

LETRAMENTO MATEMÁTICO, TECNOLOGIAS E ESTRATÉGIAS MULTIMODAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: CONTRIBUIÇÕES DE UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Kátia Wiviane Costa dos REIS

Amanda Romão de PAIVA

Kátia Celina da Silva RICHETTO

Willian José FERREIRA

Universidade de Taubaté – UNITAU

Resumo

Práticas pedagógicas inovadoras têm se mostrado relevantes para fomentar o letramento matemático, uma habilidade essencial para a cidadania e o enfrentamento de desafios contemporâneos. Este estudo investiga como metodologias diversificadas, mediadas por tecnologias digitais e linguagens multimodais, contribuem para o desenvolvimento do letramento matemático crítico na Educação Básica. Por meio de uma revisão sistemática da literatura (abordagem descritiva e síntese qualitativa), com critérios de inclusão e exclusão rigorosamente definidos e análise de conteúdo aprofundada, analisamos estudos sobre estratégias pedagógicas inovadoras no ensino da Matemática. A análise revela que práticas contextualizadas, integrando Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e abordagens multimodais, ampliam as possibilidades de aprendizagem ao conectar conceitos matemáticos às vivências dos estudantes, favorecendo o engajamento e o desenvolvimento de habilidades críticas. Contudo, desafios na formação docente e na infraestrutura tecnológica limitam sua implementação em larga escala. Esta pesquisa aponta o potencial transformador dessas práticas para o ensino de Matemática, alinhando-se à promoção da Educação de Qualidade (ODS4), e reforça a urgência de políticas públicas para formação docente e investimentos em tecnologias educacionais.

Palavras-Chave: Formação docente; Práticas pedagógicas; Ensino contextualizado; Linguagens multimodais.

MATHEMATICAL LITERACY, TECHNOLOGIES, AND MULTIMODAL STRATEGIES IN BASIC EDUCATION: CONTRIBUTIONS FROM A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Abstract

Innovative pedagogical practices have proven to be relevant in fostering mathematical literacy, a essential skill for citizenship and for addressing contemporary challenges. This

study investigates how diversified methodologies, mediated by digital technologies and multimodal languages, contribute to the development of critical mathematical literacy in Basic Education. Through a systematic literature review (descriptive approach and qualitative synthesis), with rigorously defined inclusion and exclusion criteria and in-depth content analysis, we analyzed studies on innovative pedagogical strategies in mathematics education. The analysis reveals that contextualized practices integrating Information and Communication Technologies (ICTs) and multimodal approaches expand learning opportunities by connecting mathematical concepts to students' lived experiences, fostering engagement and the development of critical skills. However, challenges in teacher training and technological infrastructure limit large-scale implementation. This research highlights the transformative potential of these practices for mathematics teaching, aligning with the promotion of Quality Education (SDG 4), and reinforces the urgency of public policies aimed at teacher education and investment in educational technologies.

Keywords: *Teacher training; Pedagogical practices; Contextualized teaching; Multimodal languages.*

ALFABETIZACIÓN MATEMÁTICA, TECNOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS MULTIMODALES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA: CONTRIBUCIONES DE UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Resumen

Las prácticas pedagógicas innovadoras han demostrado ser relevantes para fomentar la alfabetización matemática, una habilidad esencial para la ciudadanía y para enfrentar los desafíos contemporáneos. Este estudio investiga cómo metodologías diversificadas, mediadas por tecnologías digitales y lenguajes multimodales, contribuyen al desarrollo de una alfabetización matemática crítica en la Educación Básica. A través de una revisión sistemática de la literatura (enfoque descriptivo y síntesis cualitativa), con criterios de inclusión y exclusión rigurosamente definidos y un análisis de contenido en profundidad, se analizaron estudios sobre estrategias pedagógicas innovadoras en la enseñanza de las matemáticas. El análisis revela que las prácticas contextualizadas, que integran Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y enfoques multimodales, amplían las posibilidades de aprendizaje al conectar los conceptos matemáticos con las experiencias vividas por los estudiantes, favoreciendo su compromiso y el desarrollo de habilidades críticas. Sin embargo, los desafíos en la formación docente y la infraestructura tecnológica limitan su implementación a gran escala. Esta investigación destaca el potencial transformador de estas prácticas para la enseñanza de las matemáticas, en consonancia con la promoción de una Educación de Calidad (ODS 4), y refuerza la urgencia de políticas públicas dirigidas a la formación docente y a la inversión en tecnologías educativas.

Palabras-clave: *Formación docente; Prácticas pedagógicas; Enseñanza contextualizada; Lenguajes multimodales.*

1. INTRODUÇÃO

A Matemática é amplamente reconhecida como disciplina fundamental no currículo escolar, contribuindo de forma direta para a formação de cidadãos críticos e socialmente responsáveis, Ferreira *et al.* (2023). Nesse cenário, métodos pedagógicos dinâmicos tornam-se essenciais para promover o letramento matemático, favorecendo o desenvolvimento da criatividade e preparando os estudantes para enfrentar desafios contemporâneos e futuros. Essas metodologias conectam o aprendizado às demandas sociais e culturais do mundo atual, Assis *et al.* (2024).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reforça a centralidade do conhecimento matemático tanto para a aplicação social quanto para a formação crítica dos cidadãos, conforme destaca:

O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais. (Brasil, 2018, p. 263)

