveis para o desenvolvimento de novas práticas inclusivas e políticas públicas para a educação do surdo no Brasil (Klôh; Carneiro, 2020).

Visto que, a educação para o surdo advém de um planejamento eficaz e normativo, com uso de tecnologias e do bilinguismo na mediação, Dessbesel *et al.* (2018) afirmam que a adoção de diferentes tecnologias no ensino e aprendizagem para o aluno surdo constrói o caminho para tornar o ensino de matemática atraente e contextualizado. Além disso, Oliveira e Machado (2023) problematizam o enunciado de que o surdo é um sujeito estritamente visual, alertando que o uso de recursos tecnológicos e materiais concretos, isoladamente, não garantem o aprendizado, sendo necessário a valorização da cultura surda e de sua língua em toda potencialidade.

Diante disso, esta pesquisa buscou analisar as tecnologias utilizadas no ensino de matemática para surdos no Brasil, através de uma revisão integrativa da literatura.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura (RIL), de natureza qualitativa e de caráter exploratório. De acordo com Sousa e Silva (2010) a revisão integrativa é considerada o modelo de revisão mais amplo, visto que integra estudos empíricos

e teóricos. Sua finalidade abrange a revisão de teorias e a análise detalhada de problemas metodológicos específicos de um campo de saber e, segundo Bueno (2018), a pesquisa qualitativa foca na compreensão fenômenos específicos, permitindo o refinamento de perguntas e o uso de diversas técnicas de coleta de dados para analisar o objeto em sua totalidade e contexto.

O processo de elaboração seguiu os sete passos: 1) elaboração da pergunta norteadora; 2) busca ou amostragem na literatura; 3) coleta de dados; 4) análise crítica dos estudos incluídos; 5) discussão dos resultados; 6) apresentação da revisão integrativa e 7) visualização dos dados (Sousa *et al.*, 2010). O primeiro passo consistiu-se na pergunta norteadora que foi elaborada com base na estratégia P.V.O (Biruel; Pinto, 2011). Considerando: P (problema ou participante) Ensino de matemática para Surdos no Brasil; V (variável principal do estudo) Tecnologias; O (resultado esperado) inclusão do aluno surdo nas aulas de matemática. Assim, a pergunta elaborada foi: “Quais as tecnologias utilizadas no ensino de Matemática para estudantes surdos no Brasil?”.

No segundo passo foi realizada a busca na base de dados do Portal de Periódicos da Capes e utilizada a STRING “ensino da matemática” AND “surdos” OR “surdez” AND “tecnologia” resultando em 212 trabalhos. Os critérios de inclusão utilizados foram: artigo científico, produção nacional, marco temporal de 10 anos, revisado por pares, acesso aberto, tema relacionado ao objetivo desta pesquisa. Os critérios de exclusão foram: não estar em forma de artigo, produzido no exterior, publicado a mais de 10 anos, não foi revisado por pares, acesso fechado, tema sem relação com esta pesquisa.

No terceiro passo, 149 artigos foram excluídos na filtragem utilizando: acesso aberto, artigo, período de 2016 a 2025, produção nacional e revisado por pares. Para mais, 47 foram excluídos por falta de coerência com esta pesquisa, dois por erro de acesso e cinco por serem revisões fora do marco temporal. Posteriormente, no quarto passo, os nove artigos em concordância com os critérios de inclusão foram salvos e lidos na íntegra. Sucessivamente, no quinto passo, os artigos selecionados foram discutidos e relacionados com a legislação e literatura. Logo após, no sexto passo, foi iniciada a produção da pesquisa e, por fim, a conclusão da (RIL).

Resultados e discussão

Os resultados e as discussões a seguir são apresentados de forma integrada, correlacionando o referencial teórico às evidências empíricas para analisar a convergência entre o pensamento imagético, o amparo legal e as mediações tecnológicas no ensino de matemática para surdos. Um ponto central de convergência entre os autores é a priorização do pensamento imagético. Costa e Silva (2020) defendem que recursos táteis e visuais, como o "dominó de frações", são mediadores essenciais para a compreensão de conceitos abstratos. Grützmann *et al.* (2022) expandem essa noção ao demonstrar que o uso de materiais manipuláveis, como o "quadro de tampas", permite ao aluno construir o conceito multiplicativo e identificar propriedades complexas. Essa transição do concreto para o abstrato é potencializada pelo uso de softwares; o GeoGebra surge como uma ferramenta recorrente pela sua capacidade de permitir a exploração visual direta de materiais didáticos (Silveira *et al.*, 2023), assemelhando-se à proposta do software Scratch, que utiliza interfaces multimodais e vídeos em Libras para garantir a compreensão de frações (Evangelista *et al.*, 2024).

