ReGeo
ISSN: 2177-3246

ENSINO MULTIMODAL DE MATEMÁTICA PARA ALUNOS SURDOS NA EXTENSÃO RURAL: INTEGRAÇÃO DE LIBRAS, TECNOLOGIA E VISUALIDADE PARA ATER

MULTIMODAL MATHEMATICS TEACHING FOR DEAF STUDENTS IN RURAL EXTENSION: INTEGRATION OF LIBRAS, TECHNOLOGY AND VISUALITY TO ATTEND

ENSEÑANZA MULTIMODAL DE MATEMÁTICAS PARA ESTUDIANTES SORDOS EN LA EXTENSIÓN RURAL: INTEGRACIÓN DE LA LENGUA DE SEÑAS BRASILEÑA (LIBRAS), LA TECNOLOGÍA Y LA VISUALIDAD PARA LA ATER

https://doi.org/10.56238/revgeov17n7-169

Data de submissão: 30/06/2026 **Data de publicação:** 30/07/2026

Avaetê de Lunetta e Rodrigues Guerra
Doutorando em Ciência, Tecnologia e Sociedade
Instituição: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Telma Regina Stroparo
Doutora em Geografia
Instituição: Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)

Lorena Oss de Sousa
Mestra em Matemática
Instituição: Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

Fabiane Mota da Silva Neves
Especialista em Bem-Estar, Saúde e Lazer Docente
Instituição: Universidade Federal de Tocantins (UFT)

Antonio Marcos de Souza Lemos
Doutorando em Ciência, Tecnologia e Sociedade
Instituição: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

RESUMO

Este artigo apresenta uma análise sobre a elaboração de uma estratégia multimodal para o ensino de matemática a alunos surdos, com foco na integração entre a Língua Brasileira de Sinais (Libras), recursos tecnológicos e elementos visuais. A pesquisa, de natureza qualitativa e bibliográfica, discute as principais dificuldades enfrentadas pelos docentes, como a falta de formação específica e os desafios na transmissão de conceitos matemáticos abstratos. Também aborda a importância de práticas pedagógicas inclusivas, que considerem as necessidades linguísticas e cognitivas dos estudantes surdos. No âmbito da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), a compreensão matemática torna-se fundamental para a leitura e interpretação de dados técnicos, planilhas, medidas e cálculos essenciais ao trabalho no campo. A partir da revisão da literatura, identificou-se que o uso combinado de Libras, tecnologia e recursos visuais pode favorecer significativamente o processo de ensino-aprendizagem, promovendo a inclusão, o sucesso acadêmico e a formação técnica de alunos surdos para atuação qualificada em contextos rurais.

Palavras-chave: Educação Matemática. Alunos Surdos. Libras. Tecnologias Educacionais. ATER.

ABSTRACT
This article presents an analysis of the development of a multimodal strategy for teaching mathematics to deaf students, focusing on the integration of Brazilian Sign Language (Libras), technological resources, and visual elements. This qualitative and bibliographic research discusses the main challenges faced by teachers, such as the lack of specific training and the difficulties in conveying abstract mathematical concepts. It also addresses the importance of inclusive pedagogical practices that consider the linguistic and cognitive needs of deaf students. In the context of Technical Assistance and Rural Extension (ATER), mathematical understanding becomes essential for reading and interpreting technical data, spreadsheets, measurements, and calculations vital to agricultural work. Based on a literature review, it was found that the combined use of Libras, technology, and visual resources can significantly enhance the teaching-learning process, promoting inclusion, academic success, and the technical training of deaf students for qualified participation in rural contexts.

Keywords: Mathematics Education. Deaf Students. Libras. Educational Technologies. ATER.

RESUMEN
Este artículo presenta un análisis sobre la elaboración de una estrategia multimodal para la enseñanza de las matemáticas a estudiantes sordos, con énfasis en la integración de la Lengua Brasileña de Señas (Libras), recursos tecnológicos y elementos visuales. La investigación, de carácter cualitativo y bibliográfico, analiza las principales dificultades enfrentadas por los docentes, como la falta de formación específica y los desafíos en la enseñanza de conceptos matemáticos abstractos. Asimismo, destaca la importancia de prácticas pedagógicas inclusivas que consideren las necesidades lingüísticas y cognitivas de los estudiantes sordos. En el ámbito de la Asistencia Técnica y Extensión Rural (ATER), la comprensión matemática resulta fundamental para la lectura e interpretación de datos técnicos, hojas de cálculo, mediciones y cálculos esenciales para el trabajo en el medio rural. A partir de la revisión de la literatura, se identificó que el uso combinado de Libras, tecnologías educativas y recursos visuales puede favorecer significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, promoviendo la inclusión, el éxito académico y la formación técnica de estudiantes sordos para un desempeño profesional calificado en contextos rurales.