Apesar da relevância, muitos estudantes enfrentam dificuldades em relacionar conceitos matemáticos às suas vivências, exigindo metodologias diversificadas que estabeleçam conexões significativas entre o conteúdo e o cotidiano. Boaler, Munson e Williams (2020) reforçam a premissa de que o potencial para aprender Matemática é universal, cabendo ao professor promover um aprendizado estimulante e duradouro. O Ensino Fundamental deve comprometer-se com o letramento matemático, definido pela BNCC como o conjunto de competências e habilidades para raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente. Tais habilidades favorecem a formulação e resolução de problemas em diferentes contextos, utilizando conceitos e ferramentas matemáticas. O letramento matemático possibilita aos estudantes perceber a utilidade da Matemática no cotidiano, estimulando raciocínio lógico, pensamento crítico e investigação. O desenvolvimento dessas competências depende da aplicação prática dos conceitos, tornando o aprendizado mais significativo e promovendo habilidades

cognitivas e analíticas essenciais. A compreensão matemática, conforme Boaler (2017) citando William Thurston, traduz-se em uma "compressão mental" e grande satisfação.

A abordagem multimodal no ensino contemporâneo amplia as possibilidades de representação e comunicação ao integrar Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), visualizações gráficas e ferramentas interativas. Essas tecnologias, que englobam softwares educacionais, plataformas digitais, aplicativos e ambientes virtuais de aprendizagem, assumem papel central na inovação pedagógica, especialmente na Educação Matemática. Quando incorporadas de forma planejada, contribuem para a construção de conhecimentos mais dinâmicos, contextualizados e multimodais, ressignificando conteúdos abstratos e promovendo maior engajamento dos estudantes. Nessa perspectiva, o letramento matemático é compreendido não apenas como o domínio de conceitos e procedimentos, mas como uma prática social e comunicativa mediada por diversas linguagens – verbais, visuais, simbólicas e digitais. Conforme Welmer (2024), essa integração enriquece o conceito de letramento matemático ao articular dimensões discursivas e comunicacionais, favorecendo a formação integral do estudante. A análise das interações entre diferentes sistemas semióticos no ensino de Matemática dialoga diretamente com pressupostos da Linguística Aplicada. Essa interlocução permite compreender o letramento matemático como prática social mediada por múltiplas linguagens, ampliando o potencial crítico e comunicativo dos estudantes. Além disso, as TICs ampliam as oportunidades de colaboração, criatividade e personalização da aprendizagem, alinhando-se às competências gerais da BNCC (Brasil, 2018) e às demandas formativas do século XXI. Inspirando-se em Kleiman (1995) sobre os "letramentos múltiplos", argumenta-se que o ensino de Matemática deve conectar os saberes matemáticos a atividades cotidianas, incentivando reflexões críticas e aproximando os estudantes de variados contextos culturais e sociais.

Diante desse panorama, esta pesquisa busca responder à seguinte questão: de que maneira o uso de tecnologias digitais e estratégias multimodais no ensino de Matemática pode promover o letramento matemático crítico, conectando os conceitos matemáticos às experiências cotidianas dos estudantes e às demandas contemporâneas? Desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté, o estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, como estratégias pedagógicas fundamentadas em tecnologias digitais e abordagens multimodais contribuem para o desenvolvimento do letramento

matemático crítico na Educação Básica. Complementarmente, pretende-se oferecer subsídios teóricos e práticos aos educadores. A revisão sistemática foi escolhida por sua capacidade de mapear, analisar e integrar produções acadêmicas, permitindo uma compreensão aprofundada das contribuições, desafios e lacunas associadas ao tema, além de subsidiar futuras investigações. A pesquisa examina como a aplicação de conceitos matemáticos na rotina escolar, mediada por tecnologias e linguagens diversas, pode potencializar o letramento matemático crítico, a partir de práticas contextualizadas que aproximam o conhecimento matemático das vivências dos estudantes e incentivam a resolução de problemas reais. Por fim, explora-se o papel dos recursos digitais como mediadores de uma aprendizagem dinâmica e conectada à realidade, orientada à formação de cidadãos críticos e reflexivos, capazes de interpretar dados e agir com autonomia.

2. METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma investigação bibliográfica sistemática, de natureza qualitativa e enfoque descritivo. A pesquisa foi conduzida por meio de uma análise sistemática, que permitiu a compilação e a síntese de pesquisas recentes que abordam: (i) a integração de TICs no ensino da Matemática; (ii) o impacto de práticas multimodais na construção de significados matemáticos; e (iii) estratégias pedagógicas para a formação de habilidades críticas e criativas nos estudantes.

Os critérios de inclusão contemplaram publicações acadêmicas (artigos, dissertações e teses) que abordassem o letramento matemático na Educação Básica, com ou sem integração de tecnologias digitais e abordagens multimodais, publicadas nos últimos cinco anos (2020 - 2025), e disponíveis na íntegra nos bancos de dados selecionados. Foram excluídos monografias, relatórios técnicos, resumos de congressos, capítulos de livros, trabalhos duplicados e estudos sem foco direto na Educação Básica ou sem abordagem pedagógica explícita. A escolha por incluir artigos, dissertações e teses visou garantir maior abrangência de pesquisas, desde estudos recentes (artigos) até investigações aprofundadas (dissertações e teses).

A interpretação dos estudos sobre letramento matemático na Educação Básica foi realizada organizando e avaliando os dados obtidos. Essa abordagem permitiu a análise crítica de documentos acadêmicos, baseada em critérios de seleção e

categorização predefinidos. A qualidade dos estudos foi garantida pela triagem inicial em bases de dados reconhecidas pela revisão por pares e qualidade acadêmica (CAPES, BDTD, SBU). A leitura detalhada de resumos e textos completos (Quadro 1 e 2) assegurou uma triagem qualitativa rigorosa, focada em pesquisas com objetivos e metodologias claras, e resultados relevantes. O delineamento qualitativo possibilitou uma compreensão aprofundada das contribuições teóricas e práticas sobre o uso de tecnologias digitais e linguagens multimodais no ensino de Matemática.

