

## QUIZMATH: UMA FERRAMENTA EDUCACIONAL INCLUSIVA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A ALUNOS SURDOS

### QUIZMATH: AN INCLUSIVE EDUCATIONAL TOOL FOR TEACHING MATHEMATICS TO DEAF STUDENTS

Raimundo Gomes Luz<sup>1</sup>  
Cleomar da Silva Moura<sup>2</sup>  
Priscila Ferreira do Nascimento<sup>3</sup>  
Cláudio Afonso Soares<sup>4</sup>

**RESUMO:** Este estudo apresenta o QuizMath, um jogo educacional digital desenvolvido como recurso pedagógico inclusivo para apoiar o ensino de problemas aditivos a estudantes surdos. A proposta fundamenta-se nos princípios da educação inclusiva, na educação bilíngue para surdos e em referenciais da educação matemática, considerando as barreiras linguísticas, metodológicas e a escassez de materiais acessíveis que ainda marcam esse campo. O objetivo do trabalho é analisar os fundamentos teóricos da educação matemática inclusiva e apresentar o QuizMath como tecnologia assistiva, discutindo seu processo de construção, aplicação pedagógica e potencial inclusivo. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza bibliográfica e descritiva, articulada à análise de um produto educacional aplicado em contexto escolar com professores da educação básica. Os resultados indicam que o recurso contribui para a ampliação do acesso linguístico, favorece a organização conceitual do campo aditivo e potencializa o engajamento dos estudantes por meio da integração entre Libras, elementos visuais interativos e estratégias de gamificação. Conclui-se que a articulação entre tecnologia acessível e fundamentação pedagógica consistente pode reduzir barreiras comunicacionais e ampliar oportunidades de aprendizagem significativa, reafirmando que a diferença linguística não constitui impedimento para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático.

1

**Palavras-chave:** Educação Inclusiva. Educação Matemática. Surdez. Tecnologia Assistiva. Libras.

**ABSTRACT:** This study presents QuizMath, a digital educational game developed as an inclusive pedagogical resource to support the teaching of additive problems to deaf students. The proposal is grounded in the principles of inclusive education, bilingual education for the deaf, and theoretical frameworks of mathematics education, considering the linguistic and methodological barriers and the lack of accessible materials that still characterize this field. The objective of the study is to analyze the theoretical foundations of inclusive mathematics education and to present QuizMath as an assistive technology, discussing its development process, pedagogical application, and inclusive potential. The research adopts a qualitative approach, with a bibliographic and descriptive design, combined with the analysis of an educational product applied in a school context with basic education teachers. The results indicate that the resource contributes to expanding linguistic access, supports the conceptual organization of the additive field, and enhances student engagement through the integration of Brazilian Sign Language (Libras), interactive visual elements, and gamification strategies. It is concluded that the articulation between accessible technology and consistent pedagogical grounding can reduce communicational barriers and expand opportunities for meaningful learning, reaffirming that linguistic differences do not prevent the development of logical-mathematical reasoning.

**Keywords:** Inclusive Education. Mathematics Education. Deafness. Assistive Technology. Brazilian Sign Language.

<sup>1</sup>Mestre em Educação Inclusiva, Universidade Federal do Amapá Macapá.

<sup>2</sup>Mestre em Educação/2024.Faculdade interamericana de ciências sociais.

<sup>3</sup>Mestra em Educação Inclusiva, Universidade Federal do Amapá.

<sup>4</sup>Doutor em Psicologia da Educação Centro Universitário-FIEO Macapá- Amapá.

## I INTRODUÇÃO

A educação inclusiva consolidou-se como princípio orientador das políticas educacionais brasileiras nas últimas décadas, defendendo o direito de todos os estudantes ao acesso, permanência e aprendizagem com qualidade. No caso da surdez, esse debate ultrapassa a dimensão da deficiência e alcança o reconhecimento de uma identidade linguística e cultural própria, marcada pela centralidade da Língua Brasileira de Sinais. Monteiro (2006) destaca que o reconhecimento oficial da Libras representou marco histórico na valorização da comunidade surda, enquanto Glat e Frison (2018) ressaltam que a inclusão efetiva depende da reorganização das práticas pedagógicas. Nesse cenário, o desafio não reside apenas na presença do estudante surdo na escola regular, mas na garantia de condições reais de participação, compreensão e acesso significativo ao currículo.