Palabras clave: Educación Matemática. Estudiantes Sordos. Lengua Brasileña de Señas (Libras). Tecnologías Educativas. Asistencia Técnica y Extensión Rural (ATER).

1 INTRODUÇÃO

A questão do ensino da matemática para surdos deve passar por uma série de considerações, tais como: as particularidades psicológicas do aluno, a organização dos conceitos lógico-matemáticos, as diferentes maneiras de se aprender (incluindo a Língua Brasileira de Sinais – Libras) e o uso de jogos e recursos didáticos no ensino-aprendizagem da matemática, que é imprescindível, visto que torna a prática docente mais simples, interligando conteúdos necessários à formação adequada para cada série, ajustando-se às necessidades do aluno, envolvendo a comunidade surda e propiciando uma maior conscientização sobre o tema.

Apesar dos desafios inerentes ao ensino da matemática, é responsabilidade das instituições educacionais e dos educadores desenvolver estratégias que possibilitem aos estudantes o desenvolvimento dessas competências. O ensino de matemática envolve o estímulo ao raciocínio lógico, a promoção do pensamento crítico e criativo e o aprimoramento das habilidades de resolução de problemas. Portanto, é fundamental que os programas educativos considerem a diversidade linguística e implementem adaptações metodológicas que proporcionem aos alunos surdos oportunidades efetivas de compreensão dos conteúdos matemáticos.

Coutinho (2011) investiga as dificuldades que alunos surdos encontram ao interpretar textos ou realizar tarefas propostas em língua portuguesa, assim como as consequências disso no desenvolvimento de habilidades matemáticas e na resolução de problemas. A autora propõe a implementação de esquemas que valorizem a capacidade e a percepção visual, características inerentes aos surdos, destacando como essa abordagem pode facilitar um aprendizado mais eficiente da matemática. As limitações atuais no ensino de matemática para alunos surdos incluem a escassez de recursos didáticos apropriados; muitos educadores enfrentam dificuldades em localizar materiais e recursos que sejam acessíveis e eficazes para esses alunos, além da complexidade em comunicar conceitos abstratos, uma vez que a matemática envolve ideias complexas que podem ser desafiadoras de transmitir por meio de uma linguagem visual, como a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

As perguntas que orientam essa pesquisa são: 1. Como a integração da Libras pode facilitar a compreensão de conceitos matemáticos por alunos surdos? 2. De que forma a tecnologia pode ser utilizada como recurso auxiliar no ensino de matemática para alunos surdos? 3. Quais são os benefícios da utilização de recursos visuais no processo de ensino-aprendizagem de matemática para alunos surdos? 4. Como a abordagem multimodal pode contribuir para a inclusão e o sucesso acadêmico de alunos surdos no ensino de matemática? A problemática da formação inadequada dos docentes de matemática é um aspecto relevante, uma vez que muitos não receberam capacitação específica para atender alunos surdos, resultando em uma compreensão deficiente das necessidades desses estudantes.

Ademais, os preconceitos e mitos associados à surdez podem influenciar negativamente a abordagem pedagógica dos professores e sua interação com os alunos surdos. Outro ponto crítico se refere às dificuldades na avaliação e diagnóstico das habilidades matemáticas desses alunos, uma vez que as limitações comunicativas e a escassez de recursos apropriados dificultam esse processo.

As restrições atuais no ensino de matemática para alunos surdos incluem a carência de materiais didáticos adequados; muitos educadores enfrentam obstáculos para encontrar recursos que sejam acessíveis e eficazes. Além disso, a transmissão de conceitos complexos representa um desafio, dado que a matemática abrange ideias abstratas que podem ser difíceis de expressar em uma linguagem visual, como a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). A questão da formação inadequada dos professores, que carecem de treinamento específico para o trabalho com alunos surdos, contribui ainda mais para essa falta de entendimento sobre as necessidades desses estudantes. Uma outra questão diz respeito aos preconceitos e mitos relacionados à surdez, os quais podem influenciar a maneira como os educadores ensinam e se comunicam com estudantes surdos.

Existem restrições na avaliação e no diagnóstico, pois pode ser desafiador mensurar e identificar as competências matemáticas de alunos surdos em razão das limitações comunicativas e da carência de recursos apropriados. Nesse contexto, a abordagem multimodal pode ser uma ferramenta eficaz para transpor as barreiras de comunicação e ensino, garantindo uma educação matemática de qualidade e inclusiva para esses estudantes. Trata-se de uma estratégia pedagógica que integra diferentes formas de comunicação e aprendizagem, visando atender às necessidades específicas dos alunos surdos.