A etapa de revisão iniciou-se com a definição da pergunta de pesquisa, seguida pela seleção dos estudos com base em sua qualidade metodológica. As informações extraídas foram organizadas tematicamente e sintetizadas para a construção de um modelo explicativo. A validação e interpretação dos resultados asseguraram a coerência da análise com a pergunta de pesquisa inicial.

Este panorama bibliográfico foi fundamentado nos princípios metodológicos de Lakatos e Marconi (2003, p. 115), estruturado a partir da coleta sistemática de dados em artigos e dissertações acadêmicas, com recorte temporal limitado aos últimos cinco anos. O levantamento de publicações é essencial para a construção de um repertório teórico que corrobora a pesquisa, pois "A teoria serve como sistema de conceptualização e de classificação dos fatos".

As fontes consultadas incluíram o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Sistema de Biblioteca da UNICAMP (SBU). A pesquisa inicial utilizou o descritor "Letramento Matemático", e uma segunda investigação combinou "Letramento Matemático" e "Educação Básica". Cada etapa do processo envolveu análise reflexiva, desde a seleção dos artigos até a análise detalhada dos estudos e resultados.

O Quadro 1 apresenta os descritores de busca, o número de resultados e os trabalhos selecionados. Especificamente, nos Periódicos da CAPES, consideraram-se artigos, excluindo monografias, dissertações e duplicações. Na BDTD, a seleção incluiu dissertações, com exclusão de teses, relatórios e trabalhos repetidos. No SBU, foram incluídas teses e dissertações, excluindo relatórios e duplicações.

PANORAMA BIBLIOGRÁFICO			
Como o Letramento Matemático é abordado e implementado na Educação Básica e quais são as estratégias pedagógicas mais eficazes para promover esse letramento, contribuindo para a compreensão matemática dos estudantes?			
	<i>Descritor 1</i>	<i>Descritor 2</i>	
Banco de Dados	Letramento Matemático	E (+) Educação Básica	Trabalhos selecionados
PERIÓDICOS DA CAPES Artigos publicados nos últimos cinco anos.	127	14	4
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) Dissertações publicadas nos últimos cinco anos.	151	58	3
SBU – Sistema de Biblioteca da Unicamp Teses e dissertações publicadas nos últimos cinco anos.	51	13	1

Quadro 1 - Critérios de busca e resultados para o panorama bibliográfico

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

A elaboração do Quadro 1 envolveu triagem de títulos e leitura detalhada de resumos para alinhamento com o foco da pesquisa e avaliação da pertinência. Apenas textos com maior potencial de contribuição foram incluídos na análise. Os resultados desse processo estão organizados no Quadro 2, que apresenta autores, ano de publicação e título de cada estudo analisado.

RESULTADO DO PANORAMA BIBLIOGRÁFICO Trabalhos selecionados para a pesquisa		
Autor(es)	Ano/Trabalho	Título

Emilly Gonzales Jolandek, Ana Lúcia Pereira e Luiz Otávio Rodrigues Mendes	2021 Artigo	“Letramento Matemáticos e suas vertentes”
Francislaine Ávila de Souza, José Antônio Araújo Andrade e Francine de Paulo Martins	2020 Artigo	“As práticas de letramento matemático digital e o papel mediador das tecnologias digitais: uma experiência com o software Superlog na educação básica”
Stella Maris Lemos Nunes e Maria Teresa Gonzaga Alves	2023 Artigo	“Letramento em Matemática dos alunos brasileiros do 2º ano do Ensino Fundamental”
Thiago Ribeiro da Silva, Wesley Lucas Fernandes dos Santos, Ewerton Roosevelt Bernardo da Silva e Alisson Werner Arruda de Arruda	2021 Artigo	“Criação e usos do aplicativo LineAlg como objetivo de aprendizagem na Educação Básica”
Derlise Fiametti Xavier	2021 Dissertação	“Possibilidade de letramento matemático para estudantes que estão finalizando o ensino fundamental utilizando estratégias de aprendizagem ativa”
Rute Baia da Silva Ubagai	2021 Dissertação	“Reflexões sobre a própria prática em experiências de letramento e letramento matemático”
Emilly Gonzales Jolandek	2020 Dissertação	“Reforma curricular, avaliação em larga escala e PISA: um olhar a partir de percepções docentes”
Emilly Gonzales Jolandek e Lilian Akemi Kato	2022 Tese	“Competências do letramento matemático que emergem no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática na perspectiva de licenciandos do Programa Residência Pedagógica”

Quadro 2 – Resultado do panorama bibliográfico com trabalhos selecionados para a pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Os trabalhos selecionados foram submetidos a análise de conteúdo para compreender suas abordagens temáticas, teóricas e metodológicas, identificando suas principais conclusões e contribuições. A análise seguiu um processo iterativo, iniciando com leitura flutuante para familiarização. Em seguida, estabeleceram-se categorias de análise baseadas na pergunta de pesquisa e nos temas emergentes dos estudos: (1) Percepções e conceitos de letramento matemático; (2) Papel e impacto das TICs e

multimodalidades; (3) Estratégias pedagógicas inovadoras (exemplo: aprendizagem ativa, modelagem); (4) Desafios e limitações (exemplo: formação docente, infraestrutura, avaliação); e (5) Implicações para a formação do letramento matemático crítico. Os dados relevantes foram codificados e agrupados sob essas categorias, permitindo síntese qualitativa e identificação de padrões, divergências e lacunas na literatura. Essa sistematização é apresentada no Quadro 3, que detalha para cada estudo selecionado: tipo de publicação, metodologia e participantes, principais resultados, e limitações/contribuições. Esse processo evidenciou como cada estudo dialoga com os objetivos da pesquisa e enriquece o entendimento sobre o letramento matemático na Educação Básica.