No campo da Matemática, as dificuldades tornam-se ainda mais evidentes. A resolução de problemas exige interpretação textual, compreensão relacional e domínio simbólico, aspectos que podem ser comprometidos quando o ensino não considera a visualidade como elemento estruturante da aprendizagem do estudante surdo (Marchesi, 1995; Lima, 2015). Além disso, o campo aditivo, embora frequentemente tratado como conteúdo elementar, envolve diferentes significados e relações conceituais que demandam mediação cuidadosa (Vergnaud, 1996). Não se trata apenas de resolver operações, mas de compreender situações, relações e transformações presentes nos problemas propostos. Quando esses conteúdos são apresentados de maneira predominantemente verbal ou descontextualizada, ampliam-se as barreiras comunicacionais e cognitivas.

Estudos na área de tecnologia educacional indicam que recursos digitais estruturados segundo princípios inclusivos podem ampliar oportunidades de aprendizagem, especialmente quando oferecem múltiplas formas de representação e engajamento (Rose; Meyer, 2014; Santos; Silva, 2019). Nesse contexto, tecnologias assistivas deixam de ser instrumentos acessórios e passam a constituir estratégias pedagógicas capazes de reduzir desigualdades no acesso ao conhecimento matemático. Assim, a integração entre fundamentação teórica consistente e inovação tecnológica apresenta-se como caminho promissor para fortalecer práticas inclusivas no ensino da Matemática, sobretudo quando essa integração considera as especificidades linguísticas e cognitivas dos estudantes surdos.

Apesar dos avanços legais e teóricos, ainda persistem lacunas na produção de materiais didáticos acessíveis e recursos digitais estruturados especificamente para estudantes surdos no ensino de problemas matemáticos. A escassez de ferramentas que integrem Libras de forma sistemática, respeitando a progressão conceitual do campo aditivo, evidencia a necessidade de intervenções fundamentadas teoricamente e avaliadas empiricamente. Além disso, é necessário problematizar até que ponto a incorporação de tecnologias assistivas, isoladamente, é capaz de promover mudanças estruturais no ensino. Diante desse cenário, formula-se a seguinte questão: de que maneira um recurso educacional digital, concebido a partir de referenciais da educação inclusiva e da educação matemática, pode contribuir para o ensino de problemas aditivos a estudantes surdos, considerando seus limites e potencialidades?

O presente trabalho tem como objetivo analisar os fundamentos teóricos da educação matemática inclusiva voltada a estudantes surdos e apresentar o QuizMath como tecnologia assistiva desenvolvida para o ensino de problemas aditivos, discutindo seu processo de construção, aplicação pedagógica e potencial inclusivo.

A metodologia adotada caracteriza-se como pesquisa de abordagem qualitativa, com delineamento bibliográfico e descritivo, articulada à análise de um produto educacional desenvolvido no âmbito de um Mestrado Profissional em Educação Inclusiva. Inicialmente, realizou-se levantamento bibliográfico em bases acadêmicas nacionais e internacionais, utilizando como descritores: “educação inclusiva”, “educação matemática”, “surdez”, “Libras”, “tecnologia assistiva” e “gamificação”. Como critérios de inclusão, selecionaram-se estudos que abordassem o ensino de matemática para estudantes surdos, fundamentos da educação bilíngue e o uso de tecnologias digitais acessíveis no contexto educacional. Foram excluídas publicações sem respaldo científico, textos sem revisão por pares e produções que não dialogassem diretamente com a temática proposta.

Além da etapa bibliográfica, o estudo compreendeu a aplicação do recurso digital QuizMath em contexto escolar, configurando-se também como pesquisa de caráter exploratório-descritivo. A utilização do recurso junto a profissionais da educação possibilitou a geração de dados empíricos relativos à acessibilidade linguística, clareza conceitual e potencial pedagógico da ferramenta. Desse modo, o trabalho articula fundamentação teórica e análise de aplicação prática, aproximando pesquisa acadêmica e intervenção educacional.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Delineamento da Pesquisa

O estudo caracteriza-se como pesquisa de abordagem qualitativa, com delineamento bibliográfico e descritivo, articulada à análise de um produto educacional desenvolvido no âmbito de um Mestrado Profissional em Educação Inclusiva. Tal abordagem permite compreender o fenômeno investigado em sua complexidade, considerando tanto os fundamentos teóricos quanto as implicações práticas no contexto educacional.

A investigação foi organizada em duas etapas complementares: (a) revisão teórica acerca da educação matemática inclusiva, educação bilíngue para surdos e tecnologias assistivas; e (b) validação empírica do recurso digital QuizMath em contexto escolar. Essa organização possibilita articular conhecimento científico consolidado com a análise de uma intervenção pedagógica concreta, fortalecendo o caráter aplicado da pesquisa.