Essa metodologia tem como objetivo eliminar os obstáculos no processo educativo, proporcionando uma educação matemática acessível e inclusiva, utilizando recursos visuais, tecnológicos, capacitação docente, entre outras abordagens. No contexto da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), essa formação matemática se torna ainda mais relevante, pois os alunos surdos que se preparam para atuar em atividades rurais precisam dominar cálculos, medições, interpretação de dados técnicos e controle de insumos. A matemática aplicada ao campo exige competências específicas, e a abordagem multimodal pode contribuir para a formação técnica acessível e eficaz desses futuros profissionais. Portanto, o objetivo da presente pesquisa é desenvolver uma abordagem multimodal eficaz para o ensino de matemática para alunos surdos, integrando a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), tecnologia e recursos visuais, visando melhorar a compreensão e aprendizagem de conceitos matemáticos por esses alunos.

2 ESTADO DA ARTE

De forma geral, foi identificada uma lacuna significativa na literatura acadêmica voltada à investigação das interações entre conteúdos matemáticos e práticas pedagógicas inclusivas, com o objetivo de estimular reflexões acerca dos métodos que podem auxiliar na aprendizagem desses conteúdos. Dessa maneira, torna-se evidente a urgência por mais investigações direcionadas à inclusão de alunos surdos nas esferas da Educação Básica regular e no ensino superior.

Apesar das limitações em termos de investimento e pesquisa sobre essa temática específica, observa-se contribuições relevantes nos trabalhos existentes que tratam das particularidades do atendimento aos alunos surdos. Autores como Ali (2015); Campello (2008); Da Cunha Coutinho (2011); De Paiva, et al (2020); Dos Santos Arroio, et al (2016); Franco (2005); Rezende, et al (2019), entre outros pesquisadores, destacam metodologias pedagógicas que respeitam os princípios da educação matemática acessível para surdos, enfatizando a estrutura visual característica dessa forma comunicativa.

Assim, conclui-se este panorama sobre o estado da arte da Educação Matemática Inclusiva com a convicção de que este campo é promissor e requer novas investigações correlatas. A inclusão dos estudantes surdos no ambiente educacional é uma realidade em crescimento; portanto, é fundamental que todos os envolvidos nesse processo estejam adequadamente preparados. Embora ainda haja muito a ser explorado neste tema específico, os estudos voltados para a matemática destinada a alunos surdos representam um avanço significativo em direção à inclusão equitativa na educação matemática. Espera-se que pesquisas futuras continuem desenvolvendo estratégias eficazes e recursos apropriados, tornando assim essa disciplina acessível e significativa para todos os estudantes, independentemente de suas habilidades auditivas.

Por fim, a linguagem audiovisual, como vídeos, documentários e apresentações multimídias, é uma ferramenta poderosa na comunicação científica e cultural da comunidade surda. Esses recursos podem utilizar elementos visuais para criar narrativas envolventes e informativas, que são capazes de alcançar um público mais amplo e diversificado. Portanto, a investigação das diversas manifestações das linguagens na comunicação científica e cultural é essencial para a disseminação e compreensão do conhecimento. Ao explorar e compreender o papel da linguagem acessível, os pesquisadores podem promover uma comunicação mais eficaz, contribuindo para o avanço da ciência e da cultura na comunidade surda.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 TECNOLOGIAS COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA DE ALUNOS SURDOS NA ATER

Nas últimas décadas, o fascinante campo da tecnologia tem experimentado um desenvolvimento mais acentuado do que qualquer outro na trajetória da história humana. Esses avanços, caracterizados pela complexidade em seu controle, provocam mudanças profundas e significativas em todas as esferas da vida humana. Esta análise se insere na consciência do indivíduo contemporâneo. Com a ascensão da internet, que continuamente altera sua maneira de operar, as distâncias foram encurtadas, limitadas apenas pela capacidade dos usuários de interagir com os teclados ou pela falta de acesso a essa tecnologia.

O conhecimento está amplamente acessível; um ou alguns cliques são suficientes para acessar realidades que antes pareciam inexistentes até mesmo na imaginação (De Paiva, 2020). O mundo encontra-se digitalizado e atualmente a transmissão de informações não ocorre mais de maneira estática, mas sim com uma nova dinâmica. As tecnologias digitais, quando vistas como objetos desconhecidos, podem evocar um estado de insegurança e desconforto. Para superar esse desafio, muitas vezes é necessário abandonar posturas inflexíveis, permitindo que o novo se integre ao já conhecido – ampliando e transformando o próprio saber.

Dessa forma, o educador poderia expressar suas opiniões sem receios e tomar decisões fundamentadas sobre a utilização da informática na educação. Essa abordagem pode se configurar como uma alternativa viável; no entanto, nem sempre é percebida dessa maneira. Existem outros fatores que levam naturalmente os educadores a ignorar ou até repudiar questões relacionadas à informática na educação. O fato de as tecnologias digitais serem consideradas meros objetos tecnológicos tende a associá-las inicialmente à concepção pedagógica tecnicista. Tal visão orienta as práticas pedagógicas predominantes em muitos sistemas educacionais (CAMPELLO, 2008).