3. ANÁLISE DOS TRABALHOS SELECIONADOS

Este capítulo analisa os estudos selecionados na revisão sistemática para compreender suas metodologias e contextos. A diversidade de delineamentos (estudos de caso, pesquisas qualitativas) evidencia múltiplas abordagens do letramento matemático mediado por tecnologias digitais e práticas multimodais. Além da descrição, apresenta-se uma síntese crítica de suas potencialidades, limitações e relevância para a Educação Matemática, com dados sistematizados e organizados por base de dados no Quadro 3.

Análise Comparativa dos Trabalhos Selecionados: Estudos sobre Letramento Matemático com TICs e Abordagens Multimodais				
Autor(es) / Ano	Tipo de Publicação	Metodologia e Participantes	Principais Resultados	Limitações / Contribuições
Jolandek <i>et al.</i> (2021)	Artigo	Qualitativa. Questionários aplicados a 106 professores da rede pública do PR.	Percepções sobre letramento variam; maioria reconhece sua importância. Demanda por formação docente.	Conceitos ainda restritos; necessidade de ampliar práticas formativas.
Souza <i>et al.</i> (2020)	Artigo	Qualitativa. Aplicação com 24 estudantes do 5º	Uso de TICs favoreceu o pensamento	Reforça integração de TICs e práticas

		ano usando SuperLogo. Dados: vídeos, fotos, diário de campo.	algébrico e conexões socioculturais com a Matemática.	discursivas no ensino; foco em ambientes digitais.
Nunes & Alves (2023)	Artigo	Análise documental do Saeb 2019 e da matriz BNCC para o 2º ano EF.	Identificadas lacunas nas habilidades avaliadas e limitações na interpretação pedagógica da escala.	Recomenda revisão da matriz e aprofundamento da análise dos resultados do Saeb.
Silva <i>et al.</i> (2021)	Artigo	Desenvolvimento de aplicativo educacional (LineAlg) com revisão bibliográfica.	Aplicativo contribuiu para ensino de Álgebra Linear com abordagens interativas e lúdicas.	Potencial para metodologias por investigação e formação crítica em Matemática.
Xavier (2021)	Dissertação	Aplicada. 9º ano EF. Sequência didática com base no Saeb. Estratégias de aprendizagem ativa.	Desenvolvimento de autonomia, pensamento crítico e erro como oportunidade de aprendizado.	Produto: guia prático docente com sequências didáticas.
Ubagai (2021)	Dissertação	Qualitativa. 2º ano EF. 28 estudantes. SD com narrativas e registros diversos.	Integração de linguagens e Matemática. Estímulo à criatividade e colaboração.	Proposta interdisciplinar amplia significados e práticas docentes.
Jolandek (2020)	Dissertação	Qualiquantitativa. 106 professores do PR. Questionários e análise de clusters.	Percepções superficiais sobre letramento. Confusão entre letramento e alfabetização.	Reforça importância de formação crítica e alinhamento com PISA/BNCC.
Jolandek & Kato (2022)	Tese	Qualitativa. Estudantes da Residência Pedagógica. Curso sobre MM.	Evidencia competências do letramento em atividades de Modelagem Matemática.	Destaca importância da modelagem na formação inicial docente.

Quadro 3 – Análise Comparativa dos Trabalhos Seleccionados: Estudos sobre Letramento Matemático com TICs e Abordagens Multimodais

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

A seguir, com base nos trabalhos sistematizados no Quadro 3, apresenta-se uma síntese analítica dos estudos por base de dados, iniciando-se pela plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

3.1 BANCO DE DADOS: COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO E PESSOAS DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES

Nesta seção, são analisados quatro artigos científicos da base CAPES, focados em práticas de letramento matemático articuladas a recursos tecnológicos e abordagens multimodais, contribuindo para percepções docentes, mediação digital, avaliação e desenvolvimento de aplicativos.

Emilly Gonzales Jolandek, Ana Lúcia Pereira e Luiz Otavio Rodrigues Mendes (2021), no artigo “Letramento Matemático e suas vertentes”, investigaram as percepções de 106 professores de Matemática do Paraná sobre letramento matemático. O estudo qualitativo revelou que a maioria dos docentes restringe o conceito a operações básicas ou à aplicação cotidiana, apesar de reconhecer sua importância, evidenciando a necessidade de ampliar e diversificar a formação docente para promover práticas contextualizadas e significativas.

Francislaine Ávila de Souza, José Antônio Araújo Andrade e Francine De Paulo Martins (2020), em “As práticas de letramento matemático digital e o papel mediador das tecnologias digitais: uma experiência com o software SuperLogo na educação básica”, investigaram o potencial do SuperLogo para o letramento matemático digital e o desenvolvimento do pensamento algébrico. Esta pesquisa qualitativa, com 24 estudantes do 5º ano, indicou que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) ampliaram a interação e a compreensão de conceitos matemáticos, favorecendo o pensamento algébrico e o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas. O estudo

destaca a essencialidade de integrar a Matemática culturalmente em ambientes digitais, com as TICs mediando abordagens investigativas e exploratórias.