A etapa bibliográfica foi realizada a partir de levantamento em bases acadêmicas nacionais e internacionais, utilizando descritores relacionados à educação inclusiva, surdez, Libras, tecnologia assistiva e ensino de matemática. Foram selecionados estudos com respaldo científico e revisão por pares, excluindo-se publicações sem fundamentação teórica consistente. Esse critério buscou garantir rigor acadêmico e alinhamento com discussões atuais da área.

4

### 2.2 Contexto da Pesquisa e Participantes

A etapa empírica foi realizada em escola pública da rede municipal situada em contexto urbano, que atende estudantes do Ensino Fundamental II. Esse contexto foi escolhido por representar uma realidade comum das redes públicas brasileiras, permitindo analisar a aplicabilidade do recurso em condições concretas de ensino.

Participaram da fase de validação dez professores de Matemática e duas pedagogas que atuavam diretamente com estudantes surdos matriculados na instituição. A presença de profissionais com experiência prática no atendimento a esse público contribuiu para uma análise mais consistente do potencial pedagógico do recurso.

A aplicação ocorreu entre abril e maio de 2025, ao longo de três semanas consecutivas. Inicialmente, foi realizada formação específica com carga horária total de oito horas, distribuídas em dois encontros presenciais, nos quais foram apresentados os fundamentos teóricos do recurso, sua organização conceitual e as funcionalidades da plataforma. Esse

momento formativo foi fundamental para alinhar o uso da ferramenta às propostas pedagógicas e garantir maior qualidade na coleta de dados.

Os critérios de participação incluíram: atuação direta com estudantes surdos, disponibilidade para participação na formação e anuência formal da gestão escolar. Todos os participantes foram informados acerca dos objetivos da pesquisa e assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, assegurando os princípios éticos da investigação.

### **2.3 Procedimentos de Produção e Análise dos Dados**

A produção dos dados ocorreu por meio de questionário estruturado contendo questões fechadas em escala Likert e questões abertas, além de registros observacionais realizados durante a aplicação do recurso em sala de aula. Essa combinação de instrumentos possibilitou captar tanto percepções quantitativas quanto interpretações qualitativas dos participantes.

Os dados qualitativos foram submetidos à análise de conteúdo, conforme Bardin (2011), sendo organizados em categorias emergentes relacionadas à acessibilidade linguística, progressão conceitual do campo aditivo e aplicabilidade pedagógica. Já os dados quantitativos foram organizados por frequência absoluta e percentual, permitindo uma visão geral das tendências observadas.

Realizou-se triangulação metodológica entre dados quantitativos e qualitativos, buscando ampliar a consistência interpretativa e reduzir possíveis vieses decorrentes da proximidade entre pesquisador e produto educacional analisado. Essa estratégia contribui para maior confiabilidade dos resultados e reforça o rigor da análise desenvolvida.

### **3.1 Educação Matemática Inclusiva para Estudantes Surdos: Fundamentos Teóricos e Desafios Pedagógicos — versão aprimorada**

A educação matemática inclusiva para estudantes surdos exige uma compreensão ampliada sobre o papel da linguagem na construção do conhecimento. A surdez não se limita a uma condição auditiva, mas envolve uma experiência linguística e cultural específica, na qual a Libras ocupa posição central na constituição da identidade e da aprendizagem (Monteiro, 2006; Lima, 2015). Quando o ensino da Matemática ignora essa dimensão linguística, cria-se um distanciamento entre o conteúdo apresentado e a forma como o estudante organiza cognitivamente a informação. Marchesi (1995) destaca que dificuldades frequentemente

atribuídas à capacidade intelectual decorrem, na verdade, de barreiras comunicacionais. Assim, compreender a Matemática como linguagem simbólica implica reconhecer que sua mediação precisa dialogar com a língua de sinais e com recursos visuais estruturados.

A perspectiva inclusiva reforça que a escola precisa reorganizar suas práticas para garantir equidade no acesso ao currículo. Glat e Frison (2018) defendem que a inclusão não se resume à matrícula do estudante surdo na escola regular, mas envolve a construção de estratégias pedagógicas que respeitem suas especificidades linguísticas. Rose e Meyer (2014), ao discutirem o Desenho Universal para a Aprendizagem, argumentam que múltiplas formas de representação ampliam as possibilidades de compreensão conceitual. No ensino de Matemática, isso pode significar a articulação entre símbolos, imagens, vídeos em Libras e situações contextualizadas. Trata-se, portanto, de uma mudança que vai além da adaptação pontual, implicando uma reorganização mais ampla do ambiente educativo.

