

TECNOLOGIAS DIGITAIS E O DESENVOLVIMENTO DO LETRAMENTO MATEMÁTICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

DIGITAL TECHNOLOGIES AND THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL
LITERACY IN BASIC EDUCATION

Ciências Humanas • 09/07/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/783213738](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/783213738)

Valdenir Cantanhêde Freitas¹

Dimas Souza dos Santos²

Marinez Sousa Palmeira³

Juliana Maria de Oliveira Machado⁴

Everton Silva Soares⁵

Tábta Joelia Freitas Andrade⁶

Regina Conceição de Jesus Guerreira⁷

Uila Santos Lima⁸

RESUMO

Este artigo analisa de que maneira as tecnologias digitais podem contribuir para o desenvolvimento do letramento matemático na Educação Básica, considerando as orientações curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a produção acadêmica recente da área de Educação Matemática. O estudo parte do entendimento de que o letramento matemático envolve a capacidade de interpretar, representar, argumentar, resolver problemas e utilizar conhecimentos matemáticos em diferentes contextos sociais, escolares e cotidianos. Nessa perspectiva, a discussão busca compreender em que medida recursos como softwares educacionais, planilhas eletrônicas, jogos digitais, ambientes de geometria dinâmica e materiais multimídia podem favorecer práticas pedagógicas mais investigativas, contextualizadas e voltadas à análise de dados, à visualização de conceitos, à resolução de problemas e à tomada de decisão. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, desenvolvida a partir da análise de documentos curriculares e de produções acadêmicas brasileiras recentes sobre tecnologias digitais e Educação Matemática. Os resultados indicam que as tecnologias digitais podem contribuir de forma significativa para o desenvolvimento do letramento matemático quando integradas a propostas pedagógicas que ampliem a interpretação de representações matemáticas, a investigação de situações-problema, a argumentação e a aplicação social da Matemática. Contudo, o estudo também evidencia que esse potencial depende de condições concretas, como formação docente, infraestrutura escolar, planejamento didático, acessibilidade e articulação entre tecnologia, currículo e avaliação. Conclui-se que a contribuição das tecnologias digitais para o letramento matemático não decorre da simples

presença de recursos tecnológicos na escola, mas da forma como esses recursos são pedagogicamente mobilizados para promover experiências de aprendizagem mais críticas, significativas e contextualizadas.

Palavras-chave: tecnologias digitais; letramento matemático; Educação Matemática; Educação Básica; BNCC.

ABSTRACT

This article analyzes how digital technologies can contribute to the development of mathematical literacy in Basic Education, considering the curricular guidelines of the Brazilian Common National Curricular Base (BNCC) and recent academic production in the field of Mathematics Education. The study is based on the understanding that mathematical literacy involves the ability to interpret, represent, argue, solve problems, and use mathematical knowledge in different social, school, and everyday contexts. From this perspective, the discussion seeks to understand to what extent resources such as educational software, spreadsheets, digital games, dynamic geometry environments, and multimedia materials can support more investigative and contextualized pedagogical practices focused on data analysis, concept visualization, problem solving, and decision-making. Methodologically, this is a bibliographic study with a qualitative and descriptive-analytical approach, developed through the analysis of curricular documents and recent Brazilian academic publications on digital technologies and Mathematics Education. The results indicate that digital technologies can significantly contribute to the development of mathematical literacy when integrated into pedagogical proposals that expand the interpretation of mathematical representations, the investigation of problem situations, argumentation, and the social application of Mathematics. However, the study also shows that this

potential depends on concrete conditions such as teacher training, school infrastructure, didactic planning, accessibility, and the articulation between technology, curriculum, and assessment. It is concluded that the contribution of digital technologies to mathematical literacy does not result merely from the presence of technological resources at school, but from the way these resources are pedagogically mobilized to promote more critical, meaningful, and contextualized learning experiences.

Keywords: digital technologies; mathematical literacy; Mathematics Education; Basic Education; BNCC.

1. INTRODUÇÃO

A transformação digital observada nas últimas décadas tem provocado mudanças significativas nas formas de comunicação, produção do conhecimento e interação social. No campo educacional, essas transformações impulsionaram a incorporação de tecnologias digitais aos processos de ensino e aprendizagem, ampliando as possibilidades pedagógicas e promovendo novas formas de construção do conhecimento. Nesse contexto, a escola passa a desempenhar um papel fundamental na formação de estudantes capazes de utilizar recursos tecnológicos de maneira crítica, reflexiva e produtiva (VALENTE, 2021).

Entre as áreas do conhecimento presentes na Educação Básica, a Matemática ocupa posição estratégica por contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de argumentação, da resolução de problemas e da interpretação de informações presentes no cotidiano. Entretanto, o ensino dessa disciplina ainda enfrenta desafios relacionados à aprendizagem dos estudantes, especialmente no que se refere à aplicação dos

conhecimentos matemáticos em situações reais. Tal cenário tem motivado discussões sobre metodologias capazes de tornar a aprendizagem mais significativa e contextualizada (SANTOS e NACARATO, 2021).