Stella Maris Lemos Nunes e Maria Teresa Gonzaga Alves (2023), no artigo “Letramento em Matemática dos alunos brasileiros do 2º ano do Ensino Fundamental”, analisaram a abordagem do letramento matemático no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) de 2019 e seu alinhamento com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A análise identificou lacunas significativas no teste, como a não avaliação de algumas habilidades da matriz de referência e a alta proporção de estudantes nos níveis mais baixos de proficiência, sem interpretação pedagógica normativa da escala. O estudo conclui que o Saeb necessita de revisão em sua matriz e escala para alinhar-se à BNCC e promover uma avaliação mais robusta.

Thiago Ribeiro da Silva, Wesley Lucas Fernandes dos Santos, Ewerton Roosevelt Bernardo da Silva e Alisson Werner Arruda de Arruda (2021), no artigo “Criação e usos do aplicativo LineAlg como objeto de aprendizagem na Educação Básica”, apresentaram o desenvolvimento de um aplicativo para o ensino de matrizes, determinantes e sistemas de equações lineares no Ensino Médio, com foco no letramento matemático. O letramento matemático é ressaltado como essencial para formar indivíduos capazes de aplicar a Matemática de maneira crítica e contextualizada. A construção do LineAlg integra múltiplas representações, permitindo a exploração interativa de conceitos e contribuindo significativamente para o ensino de Álgebra Linear e o letramento matemático.

3.2 BANCO DE DADOS: BIBLIOTECA DIGITAL BRASILEIRA DE TESES E DISSERTAÇÕES – BDTD

Na BDTD, foram selecionadas três dissertações com propostas pedagógicas inovadoras no Ensino Fundamental, com ênfase em aprendizagem ativa, interdisciplinaridade e integração de linguagens. As abordagens qualitativas destacam o papel docente e o contexto sociocultural no letramento matemático.

Derlise Fiametti Xavier (2021), em sua dissertação “Possibilidade de letramento matemático para estudantes que estão finalizando o ensino fundamental utilizando estratégias de aprendizagem ativa”, objetivou promover o letramento matemático de estudantes do 9º ano por meio de estratégias de aprendizagem ativa. A pesquisa identificou lacunas de aprendizagem no Saeb, elaborou e aplicou uma sequência didática, e criou um guia prático para professores. Os resultados demonstraram que situações problematizadoras e a valorização do erro promovem autonomia, senso crítico e aprendizagens significativas, destacando a importância de metodologias inovadoras e contextualizadas.

Rute Baia da Silva Ubagai (2021), na dissertação “Reflexões sobre a própria prática em experiências de letramento e letramento matemático”, investigou práticas pedagógicas em uma turma do 2º ano de uma escola pública em Belém-PA. A pesquisa qualitativa com 28 estudantes evidenciou a importância das práticas discursivas e multimodais para a construção de significados em Matemática e Língua Portuguesa. Estratégias baseadas em narrativas e atividades colaborativas favoreceram autonomia, senso crítico e criatividade, propondo uma abordagem integrada que valoriza a interdisciplinaridade e o contexto sociocultural dos estudantes.

Emilly Gonzales Jolandek (2020), em sua dissertação “Reforma curricular, avaliação em larga escala e PISA: um olhar a partir de percepções docentes”, investigou as percepções de 106 professores de Matemática do Paraná sobre letramento matemático, PISA e BNCC. A análise quali-quantitativa revelou que a maioria dos docentes possui compreensão superficial, confundindo letramento matemático com alfabetização básica, o que dificulta o desenvolvimento de habilidades de aplicação da Matemática em contextos diversos. A pesquisa confirmou a necessidade de incluir, na formação docente, conteúdos sobre letramento matemático e políticas educacionais para uma compreensão crítica e contextual da Matemática.

3.3 TESE SELECIONADA DA BASE DO SISTEMA DE BIBLIOTECA DA UNICAMP (SBU)

A tese selecionada aborda as competências do letramento matemático desenvolvidas em atividades de Modelagem Matemática por licenciandos do Programa Residência Pedagógica, contribuindo para a formação docente inicial e destacando a importância da modelagem para a construção de saberes em contextos reais e colaborativos.

Emilly Gonzales Jolandek e Lilian Akemi Kato (2022), na tese “Competências do letramento matemático que emergem no desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática na perspectiva de licenciamento do Programa Residência Pedagógica investigaram as percepções de licenciados do Programa Residência Pedagógica sobre letramento matemático e o desenvolvimento de competências em atividades de Modelagem Matemática (MM). A análise qualitativa revelou três categorias principais: Desenvolvimento da Matematização; Formular, Empregar e Interpretar/Avaliar (competências alinhadas ao PISA e BNCC); e Desenvolvimento de Conteúdos e Conceitos de Diversas Áreas do Conhecimento (abordagem interdisciplinar). O estudo contribuiu para a formação de futuros professores, aprofundando o conhecimento sobre letramento matemático e destacando a modelagem como ferramenta pedagógica, fortalecendo a interação universidade-educação básica.

4. ANÁLISE DE CONTEÚDO E REFLEXÕES

A análise dos estudos selecionados no panorama bibliográfico reforça a compreensão do letramento matemático não como mera aquisição de habilidades técnicas, mas como uma prática social e comunicativa complexa. Isso está em consonância com as perspectivas de "letramentos múltiplos" de Kleiman (1995) e com Welmer (2024), que articula dimensões discursivas e comunicacionais para a formação integral do estudante. As tecnologias digitais e abordagens multimodais emergem como catalisadores dessa complexidade, ampliando as possibilidades de representação e interação com o conhecimento matemático. Essa integração alinha-se às teorias que

defendem o uso das TICs para construir conhecimentos mais dinâmicos e contextualizados, transformando o ambiente de aprendizagem e promovendo o desenvolvimento de habilidades críticas e analíticas essenciais no século XXI. Os resultados demonstram que a mediação tecnológica e a diversidade de linguagens (verbais, visuais, simbólicas e digitais) não apenas ressignificam conteúdos abstratos, mas também fomentam o engajamento e a compreensão aprofundada, confirmando o potencial transformador dessas práticas para o ensino de Matemática, conforme preconizado pela BNCC (Brasil, 2018).