No campo específico da resolução de problemas, a complexidade se intensifica. Vergnaud (1996) sustenta que o campo aditivo envolve diferentes tipos de situações que exigem compreensão relacional, e não apenas aplicação mecânica de operações. Para estudantes surdos, essa compreensão depende de clareza semântica e de uma estruturação visual adequada dos enunciados. Marchesi (1995) reforça que a interpretação textual representa um dos principais desafios na aprendizagem matemática desse público. Quando o problema matemático é apresentado apenas em linguagem escrita, sem mediação em Libras ou apoio visual, amplia-se o risco de incompreensão conceitual. Nesse sentido, a dificuldade não está necessariamente na operação matemática em si, mas na interpretação da situação proposta.

Santos e Silva (2019) apontam que muitos professores relatam insegurança ao trabalhar conteúdos matemáticos com estudantes surdos, sobretudo por não dominarem a Libras ou estratégias visuais adequadas. Glat e Frison (2018) destacam que a prática inclusiva exige formação continuada e reflexão crítica sobre metodologias tradicionais. A Matemática, historicamente ensinada de forma expositiva e verbalizada, pode limitar o acesso do estudante surdo ao conteúdo. Ao repensar essa prática, abre-se espaço para metodologias que priorizem a visualidade, a organização simbólica e a interação mediada, favorecendo maior participação do estudante no processo de aprendizagem.

A educação bilíngue para surdos também oferece fundamentos importantes para o ensino matemático. Lima (2015) defende que o ensino deve reconhecer a Libras como língua de instrução, garantindo que conceitos abstratos sejam construídos por meio dela. Monteiro (2006)

ressalta que o reconhecimento oficial da Libras representou avanço significativo, mas sua implementação ainda enfrenta desafios práticos. No contexto matemático, isso implica traduzir conceitos com rigor semântico, respeitando as especificidades da língua de sinais. A ausência dessa mediação pode resultar em uma aprendizagem fragmentada ou meramente mecânica, distante da compreensão conceitual mais profunda defendida por Vergnaud (1996).

Prensky (2012) argumenta que ambientes digitais interativos favorecem engajamento e participação ativa, sobretudo quando incorporam elementos de desafio e feedback imediato. Embora seu enfoque esteja na aprendizagem mediada por softwares, suas ideias dialogam com a necessidade de tornar o ensino mais significativo para estudantes que historicamente enfrentaram barreiras educacionais. Rose e Meyer (2014) complementam essa perspectiva ao afirmarem que o engajamento constitui um dos pilares do Desenho Universal para a Aprendizagem. No caso da educação matemática inclusiva, engajar significa criar situações em que o estudante surdo perceba sentido no que aprende e reconheça sua própria capacidade de raciocínio.

A contextualização cultural também se revela elemento central nesse processo. Marchesi (1995) observa que a aprendizagem se fortalece quando o conteúdo se conecta à realidade vivenciada pelo estudante. Vergnaud (1996) reforça que situações-problema contextualizadas favorecem a construção de esquemas cognitivos mais estáveis. Para estudantes surdos, cuja experiência social pode ser marcada por exclusões linguísticas, inserir problemas matemáticos vinculados ao cotidiano contribui para ampliar o sentimento de pertencimento e facilitar a compreensão. Essa estratégia não se limita à ilustração, mas atua como recurso pedagógico que aproxima teoria e prática.

No entanto, persistem desafios estruturais importantes. Santos e Silva (2019) indicam que muitas escolas ainda carecem de recursos tecnológicos acessíveis e materiais didáticos adaptados. Glat e Frison (2018) acrescentam que políticas públicas nem sempre se traduzem em condições concretas de implementação. A educação matemática inclusiva demanda investimento institucional e compromisso coletivo. Sem esses elementos, iniciativas isoladas tendem a perder continuidade. Por isso, discutir fundamentos teóricos implica também reconhecer limites e apontar caminhos possíveis.

A superação dessas barreiras exige articulação entre teoria, prática e inovação tecnológica. Rose e Meyer (2014) defendem que ambientes flexíveis favorecem aprendizagem mais ampla e democrática. Vergnaud (1996) lembra que o domínio conceitual depende da

exposição a diferentes situações-problema. Ao integrar esses referenciais, compreende-se que a educação matemática para estudantes surdos precisa unir clareza linguística, visualidade estruturada, contextualização e oportunidades de prática progressiva. Trata-se de reconhecer que a diferença linguística não reduz a capacidade de raciocínio lógico, mas exige uma mediação pedagógica adequada.