Os dados indicam que a convergência entre o uso de recursos táteis e visuais possibilita a compreensão de conceitos abstratos, multiplicativos e propriedades complexas da matemática pelo aluno surdo. Nesse sentido, a priorização do pensamento imagético defendida por Costa e Silva (2020) e Grützmann *et al.* (2022) materializam o direito do aluno surdo de acessar o conhecimento matemático através de sua primeira língua, garantido o que está previsto no Decreto nº 12.773/2025 (Brasil, 2025) e na Lei nº 13.146/2015 (Brasil, 2015), que enfatizam a

necessidade da Libras na mediação conjunta com tecnologias para o desenvolvimento de competências. O uso do Scratch com vídeos em Libras (Evangelista et al., 2024) exemplifica a multimodalidade necessária para uma inclusão efetiva. Entretanto, como alertado por Oliveira e Machado (2023), os resultados reforçam que a tecnologia por si só não é a solução, ela deve estar inserida em um planejamento que valorize a cultura surda como um todo.

Nesse cenário, a tecnologia deve servir ao bilinguismo, contudo, Moreira e Costa (2019) revelam que o ensino de matemática para surdos torna a sala de aula um ambiente de complexa interação entre diferentes jogos de linguagem, onde a coexistência da língua portuguesa, da Libras e da linguagem matemática pode gerar barreiras comunicativas. Projetos como o MathLibras reforçam que o letramento visual depende da "didática da frontalidade" (Grützmann *et al.*, 2024). Essa necessidade de suporte linguístico é aprofundada por Ferreira e Nascimento (2021), que destacam como a criação de itens socioterminológicos em Libras para a Matemática ocorre por processos de neologia denominativa. A identificação de sinais específicos para conceitos como "Módulo", "Ângulo Reto" e "Evidência" demonstra que, embora a Libras possua capacidade gerativa para nomear conceitos especializados, ainda há um déficit de registros formais que demanda discussões nacionais para a validação desse léxico especializado (Ferreira; Nascimento, 2021). Desse modo, a escassez de sinais técnicos específicos pode induzir o aluno surdo a equívocos conceituais, exigindo que o intérprete atue como mediador constante, especialmente quando a postura docente negligência a visibilidade necessária ao aluno, transferindo, indevidamente, a responsabilidade do ensino ao intérprete (Moreira; Costa, 2019).

Os resultados indicam que o ensino de matemática para surdos no Brasil atravessa um processo de refinamento terminológico e metodológico, sugerindo que o sucesso da aprendizagem depende de uma integração profunda entre a tecnologia, a especificidade linguística e o amparo legal. A "didática da frontalidade" e o projeto MathLibras (Grützmann et al., 2024) sinalizam que o letramento visual não é espontâneo, mas exige estratégias que posicionem a Libras no centro da mediação pedagógica, o que corrobora diretamente o que é preconizado pela Lei nº 14.191/2021, que institui a Educação Bilíngue de Surdos como modalidade de ensino (Brasil, 2021). Os achados de Ferreira e Nascimento (2021) sobre a neologia denominativa (criação de sinais para termos como "Módulo" e "Evidência") mostram que a comunidade acadêmica e surda já está produzindo o léxico necessário para essa transição, exercendo a capacidade gerativa garantida pelo reconhecimento da Libras na Lei nº 10.436/2002 (Brasil, 2002). Contudo, a discussão revela uma tensão: embora o Decreto nº 12.773/2025 (Brasil, 2025) e a Lei nº 13.146/2015 (Brasil, 2015) exijam tecnologias que maximizem o desenvolvimento do aluno, a falta de uma padronização nacional para sinais matemáticos ainda impõe barreiras ao bilinguismo pleno.

Em síntese, os resultados revelam que as tecnologias se fundamentam na priorização do pensamento imagético, onde recursos táteis e softwares multimodais atuam como mediadores essenciais para a transição do concreto ao abstrato, potencializados pelo bilinguismo. O sucesso pedagógico depende da "didática da frontalidade", do bilinguismo e do enfrentamento a escassez de sinais matemáticos em Libras, exigindo que a criação de novas terminologias seja acompanhada por uma padronização nacional e por um planejamento docente que não sobrecarregue o intérprete, assegurando que a tecnologia sirva efetivamente ao bilinguismo e à valorização cultural da comunidade surda.

Conclusões

Os principais resultados demonstram que a eficácia do ensino de Matemática para surdos reside na priorização do pensamento imagético, materializada pela transição do concreto ao abstrato por meio de tecnologias que atuam como mediadoras na compreensão de conceitos complexos. Evidenciou-se que a inclusão efetiva ocorre quando a tecnologia está integrada à

didática da frontalidade e ao amparo legal da Educação Bilíngue (Lei nº 14.191/2021), permitindo que o aluno acesse o conhecimento em sua primeira língua (Libras). No entanto, o estudo aponta como limitações a escassez de sinais técnicos padronizados e a falta de registros formais para o léxico especializado, o que gera barreiras comunicativas e sobrecarrega a atuação do intérprete em sala de aula.

Portanto, sugere-se que pesquisas futuras foquem no desenvolvimento e na validação nacional de glossários socioterminológicos em Libras para a Matemática nacional, além de investigações sobre programas de formação docente que articulem o planejamento tecnológico à valorização da cultura surda, mitigando a transferência indevida da responsabilidade docente ao intérprete.

Palavras-Chave: Tecnologias, Surdo, Ensino de matemática.