4.1 FORMAÇÃO DOCENTE

As publicações analisadas evidenciam a importância de uma formação docente sólida e contínua, com foco específico no letramento matemático. Estudos como os de Jolandek *et al.* (2021) e Jolandek (2020) indicam que, frequentemente, os professores restringem esse conceito à realização de operações básicas ou à aplicação de conhecimentos em situações cotidianas, o que limita o desenvolvimento de uma compreensão mais aprofundada e crítica da Matemática por parte dos estudantes. Uma contribuição relevante desses estudos é a exploração das percepções docentes, que revelam uma lacuna significativa na formação inicial e continuada: a compreensão ainda restrita sobre o que constitui o letramento matemático. Por outro lado, uma limitação importante diz respeito à dificuldade de generalização dos resultados, uma vez que as pesquisas foram realizadas com professores de uma região específica do país (Paraná), o que pode limitar sua representatividade em contextos mais amplos. Essa lacuna conceitual compromete a implementação de práticas pedagógicas inovadoras e contextualizadas. Torna-se, portanto, imperativa a adoção de programas formativos que integrem, além do domínio técnico-conceitual, o desenvolvimento de competências críticas, reflexivas e voltadas à mediação significativa do conhecimento matemático. Nesse sentido, o estudo de Jolandek e Kato (2022) constitui um avanço relevante ao demonstrar como a Modelagem Matemática pode contribuir para suprir essa lacuna formativa, promovendo competências alinhadas às diretrizes do PISA e da BNCC no que tange ao letramento matemático. Entretanto, o escopo da pesquisa, centrado em licenciandos vinculados ao Programa Residência Pedagógica, representa uma

limitação, pois seus resultados podem não refletir plenamente os desafios enfrentados por professores em exercício.

4.2 TECNOLOGIAS DIGITAIS E MULTIMODALIDADES

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) desempenham um papel central na inovação pedagógica e no desenvolvimento do letramento matemático digital. Estudos como os de Souza *et al.* (2020) e Silva *et al.* (2021) demonstram que softwares educacionais e aplicativos interativos favorecem a aprendizagem significativa, o pensamento algébrico e a aproximação dos conteúdos escolares com a realidade dos estudantes. Um aspecto significativo desses trabalhos reside na apresentação de exemplos práticos e inovadores da integração de TICs e multimodalidades, demonstrando impacto positivo no engajamento e no desenvolvimento de pensamento algébrico e habilidades críticas. As limitações, por outro lado, podem estar no caráter de estudo de caso ou de desenvolvimento de aplicativo, o que pode dificultar a replicação em larga escala ou a generalização dos resultados para diferentes contextos. A multimodalidade, nesse contexto, amplia as formas de representação e comunicação, conectando linguagem visual, textual e simbólica, contribuindo para a construção de conhecimentos matemáticos mais sólidos e contextualizados, e fortalecendo a capacidade dos estudantes de interpretar e produzir informações de modo crítico.

4.3 ESTRATÉGIAS INOVADORAS DE ENSINO

A aprendizagem ativa e a Modelagem Matemática se destacam como metodologias potentes no ensino de Matemática. Xavier (2021) defende a valorização do erro e de situações problematizadoras como oportunidades de aprendizagem. Já Jolandek e Kato (2022) evidenciam que a Modelagem promove a matematização de situações reais, o desenvolvimento de competências interdisciplinares e a formação crítica dos estudantes. Essas práticas demandam planejamento intencional e protagonismo discente, favorecendo não apenas o raciocínio lógico, a criatividade e a autonomia, mas também a participação ativa dos estudantes na formulação e resolução de problemas complexos e contextualizados.

4.4 DESAFIOS AVALIATIVOS E ESTRUTURAIS

As publicações analisadas revelam desafios significativos relacionados aos instrumentos avaliativos em larga escala e à infraestrutura tecnológica. As limitações dos instrumentos avaliativos em larga escala, como o Saeb, são destacadas por Nunes e Alves (2023) e Jolandek (2020). As lacunas identificadas nas matrizes e escalas de proficiência desses sistemas indicam uma necessidade premente de alinhamento às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e às competências esperadas para o letramento matemático. Um ponto importante desses estudos é a capacidade de expor as deficiências dos sistemas de avaliação em larga escala e a persistente confusão conceitual sobre o letramento matemático. Contudo, uma limitação observada é que, embora esses trabalhos identifiquem os problemas, a proposição de soluções detalhadas para a revisão de matrizes avaliativas ou a superação de vieses ainda demandaria estudos mais aprofundados. Além dos desafios avaliativos, a desigualdade no acesso às tecnologias digitais entre escolas e regiões compromete severamente a implementação de práticas pedagógicas inovadoras. Essas disparidades não apenas ampliam a exclusão digital, mas também aprofundam o fosso educacional, dificultando a consolidação de abordagens inovadoras no ensino de Matemática e limitando o desenvolvimento pleno do letramento matemático para os estudantes mais vulneráveis. Diante desse cenário, torna-se indispensável a formulação de políticas públicas que garantam infraestrutura tecnológica, conectividade e programas formativos contínuos para mitigar essas disparidades e promover uma equidade educacional efetiva, Kenski (2012) e Moran (2015).