Monteiro (2006) e Lima (2015) reforçam que o reconhecimento da Libras abriu possibilidades históricas, mas sua efetivação depende de práticas coerentes no cotidiano escolar. Quando o ensino de problemas aditivos considera fundamentos teóricos sólidos e dialoga com a experiência do estudante surdo, amplia-se a possibilidade de uma aprendizagem significativa. Nesse sentido, o desafio não está na Matemática em si, mas na forma como ela é apresentada. A inclusão, quando compreendida de maneira estruturada, transforma barreiras em oportunidades de reorganização pedagógica e construção coletiva do conhecimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida neste estudo evidenciou que a educação matemática inclusiva voltada a estudantes surdos exige mais do que adaptações pontuais ou a inserção isolada de recursos tecnológicos. Trata-se de um processo que demanda articulação consistente entre os fundamentos da educação bilíngue, os princípios da educação inclusiva e a compreensão da estrutura conceitual da Matemática.

Ao longo do trabalho, foi possível sustentar que o ensino de problemas aditivos requer mediações que considerem a centralidade da Libras, a organização progressiva dos conceitos e a valorização da visualidade como dimensão estruturante da aprendizagem. Nesse sentido, não é apenas o conteúdo que precisa ser adaptado, mas a forma como ele é apresentado, mediado e apropriado no contexto escolar.

O QuizMath foi apresentado como uma tecnologia assistiva construída a partir desses referenciais, integrando língua de sinais, elementos visuais interativos e progressão conceitual estruturada. A análise dos dados indicou que o recurso foi percebido pelos participantes como instrumento potencialmente favorável à ampliação do acesso linguístico e à organização didática do campo aditivo. Ainda que não seja possível estabelecer relação causal direta entre o uso da ferramenta e a melhoria objetiva do desempenho discente, os resultados sugerem que a articulação entre tecnologia acessível e fundamentação pedagógica consistente pode contribuir

para reduzir barreiras comunicacionais historicamente presentes no ensino da Matemática para estudantes surdos.

É necessário reconhecer, entretanto, as limitações do estudo. O recorte institucional restrito a uma única escola, a validação mediada por profissionais da educação e a ausência de acompanhamento longitudinal delimitam o alcance dos achados. Tais aspectos indicam a necessidade de investigações futuras que envolvam a participação direta de estudantes surdos, a ampliação da amostra e análises de impacto em médio e longo prazo.

Entende-se, portanto, que a diferença linguística não constitui impedimento ao desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, desde que existam condições pedagógicas adequadas e mediações alinhadas às especificidades da experiência surda. Nesse contexto, o papel do professor torna-se central, especialmente na articulação entre linguagem, tecnologia e construção do conhecimento.

Por fim, a consolidação de propostas como o QuizMath depende de formação docente contínua, infraestrutura tecnológica adequada e políticas educacionais comprometidas com a efetivação da inclusão. Assim, a integração entre pesquisa acadêmica e desenvolvimento de recursos educacionais acessíveis apresenta-se como caminho promissor para a construção de práticas mais equitativas no ensino da Matemática. Nesse cenário, pensar a inclusão não se limita à adaptação de recursos, mas implica a transformação das práticas pedagógicas e das formas de ensinar e aprender.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. *Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 25 abr. 2002.

BRASIL. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. *Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.

GLAT, Rosana; FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Políticas públicas para a educação inclusiva de alunos surdos no Brasil. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 24, n. 3, p. 415-430, 2018.

LIMA, Rafael Pontes. *A matemática na língua de sinais brasileira: contribuições para a educação bilíngue de surdos*. São Paulo: Parábola Editorial, 2015.

MARCHESI, Álvaro. Comunicação, linguagem e pensamento das crianças surdas. In: COLL, César; PALACIOS, Jesús; MARCHESI, Álvaro. *Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. p. 198-214.

MONTEIRO, Maria Suely. História dos movimentos dos surdos e o reconhecimento da Libras no Brasil. *Educação Temática Digital*, Campinas, v. 7, n. 2, p. 292-302, 2006. DOI: <https://doi.org/10.20396/etd.v7i2.810>.

PRENSKY, Marc. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. São Paulo: Senac São Paulo, 2012.

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

SANTOS, Ana Paula dos; SILVA, Bruno Henrique da. O uso da tecnologia para a inclusão de alunos surdos. *Revista Brasileira de Inovação Tecnológica em Educação*, v. 12, n. 1, p. 57-70, 2019.

VERGNAUD, Gérard. A teoria dos campos conceituais. In: DAVIS, Robert B.; HAREL, Guershon; SHAFRIR, Nechemia (org.). *O conceito de função: aspectos de sua gênese e uso na educação matemática*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996. p. 31-46.