Nesse contexto, as tecnologias digitais podem ser facilmente identificadas ou incorporadas como simples instrumentos que reforçam uma ação educativa voltada para a eficiência das técnicas dos métodos de ensino. Em contrapartida, a perspectiva tecnicista tem sido alvo de críticas contundentes por parte de educadores preocupados com a qualidade dos processos formativos. Os cursos destinados à formação de professores desenvolvidos sob essa perspectiva focalizam essencialmente normas e diretrizes concernentes ao planejamento didático, aos processos avaliativos e aos métodos instrucionais. A situação agrava-se pelo fato de esses profissionais serem preparados para executar tarefas pré-definidas e seguir regras estabelecidas; além disso, estão recebendo cada vez mais “pacotes educacionais” relacionados a novas metodologias de ensino.

Para implementar tais propostas inovadoras, os docentes participam de treinamentos que enfatizam exclusivamente sua operacionalização. Isso implica que independentemente das características intrínsecas da nova proposta pedagógica, o modo pelo qual o professor aprende permanece puramente mecânico, restrito e preestabelecido para ser reproduzido. A implementação de uma proposta educacional, por mais eficaz e necessária que seja para o sistema de ensino, tende a resultar em superficialidade se não for acompanhada por uma reflexão profunda. Os desafios educacionais não podem ser enfrentados apenas pela superficialidade da "maquiagem" na prática docente. É fundamental reconhecer o papel do professor como um profissional reflexivo capaz de compreender, transformar e aprimorar sua atuação (DOS SANTOS ARROIO, et al., 2016).

Diante desse panorama, alinho-me à preocupação manifestada por diversos educadores acerca da abordagem tecnicista predominante na formação dos docentes. Nesse sentido, é crucial esclarecer uma questão sutil sobre a inserção da informática na educação: as tecnologias digitais não estão intrinsecamente ligadas a uma pedagogia tecnicista. Contudo, a forma como essas tecnologias são empregadas e as escolhas feitas pelo professor revelam nitidamente uma determinada concepção acerca da educação.

De maneira geral, os materiais e ferramentas pedagógicas são elaborados a partir de pressupostos teóricos específicos. Entretanto, essa fundamentação não garante que sua aplicação no ambiente educacional mantenha tais princípios. A informação emergiu como um elemento de grande relevância na contemporaneidade, atuando como uma fonte inspiradora para decisões políticas em escalas elevadas. As interações internacionais, as deliberações governamentais e as variações monetárias são influenciadas por informações atualizadas.

Além disso, a informação direciona meios públicos como propagandas, telejornais e boletins meteorológicos; essas ferramentas têm o potencial de fornecer ao cidadão do século XX notícias em tempo real sem barreiras geográficas. Em certos países, essa demanda se tornou um componente significativo da força de trabalho devido à elevada necessidade de mão-de-obra para gerenciar informações. A indústria da informação caracteriza-se como uma atividade produtiva rentável; seu volume econômico é avaliado não apenas pela troca de dados, mas também pelos impactos econômicos provenientes desta dinâmica.

A informação passou por diversas interpretações ao longo do tempo e já se consolidou como indústrias verdadeiramente estabelecidas. Essas indústrias existem há mais de quarenta anos, muito antes do surgimento das tecnologias digitais. Naquela fase inicial, a gestão da informação era lenta e tradicional; o setor funcionava sob um regime artesanal. Com o advento das últimas gerações de computadores no século XX e sua transição para o XXI nas duas últimas décadas desse período

histórico, a informação evoluiu para tornar-se uma indústria colossal com um significado profundo para a sociedade humana. É inegável que toda mudança traz consigo consequências; tais transformações impactaram também o campo educacional (De Paiva, 2020).

Entretanto, muitas instituições escolares permanecem indiferentes a esse fenômeno social devido à sua ancoragem em valores ultrapassados que remontam pelo menos uma geração atrás. A resistência das escolas diante das mudanças é notória: frente ao rápido avanço tecnológico, este pode ser visto como uma ameaça. Questões ligadas à rotina escolar e ao temor merecem atenção especial pois ignoram as necessidades dos alunos — resultando em um modelo educativo que falha em atender às suas demandas contemporâneas. A era da informação requer uma revisão crítica do sistema educativo existente; sua função primordial deve ser preparar novas gerações respeitando suas características intrínsecas e reconhecendo suas necessidades em constante evolução — algo que as instituições educativas não podem desconsiderar. O universo tecnológico abre novos horizontes comunicativos que enriquecem culturalmente os indivíduos — perspectivas inimagináveis até então por nossos antecessores (DOS SANTOS ARROIO, et al., 2016).