4.5 LETRAMENTO MATEMÁTICO CRÍTICO

Um ponto importante que emerge da presente revisão é a forma como o conceito de letramento matemático crítico perpassa todos os estudos analisados, mesmo quando não constitui o foco principal, evidenciando sua relevância transversal. Para além da mera resolução de problemas, essa abordagem visa formar sujeitos capazes de interpretar e transformar a realidade com base na Matemática. Skovsmose (2005) define o letramento crítico em três dimensões inter-relacionadas: técnica, reflexiva e política. A integração entre Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), estratégias

multimodais e projetos pedagógicos intencionais se mostra particularmente favorável à formação de cidadãos críticos. Isso ocorre ao capacitar os estudantes a usar a Matemática como ferramenta de análise e intervenção social, conectando o conhecimento abstrato às suas vivências e demandas contemporâneas. Contudo, a revisão aponta para uma limitação: ainda há uma necessidade de maior aprofundamento teórico e prático sobre como operacionalizar integralmente essa dimensão em sala de aula, conforme observado nos próprios estudos analisados. Isso sugere uma lacuna a ser explorada em futuras pesquisas e na formação docente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa investigou a contribuição de tecnologias digitais e estratégias multimodais para o letramento matemático crítico na Educação Básica, articulando conceitos matemáticos e vivências cotidianas. A análise bibliográfica evidenciou que essas abordagens ampliam as possibilidades de aprendizagem ao vincular o conhecimento matemático a contextos reais, fomentando reflexões críticas, criatividade e desenvolvimento de competências analíticas.

A integração entre recursos digitais e práticas multimodais no ensino de Matemática contribui para a promoção de aprendizagens mais significativas, que valorizam a interdisciplinaridade e a conexão com os contextos socioculturais dos estudantes. O estudo também apresentou subsídios teóricos e práticos para educadores interessados em transformar suas práticas, por meio de metodologias que favoreçam a construção ativa do conhecimento e a participação crítica dos estudantes.

Diante dos desafios e potenciais identificados, recomenda-se a realização de estudos empíricos que investiguem a aplicação de estratégias multimodais em diferentes contextos escolares, analisando seus efeitos no engajamento, no desempenho e no pensamento crítico dos estudantes. Além disso, é fundamental explorar programas de formação docente que integrem o uso das TICs com metodologias inovadoras, oferecendo subsídios para políticas públicas voltadas à equidade educacional. Sugere-se, ainda, investigar, por meio de intervenções em sala de aula, o impacto de plataformas como *GeoGebra* e *Scratch* no desenvolvimento do pensamento algébrico e geométrico de estudantes do 6º ao 9º ano.

Em síntese, a integração entre tecnologias digitais, estratégias multimodais e práticas pedagógicas críticas configura-se como um caminho promissor para a qualificação do ensino de Matemática, alinhado aos desafios e demandas de uma sociedade em constante transformação. A presente revisão sistemática, ao aprofundar a análise dessas interconexões e seus impactos, oferece subsídios para pesquisadores e educadores interessados em promover um letramento matemático mais abrangente e crítico. Ao evidenciar como as múltiplas linguagens se entrelaçam na construção do saber matemático, este estudo reforça a relevância da Linguística Aplicada na compreensão e na proposição de novas abordagens para o letramento em diversas áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ASSIS, Pamella Meiriellen da Silva; VEIGA, Susana Aparecida da; CUNHA, Maria Cristina Prado Vasques; FERREIRA, Willian José. Aprendizagem colaborativa e educação financeira: equidade e sustentabilidade no ensino médio brasileiro. **Revista de Estudos Aplicados em Educação**, v. 9, p. e20249570-e20249570, 2024.

BOALER, Jo. **Mentalidades matemáticas**: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre: Penso Editora, 2017.

BOALER, Jo; MUNSON, Jen; WILLIAMS, Cathy. **Mentalidades matemáticas na sala de aula**: ensino fundamental - Volume 2. Porto Alegre: Penso, 2020.

BORBA, Marcelo de Carvalho; VILLARREAL, Mônica E. **Gráficos e tecnologias na educação matemática**. Campinas: Papyrus, 2005.

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

FERREIRA, Willian José; RICETTO, Kátia Celina da Silva; VEIGA, Susana Aparecida da.; MOURA RIBEIRO, Maria Tereza de; GOUVEA, Erica Josiane. Math phobia and maths anxiety: multidisciplinary approaches for a more inclusive and equitable education in Brazil. **Concilium**, v. 23, n. 17, p. 663-677, 2023.

JOLANDEK, Emilly Gonzales. **Reforma Curricular, Avaliação em Larga Escala e PISA**: Um Olhar a partir de percepções docentes. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade Paranaense, Umuarama, 2020.

JOLANDEK, Emilly Gonzales; KATO, Lilian Akemi. Competências do letramento matemático que emergem no desenvolvimento de atividades de Modelagem

Matemática na perspectiva de licenciandos do Programa Residência Pedagógica. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 24, n. 4, p. 074-095, 2022.

JOLANDEK, Emilly Gonzales; PEREIRA, Ana Lúcia; MENDES, Luiz Otavio Rodrigues. Letramento matemático e suas vertentes. **Revista Valore**, v. 6, p. 563–573, 2021.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papyrus, 2012.

KLEIMAN, Angela B. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola. In: KLEIMAN, Angela B. **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas: Mercado de Letras, 1995. p. 61.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

LEMKE, Jay L. **Letramento multimodal e ensino de ciências**. São Paulo: Parábola Editorial, 2010.