Nesse contexto, as tecnologias digitais vêm sendo apontadas como importantes aliadas da Educação Matemática. Recursos como softwares educacionais, plataformas de aprendizagem, aplicativos, simuladores e ambientes virtuais permitem explorar conceitos matemáticos por meio de diferentes representações, favorecendo processos de investigação, experimentação e visualização. Além disso, essas ferramentas possibilitam maior participação dos estudantes durante as atividades de aprendizagem, estimulando a construção ativa do conhecimento matemático (BORBA e PENTEADO, 2023).

A relevância dessa discussão torna-se ainda mais evidente diante das orientações estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O documento define que o ensino da Matemática deve promover o desenvolvimento do letramento matemático, entendido como a capacidade de formular, empregar e interpretar conceitos matemáticos em diferentes contextos, permitindo que os indivíduos compreendam fenômenos, tomem decisões fundamentadas e participem ativamente da sociedade (BRASIL, 2018).

O letramento matemático envolve competências que ultrapassam a simples realização de cálculos. Essa perspectiva pressupõe a capacidade de interpretar gráficos, analisar dados estatísticos, construir argumentos fundamentados, resolver problemas contextualizados e utilizar conhecimentos matemáticos para compreender situações do cotidiano. Dessa forma, a aprendizagem

matemática passa a ser compreendida como um processo de formação para a cidadania e para a participação social consciente (SANTOS e NACARATO, 2021).

A utilização de tecnologias digitais apresenta potencial para fortalecer essas competências ao possibilitar experiências de aprendizagem mais dinâmicas e interativas. Ferramentas digitais favorecem a exploração de conceitos abstratos por meio de representações visuais, permitem a manipulação de objetos matemáticos em tempo real e ampliam as oportunidades de investigação e resolução de problemas. Essas características contribuem para a construção de ambientes de aprendizagem que valorizam a autonomia e a participação dos estudantes (ROSA e OREY, 2021).

Entre os recursos mais utilizados na Educação Matemática destacam-se softwares de geometria dinâmica, plataformas adaptativas, objetos digitais de aprendizagem e aplicativos voltados à resolução de problemas. Essas tecnologias possibilitam a visualização de fenômenos matemáticos que muitas vezes são difíceis de compreender por meio de abordagens tradicionais, favorecendo a construção de significados e o desenvolvimento do pensamento matemático (SILVA e BORBA, 2022).

No cenário brasileiro, diversas iniciativas têm buscado integrar tecnologias digitais às práticas pedagógicas relacionadas ao ensino da Matemática. Projetos desenvolvidos por universidades e redes públicas de ensino demonstram que o uso planejado dessas ferramentas pode contribuir para o aumento do engajamento dos estudantes e para a melhoria da compreensão conceitual dos conteúdos matemáticos. Essas experiências evidenciam o potencial

das tecnologias digitais como instrumentos de apoio ao desenvolvimento do letramento matemático (MENDES, GRAVINA e BROLEZZI, 2023).

Apesar das potencialidades observadas, a integração efetiva das tecnologias digitais ao ensino da Matemática ainda enfrenta desafios relacionados à infraestrutura tecnológica, à formação de professores e ao planejamento pedagógico. A simples presença de equipamentos e plataformas não garante avanços na aprendizagem, tornando necessária a adoção de estratégias que promovam a utilização pedagógica significativa desses recursos (SANTOS e ALVES, 2023).

Além disso, estudos recentes apontam um crescimento expressivo das pesquisas voltadas à relação entre tecnologias digitais e Educação Matemática no Brasil. Esse movimento demonstra o interesse da comunidade acadêmica em compreender como os recursos tecnológicos podem contribuir para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, especialmente diante das demandas educacionais da sociedade contemporânea (COSTA e GRAVINA, 2024).

Diante desse cenário, emerge a seguinte questão de pesquisa: como as tecnologias digitais contribuem para o desenvolvimento do letramento matemático dos estudantes da Educação Básica brasileira?

A relevância desta investigação está associada à necessidade de compreender de que maneira os recursos tecnológicos podem auxiliar na superação das dificuldades históricas relacionadas ao ensino da Matemática e contribuir para a formação de estudantes

capazes de utilizar conhecimentos matemáticos de forma crítica, reflexiva e contextualizada. Além disso, o estudo busca fornecer subsídios teóricos para professores, pesquisadores e gestores educacionais interessados na implementação de práticas pedagógicas inovadoras.