Contudo, é fundamental garantir que os processos educativos sejam mantidos; interromper esse fluxo ou negligenciar a formação contínua seria inaceitável. Historicamente, a escola passou por várias fases: inicialmente voltada para um treinamento relativo à vida cotidiana; depois se concentrando na instrução voltada ao mercado de trabalho; atualmente deve proporcionar uma formação essencial tão vital quanto o ar respirado. No contexto do processo ensino-aprendizagem, a informática viabiliza a articulação entre investigações práticas e habilidades técnicas fundamentais para promover o raciocínio crítico dos alunos. As tecnologias digitais despontam como ferramentas inovadoras nas salas de aula ao possibilitar colaborações entre estudantes e interações além dos limites escolares através de redes comunicativas (DE PAIVA, 2020).

Consideráveis investimentos têm sido feitos em tecnologia da informação e comunicação nas instituições educacionais globalmente, caracterizando um fenômeno que pode ser descrito como uma verdadeira “explosão digital”. No entanto, a rápida incorporação da tecnologia nas escolas ocorre frequentemente antes das concepções educacionais adequadas e do planejamento necessário para uma implementação eficaz dos novos recursos disponíveis. As inovações tecnológicas oferecem uma nova abordagem para as escolas ao permitir aos alunos interagir e realizar pesquisas com colegas tanto localmente quanto internacionalmente. Esse processo também se estende aos docentes cuja pesquisa pode ser compartilhada entre alunos e divulgada instantaneamente na internet.

Dessa forma, o professor torna-se mais acessível ao aluno, recebendo mensagens com questionamentos e podendo fornecer informações complementares a determinados estudantes além de

adaptar seus conteúdos conforme o ritmo individualizado deles. Assim sendo, o processo de ensino-aprendizagem adquire dinamismo, inovação e capacidade comunicativa notável. É imperativo ressaltar que Tecnologia da Informação e Comunicação não aprimora intrinsicamente a aprendizagem; é a maneira pela qual essa tecnologia é integrada às atividades educativas que realmente determina seu impacto efetivo. Computadores podem acentuar deficiências existentes no ambiente escolar ou potencializar práticas já bem-sucedidas. Com o surgimento de uma sociedade cada vez mais tecnológica, torna-se imprescindível reconhecer a urgência em integrar essas tecnologias nos currículos escolares abordando habilidades essenciais para lidar com inovações tecnológicas emergentes.

Desse modo surge um novo paradigma educacional que redefine o papel do educador frente a utilização dessas ferramentas tecnológicas. Tais fatores nos levam também a desafiar outro mito: a crença de que os professores estarão prontos para usar eficazmente estas tecnologias assim que dominarem os aspectos básicos dos dispositivos digitais. Atualmente muitos docentes hesitam em buscar autonomia devido à insegurança sobre sua preparação frente aos avanços educacionais presentes na atualidade (DOS SANTOS ARROIO, et al., 2016). De fato, inserir computadores no processo pedagógico representa uma questão bastante complexa. A tecnologia pode influenciar tanto os conteúdos ensinados quanto as metodologias utilizadas na prática docente inclusive afetando organizações das aulas resultando numa nova configuração profissional dessa categoria educativa.

O educador deve apropriar-se da tecnologia direcionando suas ações rumo à integração do uso dos equipamentos disponíveis bem como softwares existentes. Muitas vezes, a inadequação nas interfaces dos softwares educativos compromete essa apropriação seja exigindo demais do professor ou limitando seu trabalho criativo. Portanto, a introdução tecnológica deve considerar práticas pedagógicas consolidadas, saberes acumulados, e experiências presentes na cultura docente. O potencial transformador das novas tecnologias na educação dependerá consideravelmente da forma pela qual esses "novos agentes informáticos" interagem com protagonistas humanos e não-humanos inseridos na ecologia escolar.

Dessa forma, é possível concluir que as tecnologias digitais não foram inicialmente concebidas com o objetivo de aprimorar ou facilitar a prática docente; entretanto, podem ser empregadas em ambientes escolares, desde que operadas por indivíduos devidamente capacitados em seu funcionamento e munidos de critérios avaliativos bem definidos. Portanto, pode-se afirmar que as tecnologias digitais atuam tanto como instrumentos de trabalho quanto como forças produtivas cuja aceitação ou rejeição demanda uma análise crítica aprofundada (REZENDE, et al., 2008). No âmbito educacional, a informática não deve ser restringida ao uso de computadores. Deve ser entendida em

sua concepção mais abrangente, isto é, como uma técnica instrumental que disponibiliza meios dinâmicos para a disseminação de informações, tanto no contexto didático-pedagógico quanto como um robusto recurso administrativo.

A aplicação da informática no ensino da matemática para alunos surdos pode englobar todo o conteúdo associado à Língua Brasileira de Sinais (Libras), contemplando os conceitos matemáticos ligados à matemática concreta e abstrata. Ao integrar a informática na educação, as tecnologias digitais podem ser encaradas como recursos que oferecem informações rápidas e confiáveis para fins educativos e investigativos; no espectro didático-pedagógico, a informática se alinha a outras técnicas voltadas ao aprendizado, tais como sistemas de televisão por circuito fechado, projetores de alta definição e slides eletrônicos. As aplicações multimídias combinam textos, gráficos, sons e animações em proposições educativas simples geridas por computador.