MORAES FONSECA, Anderson; DE PAULA, Víctor Belmonte Major; GALEANO, Maiara da Silva; FERREIRA, Willian José; RICETTO, Kátia Celina da Silva. Explorando jogos colaborativos para a equidade na educação matemática. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 16, n. 9, p. e5427-e5427, 2024.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2015.

NUNES, Stella Maris Lemos; ALVES, Maria Teresa Gonzaga. Letramento em matemática dos alunos brasileiros do 2º ano do ensino fundamental. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 34, e09044, 2023.

SILVA, Thiago Ribeiro da *et al.* Criação e usos do aplicativo LineAlg como objeto de aprendizagem na Educação Básica. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 1415-1427, 2021.

SIMÕES, Pedro. Gêneros do discurso, multiletramentos e análise linguística no ensino de português: a formação crítica do querer-dizer. **Caminhos em Linguística Aplicada**, Taubaté, v. 4, p. 231-248, 2º sem. 2024. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/326/248>>. Acesso em: 09 dez. 2024.

SKOVSMOSE, Ole. **Abordagens críticas da educação matemática**. Campinas: Papyrus, 2005.

SOUZA, Francislaine Ávila de; ANDRADE, José Antônio Araújo; DE PAULO MARTINS, Francine. As práticas de letramento matemático digital e o papel mediador das tecnologias digitais: uma experiência com o software Superlogo na educação básica. **Devir Educação**, p. 155-178, 2020.

UBAGAI, Rute Baia da Silva. **Reflexões sobre a própria prática em experiências de letramento e letramento matemático**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Estado do Pará, Belém, 2021.

VALENTE, José Armando. **Aprendizagem e conhecimento: o novo modo de aprender**. São Paulo: Cortez, 2011.

WELMER, Marinete Santana Wutke. Análise do discurso multimodal de um vídeo produzido por licenciandos em Matemática do CEUNES-UFES. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 20, 2024.

XAVIER, Derlise Fiametti. **Possibilidade de letramento matemático para estudantes que estão finalizando o ensino fundamental utilizando estratégias de aprendizagem ativa**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2022.

Kátia Wiviane Costa dos REIS

Mestranda em Educação pelo Mestrado Profissional da Universidade de Taubaté (UNITAU). Especialista em "Orientação, Supervisão e Gestão Escolar" (UNINTER, 2019), "Metodologia do Ensino da Matemática" (UGF, 2013) e "Ensino de Matemática" (Claretiano, 2009). Possui graduação em Licenciatura em Matemática com Ênfase em Informática (UNIP, 2008), Licenciatura em Biologia (Claretiano, 2017) e Pedagogia (Claretiano, 2012). Professora efetiva de Matemática na Secretaria de Educação e Cidadania de São José dos Campos/SP desde 2009, com experiência na rede estadual e privada de ensino. Atuou como Orientadora Educacional (2017-2021) e Diretora de Escola (2022-2023) na EMEFI Prof. Jacyra Vieira Baracho.

Amanda Romão de PAIVA

Possui graduação em Física pela Universidade Federal de Itajubá (2012) Mestrado e Doutorado em Geofísica Espacial pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Atua como Professora na Universidade de Taubaté. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Ensino-Aprendizagem e experiência em pesquisa científica atuando principalmente nos seguintes temas: proteção, relâmpagos ascendentes, raios conectivos, relâmpagos e detecção de relâmpagos.

Kátia Celina da Silva RICHETTO

Engenheira, professora e pesquisadora, com graduação em Química pela Escola de Engenharia de Lorena (EEL/USP, 1992), mestrado em Engenharia Mecânica (UNESP, 1996) e doutorado em Engenharia de Materiais (EEL/USP, 2002). Possui especialização em Educação a Distância (2014) e Engenharia de Segurança do Trabalho (UNISA, 2021). Professora Titular da Universidade de Taubaté (UNITAU) desde 1997. É Assessora da Pró-reitoria Estudantil desde 2020, professora e supervisora de TCC na

EAD UNITAU. Integra o corpo docente do Mestrado Profissional em Educação desde 2022, com foco em Formação Docente e Práticas Pedagógicas para a Equidade. Desde 2023, é Diretora do Instituto Básico de Exatas da UNITAU e professora do SENAI.

Willian José FERREIRA

Professor e pesquisador. Físico pela UNESP, mestre em Ciências Ambientais pela UNITAU e doutor em Geofísica Espacial pelo INPE. Desde 2002, atua no Laboratório de Biogeoquímica Ambiental do INPE, pesquisando emissões de gases de efeito estufa e mudanças de uso do solo. Docente na UNITAU desde 2013, também integra o IPABHi, onde realiza estudos em Hidrologia Ambiental. Em 2023, passou a atuar nos Mestrados Acadêmico e Profissional em Ciências Ambientais, além do Mestrado Profissional em Educação, com pesquisas sobre Hidrologia, Gestão Hídrica e Práticas Pedagógicas para a Equidade. Participa do Programa de Especialização Docente (PED Brasil) do Lemann Center e Instituto Canoa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, a Deus pela oportunidade de percorrer esta trajetória. Nossa gratidão também se estende ao Programa de Mestrado Profissional em Educação da Universidade de Taubaté pelo suporte acadêmico e pela possibilidade de aprofundarmos nossas pesquisas.

REVISOR DE LINGUAGEM

Nome: Kátia Celina da Silva Richetto

e-mail: katia.csrichetto@unitau.br

Recebido em 28 fevereiro 2025.

Aceito em 02 julho 2025.