Referências Bibliográficas

BARROSO MOREIRA, Ivanete Maria; LIMA DA COSTA, Walber Christiano. Jogos de linguagem na Educação Matemática Inclusiva: um olhar a partir das linguagens dos surdos. REMATEC, Belém, v. 14, n. 31, p. 49–62, 2019. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/167>.

BIRUEL, Eliane P.; PINTO, Regina Célia P. Bibliotecário: um profissional a serviço da pesquisa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 24., 2011, Maceió. *Anais [...]* Maceió: FEBAB, 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/9594560/Bibliotec%C3%A1rio_um_profissional_a_servi%C3%A7o_da_pesquisa?utm_source=chatgpt.com.

BUENO, José de França. **Métodos Quantitativos, Qualitativos e Mistos de Pesquisa**. Brasília, DF: CAPES: UAB; Rio de Janeiro: Departamento de Biblioteconomia, FACC/UFRJ, 2018. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/718711/5/Metodos-Quanti-Quali-e-Mistos-de-Pesquisa-GRAFICA-Texto.pdf>.

BRASIL. **Decreto nº 12.773, de 8 de dezembro de 2025**. Altera o Decreto nº 12.686, de 20 de outubro de 2025, que institui a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva e a Rede Nacional de Educação Especial Inclusiva. Brasília, DF: Presidência da República, 2025. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/decreto/D12773.htm.

BRASIL. **Lei nº 14.191, de 3 de agosto de 2021**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. Diário Oficial da União; seção 1, Brasília, DF, 4 ago. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/14191.htm.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/13146.htm.

BRASIL. **Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110436.htm.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm.

COSTA, W. C. L. da; SILVA, K. N. da. Construção de Materiais Pedagógicos: contribuições no ensino de matemática para alunos surdos. *Revista Baiana de Educação Matemática*, /S

l./, v. l. p. e202017, 2020. Disponível em:

<https://www.revistas.uneb.br/baeducmatematica/article/view/10303>.

DESSBESEL, Renata da Silva; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da; SHIMAZAKI, Elsa Midori. O processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos surdos: uma revisão sistemática. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 481-500, abr./jun. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180020014>.

EVANGELISTA, Paola; VALENTINO, Michele Cristina; PRAIS, Jacqueline Lidiane de Souza; DIAS, Débora Gonçalves Ribeiro. O uso do software Scratch no desenvolvimento de recurso pedagógico para o ensino de fração a estudantes surdos. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Bento Gonçalves, RS, Brasil, v. 10, n. 1, p. e2005, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/6900>.

FERREIRA, Rogério Vicente; NASCIMENTO, Jéssica Rabelo. Uma reflexão sobre itens socioterminológicos em libras para a matemática. *Raído, [S. l.]*, v. 15, n. 39, p. 191–202, 2021. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/Raído/article/view/14745>.

GRÜTZMANN, T. P.; COPELLO, A. C.; LEBEDEFF, T. B. A narrativa da imagem e a didática da frontalidade o exemplo do MathLibras. **Animus. Revista Interamericana de Comunicação Midiática**, [S. l.], v. 23, n. 51, p. e023003, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/animus/article/view/74936>.

GRÜTZMANN, Thaís Philipsen; BOHM, Fabiane Carvalho; LEBEDEFF, Tatiane Bolivar. Ensinar e aprender multiplicação: uma proposta com alunos surdos. **TANGRAM - Revista de Educação Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 140–161, 2022. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/tangram/article/view/13583>.

GRÜTZMANN, Thaís Philipsen; ALVES, Rozane da Silveira; LEBEDEFF, Tatiana Bolivar. A PEDAGOGIA VISUAL NA EDUCAÇÃO DE SURDOS: UMA EXPERIÊNCIA COM O ENSINO DE MATEMÁTICA NO MATHLIBRAS. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 16, n. 37, p. 51–74, 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/praxis/article/view/5982>.

KLÔH, Leticia de Medeiros; CARNEIRO, Reginaldo Fernando. História da educação de surdos e do ensino de matemática no contexto brasileiro. **Educação, [S. l.]**, v. 43, n. 1, p. e31296, 2020. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/faced/article/view/31296>.

OLIVEIRA, Janine Soares de; MACHADO, Rosilene Beatriz. A aula é de matemática! E agora? A importância do conhecimento extralinguístico para uma boa construção discursiva em Libras por parte do intérprete educacional. *Cadernos de Tradução, [S. l.]*, v. 43, n. 1, p. 1–32, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/traducao/article/view/90914>.

SILVEIRA, Cléa Furtado; ABREU, Suzana Mendonça; SILVEIRA, Denise Nascimento. Alunos surdos e o uso do software GeoGebra em matemática: possibilidades para a compreensão das equações de 2º grau. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 054–065, 2023. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/61913>.

SOUSA, M. J. F. de. Jogo Ladeira Matemática: uma possibilidade de ferramenta para a inclusão de estudantes surdos no estudo das operações básicas. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 23, p. 1284–1300, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/5151>.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. **Revisão integrativa: o que é e como fazer**. *einstein*, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102–106, jan./mar. 2010. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?format=pdf&lang=pt>.