Esses recursos estão conectados à rede internet de comunicação, conferindo à informática um dos papéis mais significativos na educação devido à sua diversidade de serviços e capacidades. Adicionalmente, é viável enviar e-mails para qualquer pessoa ao redor do globo ou acessar boletins eletrônicos, transferir arquivos e obter uma variedade de informações. A introdução desses meios para a divulgação do conhecimento acelerou o processo de aprendizado, criando uma distinção entre aqueles que utilizam essas ferramentas e os que não fazem uso delas. Com a informática, os alunos têm a possibilidade de interagir com colegas ou especialistas localizados em outros estados ou países através das telecomunicações (Internet), permitindo simulações e experimentações acerca dos efeitos de diferentes soluções.

Embora o setor educacional não represente um grande mercado por si só, é visto como uma via com potencial para gerar novos mercados laborais nos anos vindouros. Atualmente, as informações são recebidas e transmitidas através de dados “na velocidade da luz”, caracterizando-se pelo conceito de “tempo real”. Essas ferramentas permitiram aos indivíduos sociais adquirirem novos hábitos, valores e conhecimentos, assim como novas formas de perceberem e interpretarem seu contexto social. Esse panorama sugere que o homem contemporâneo enfrenta novas oportunidades e abordagens relacionadas ao aprendizado, afastando-se dos métodos tradicionais. Nesse cenário digitalizado surge a necessidade urgente dos docentes utilizarem adequadamente as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para assegurar um ensino eficaz; caso contrário, poderá haver desinteresse por parte dos alunos, resultando na evasão escolar.

Em relação ao ensino das ciências exatas, essa situação pode se agravar consideravelmente, já que muitos alunos frequentemente encontram dificuldades em aprender devido à incapacidade de relacionar o conteúdo estudado com suas experiências cotidianas. Entretanto, esses autores apontam

que tal perspectiva negativa muitas vezes resulta da falta de preparo dos profissionais da educação para atuar na era digital, dado que muitos ainda dependem majoritariamente dos livros didáticos.

A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) exige do profissional habilidades práticas relacionadas à resolução de problemas, planejamento, análise de dados e tomada de decisões com base em parâmetros técnicos e econômicos. A matemática, nesse contexto, é uma ferramenta central para atividades como cálculo de área, medição de insumos, interpretação de dados meteorológicos, análises de custo-benefício, entre outras (EMBRAPA, 2015).

Para alunos surdos inseridos em cursos técnicos voltados à agropecuária ou áreas afins, o domínio desses conceitos matemáticos é crucial. Contudo, esse aprendizado precisa ocorrer com acessibilidade. Uma abordagem multimodal, que integre LIBRAS, tecnologia e representações visuais, pode garantir a inclusão desses alunos e prepará-los para atuar com autonomia e competência nos contextos rurais. A utilização da matemática no campo é, portanto, prática e contextualizada. Como argumenta Souza (2018), a educação do campo deve estar articulada às realidades locais, e o ensino da matemática deve ser funcional, aplicado às situações do cotidiano rural. Dessa forma, integrar a surdez e a extensão rural em uma proposta pedagógica única exige sensibilidade às especificidades culturais e comunicacionais desse público.

O desafio apresentado ao corpo docente responsável pela disciplina consiste em proporcionar aos alunos uma compreensão crítica eficaz prazerosa motivadora e atrativa do ensino da matemática para alunos surdos usuários da Libras, minimizando problemas relacionados à falta de atenção indisciplina desinteresse e baixo desempenho escolar. Assim, é essencial implementar novas abordagens educativas incluindo as TICs nas aulas presenciais sobre Libras e matemática nas séries do ensino fundamental e médio, incentivando os alunos a reconhecerem sua relevância cotidiana além da facilidade inerente na compreensão dessa disciplina.

A abordagem multimodal na educação tem se mostrado uma ferramenta eficaz para atender às necessidades específicas dos alunos surdos (ALI, 2015). Por meio da combinação de diferentes modalidades de comunicação, como a língua de sinais, imagens, texto e áudio, é possível proporcionar uma experiência de aprendizagem mais inclusiva e acessível para esse público.

No entanto, é fundamental avaliar constantemente essa abordagem e buscar maneiras de aprimorá-la para garantir que atenda de forma eficaz às necessidades dos alunos surdos. Uma das formas de avaliação é por meio da observação direta do desempenho dos alunos, bem como da coleta de feedbacks tanto dos próprios estudantes quanto dos profissionais envolvidos no processo educativo.

Para que se tenha um aprendizado significativo de Matemática, ou de qualquer outra disciplina, é necessário que o educador de surdos esteja apoiado em um tripé educacional: língua de sinais, o conhecimento matemático e uma metodologia apropriada. É essencial ressaltar que o aluno deve ter o acesso à informação através de sua língua natural, mas só isso não é suficiente para garantir o aprendizado. Em uma aula dada em português e interpretada, o aluno pode até conhecer os sinais feitos pelo intérprete, mas só a língua de sinais pode não ser suficiente: a carência de sinais ou mesmo a inexistência de sinais específicos para termos matemáticos particulares compromete a qualidade da comunicação matemática (DOS SANTOS ARROIO, et al., 2016, p. 252).

Além disso, é importante considerar a diversidade dentro da comunidade surda, levando em conta as diferentes formas de comunicação e preferências individuais dos alunos. Nem todos os surdos utilizam a mesma língua de sinais, por exemplo, o que requer uma abordagem mais flexível e personalizada. Para aprimorar a abordagem multimodal, é essencial investir na formação dos profissionais da educação, garantindo que estejam capacitados para utilizar de forma eficaz as diferentes modalidades de comunicação (ALI, 2015).

É importante promover a colaboração entre os profissionais, compartilhando boas práticas e experiências que possam enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Outro aspecto a ser considerado na avaliação e aprimoramento da abordagem multimodal é a utilização de tecnologias assistivas, que podem facilitar a comunicação e o acesso à informação para os alunos surdos. Softwares de tradução automática de texto para Libras, por exemplo, podem ser uma ferramenta valiosa para tornar o conteúdo mais acessível.

4 MATERIAL E MÉTODOS

No presente estudo, utilizaremos artigos e materiais de referência em um contexto bibliográfico, segundo Gil (2002, p.44), "[...] a pesquisa bibliográfica[1] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos". A pesquisa foi desenvolvida em uma linha de pesquisa qualitativa, contribuindo para o desenvolvimento de pesquisas atuais e futuras sobre a temática em questão, discutindo os problemas e explorando materiais de referência, e fontes bibliográficas, segundo Gil (2008, p. 50):

[1]A pesquisa bibliográfica, é considerada uma leitura de fundo e reflexão baseada em literaturas essenciais para o desenvolvimento e elaboração de hipóteses de pesquisa. Serve como uma fonte condensada para que os leitores saibam quais obras foram consultadas e também permite uma lista para leitura posterior. A pesquisa bibliográfica envolve a especificação de cada trabalho referido, na montagem ou preparação de uma peça de pesquisa (paper ou artigo, nota etc). É uma forma particular de revisão sistemática da literatura, portanto, o processo de busca na literatura deve ser transparente e reproduzível. É necessário um relato detalhado da estratégia de busca, que inclui uma descrição dos bancos de dados usados, os termos de busca e os critérios de inclusão / exclusão.

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Parte dos estudos exploratórios podem ser definidos como pesquisas bibliográficas, assim como certo número de pesquisas desenvolvidas a partir da técnica de análise de conteúdo. (GIL, 2008. p.50)

Embora estudos quantitativos anteriores forneçam informações importantes sobre a temática, análises qualitativas possibilitariam um estudo mais aprofundado do assunto. De fato, pelo menos alguns autores de estudos quantitativos recentes também veem a necessidade de análises qualitativas adicionais.

A pesquisa representa um estudo bibliográfico, pois está ancorado em levantamentos científicos acerca do tema proposto já concretizados, referenciando com o que nos informa Gil (2002), ao mencionar que a pesquisa bibliográfica é implementada partindo de materiais já concretizados e publicados, que nos oferecem uma melhor compreensão da problemática que está sendo analisada, e estes se encontram registrados através de livros, revistas, artigos e documentos institucionais que abordam a educação matemática de alunos surdos, práticas pedagógicas multimodais, inclusão educacional, tecnologias assistivas e a aplicação da matemática na Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER).entre outros recursos, preparados para contribuir com o conhecimento científico.

Destacamos que o pesquisador precisa lançar mão de vários materiais, com a finalidade de transmitir em sua pesquisa um conteúdo confiável e que esteja baseado em autores com credibilidade na comunidade científica, ou seja, com produções de qualidade comprovada e que contribuam com futuras pesquisas de cunho acadêmico. De acordo com Gil (2002, p. 60):

> “a pesquisa bibliográfica requer habilidade do pesquisador, pois exige profundidade nas leituras para desenvolver a discussão com os teóricos que sustentaram o estudo, e, uma capacidade de compreensão que possibilite uma reflexão com base na discussão travada durante a pesquisa”. (GIL, 2002. p.60)

Para que possamos concretizar o estudo, lançamos mão de procedimentos metodológicos baseados em materiais já publicados, tais como revista, e artigos, ou seja, conteúdos que instrumentalizassem uma construção de conhecimento que provocasse um verdadeiro debate entre vozes em torno do conteúdo, considerando as concepções dos estudiosos e pesquisadores selecionados para discussão.

A análise foi conduzida por meio da leitura crítica e interpretativa dos materiais selecionados, buscando identificar convergências teóricas, lacunas na literatura e proposições pedagógicas

relevantes. O levantamento teórico permitiu a construção de uma síntese que fundamenta a proposta de uma estratégia multimodal aplicada ao ensino de matemática para alunos surdos, com ênfase na preparação desses sujeitos para atuação qualificada na extensão rural.

5 CONCLUSÃO

A análise conduzida neste estudo destaca a relevância de uma abordagem multimodal no ensino de matemática para alunos surdos, enfatizando a importância de incorporar de maneira consistente a Libras, os recursos tecnológicos e os materiais visuais. Um passo fundamental para assegurar a inclusão efetiva e o êxito acadêmico desses alunos é desenvolver estratégias pedagógicas que considerem suas particularidades linguísticas e cognitivas.

Verificou-se que a falta de capacitação adequada dos professores, combinada com uma perspectiva tecnicista e pouco reflexiva sobre os processos de ensino-aprendizagem, continua sendo um dos principais desafios para a implementação de práticas inclusivas na educação matemática. Em contrapartida, as experiências registradas na literatura mostram que, quando se investe em metodologias inovadoras, fundamentadas em recursos visuais, tecnológicos e na Língua de Sinais, o rendimento e a participação dos estudantes surdos tendem a crescer de forma significativa. A ideia de uma estratégia multimodal ultrapassa a mera implementação de recursos tecnológicos ou ajustes linguísticos. Ela exige um olhar crítico, interdisciplinar e sensível por parte dos educadores, que devem assumir o compromisso de planejar, executar e avaliar suas práticas de forma contextualizada e centrada nas reais necessidades dos alunos surdos.

No contexto da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), a matemática assume um papel ainda mais crucial, uma vez que está diretamente ligada à atuação profissional no campo, demandando dos estudantes competências específicas para realizar cálculos, medições, interpretação de dados técnicos e análise de informações quantitativas. Portanto, para capacitar alunos surdos a atuar nesse ambiente, é necessário oferecer uma formação técnica acessível, que inclua metodologias inclusivas e recursos adaptados às suas demandas.

A combinação de multimodalidade, tecnologias educacionais e Língua Brasileira de Sinais é uma estratégia promissora para fomentar a equidade no ensino de matemática, além de ajudar na qualificação de profissionais surdos no campo. Assim, é essencial que as instituições de ensino e as políticas públicas priorizem práticas pedagógicas inclusivas, capacitação contínua dos professores e criação de materiais específicos para garantir uma educação matemática verdadeiramente inclusiva e que atenda às necessidades do campo e da diversidade.

Este estudo destaca a necessidade urgente de políticas públicas que expandam a formação continuada dos docentes, além de promover a criação de materiais didáticos acessíveis, a fim de contribuir para o desenvolvimento de uma educação matemática mais justa e inclusiva. Em conclusão, espera-se que os resultados deste estudo possam motivar pesquisas futuras e ações práticas para superar os obstáculos no ensino de matemática para a comunidade surda, promovendo a reflexão e a mudança das práticas pedagógicas em direção a uma educação verdadeiramente inclusiva.

REFERÊNCIAS

ALI, Solange Hassan Ahmad. Cenários multimodais para uma Matemática Escolar Inclusiva: dois exemplos da nossa pesquisa. 2015.

CAMPELLO, Ana Regina e Souza. Pedagogia visual na educação de surdos-mudos. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

COUTINHO, Maria Dolores Martins da Cunha. Resolução de problemas por meio de esquemas por alunos surdos. Dossiê: Diversidade Linguística e Cultural na Educação Matemática, v. 29, n. 1, p. 41, 2011.

EMBRAPA. Educação do Campo e Extensão Rural. Brasília, DF: Embrapa, 2015.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da pesquisa-ação. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005.

GUERRA, Avaetê. Pesquisas qualitativas e quantitativas: fundamentos metodológicos e análise comparativa. Nexus Scientific Journal, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 1-18, 2026. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.20734515. Disponível em: https://www.nexusjournal.com.br/index.php/nj/article/view/23. Acesso em: 14 jul. 2026.

PAIVA, Adriana Borges de et al. Tecnologias assistivas como recurso didático para o ensino de matemática de alunos surdos. Revista Valore, v. 5, p. 2-21, 2020.

REZENDE, Joseane Rosa Santos et al. Tecnologias digitais aliadas ao ensino da Libras: um relato de experiência no IFB. Revista Nova Paideia: Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa, v. 1, n. 2, p. 50-64, 2019.

SANTOS ARROIO, Richard dos et al. Ensino de Matemática para o aluno surdo: revendo concepções e construindo paradigmas. Revista Paranaense de Educação Matemática, Campo Mourão, v. 5, n. 9, p. 248-269, 2016.

SOUZA, A. M. Educação do Campo e o ensino da Matemática: práticas contextualizadas para o meio rural. Revista Campo e Saber, 2018.