Assim, o objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar as contribuições das tecnologias digitais para o desenvolvimento do letramento matemático na Educação Básica. Como objetivos específicos, busca-se conceituar o letramento matemático à luz da literatura especializada e da BNCC; discutir o papel das tecnologias digitais na Educação Matemática contemporânea; apresentar experiências brasileiras de integração tecnológica no ensino da Matemática; e analisar evidências relacionadas ao desenvolvimento das competências matemáticas dos estudantes.

Para alcançar esses objetivos, a pesquisa adota uma abordagem bibliográfica e documental, fundamentada em estudos científicos recentes e documentos oficiais relacionados à Educação Matemática e às tecnologias digitais. A partir dessa análise, pretende-se compreender como os recursos tecnológicos podem favorecer a construção de práticas pedagógicas mais significativas e contribuir para o fortalecimento do letramento matemático na Educação Básica brasileira.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Letramento Matemático: Conceitos e Fundamentos Teóricos

O conceito de letramento matemático ganhou destaque nas discussões educacionais contemporâneas em razão da necessidade de formar indivíduos capazes de utilizar conhecimentos

matemáticos para compreender, interpretar e atuar em diferentes situações da vida cotidiana. Diferentemente das abordagens tradicionais centradas na memorização de fórmulas e procedimentos, o letramento matemático enfatiza a capacidade de aplicar conceitos matemáticos em contextos reais, favorecendo a tomada de decisões fundamentadas e a participação ativa na sociedade (BRASIL, 2018).

Na Base Nacional Comum Curricular, o letramento matemático é compreendido como a capacidade de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente em diferentes situações. Essa perspectiva amplia o papel da Matemática na formação dos estudantes, atribuindo-lhe a função de desenvolver competências relacionadas à interpretação de informações, resolução de problemas e análise crítica de dados presentes no cotidiano. Assim, a aprendizagem matemática deixa de ser vista apenas como domínio de conteúdos e passa a ser entendida como um instrumento para a compreensão da realidade (BRASIL, 2018).

Segundo Santos e Nacarato (2021), o letramento matemático envolve a mobilização integrada de conhecimentos, habilidades e atitudes que permitem aos estudantes interpretar fenômenos quantitativos e espaciais presentes em diferentes contextos sociais. Nesse sentido, a Matemática assume uma dimensão prática e social, contribuindo para a formação de cidadãos capazes de analisar informações, avaliar evidências e construir argumentos fundamentados.

A compreensão de gráficos, tabelas, índices econômicos, porcentagens, probabilidades e informações estatísticas constitui uma das dimensões centrais do letramento matemático. Em uma sociedade marcada pela circulação constante de dados, a

capacidade de interpretar informações quantitativas torna-se essencial para o exercício da cidadania. Dessa forma, a escola passa a desempenhar papel fundamental na formação de indivíduos capazes de compreender criticamente as informações que circulam nos meios de comunicação e nos ambientes digitais (SANTOS e NACARATO, 2021).

O desenvolvimento do letramento matemático também está relacionado à capacidade de resolver problemas contextualizados. Essa competência exige que os estudantes identifiquem informações relevantes, estabeleçam relações entre diferentes conceitos matemáticos e construam estratégias adequadas para a obtenção de soluções. Nessa perspectiva, o erro passa a ser compreendido como parte do processo de aprendizagem, favorecendo a reflexão e a construção do conhecimento matemático (BRASIL, 2018).

Além da resolução de problemas, o letramento matemático envolve a comunicação de ideias e argumentos. Os estudantes devem ser capazes de explicar procedimentos, justificar respostas e utilizar diferentes formas de representação para expressar conceitos matemáticos. Esse processo contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de argumentação, competências cada vez mais valorizadas na sociedade contemporânea (SANTOS e NACARATO, 2021).

Outro aspecto importante refere-se à contextualização dos conteúdos matemáticos. Quando os conceitos são apresentados em situações próximas à realidade dos estudantes, torna-se mais fácil compreender sua utilidade e significado. Problemas relacionados ao consumo, à saúde, ao meio ambiente, à mobilidade urbana e à

análise de dados sociais representam oportunidades para o desenvolvimento do letramento matemático por meio de situações autênticas de aprendizagem (BRASIL, 2018).

A consolidação do letramento matemático exige, portanto, práticas pedagógicas que valorizem a investigação, a argumentação, a resolução de problemas e a interpretação de informações. Nesse cenário, as tecnologias digitais surgem como ferramentas capazes de ampliar as possibilidades de exploração de conceitos matemáticos e favorecer a construção de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e interativos (SANTOS e NACARATO, 2021).

2.2. Tecnologias Digitais e Educação Matemática

O avanço das tecnologias digitais tem provocado profundas transformações nos processos educacionais, especialmente no ensino da Matemática. A incorporação de recursos tecnológicos ao ambiente escolar possibilita novas formas de interação entre estudantes, professores e conteúdos, ampliando as oportunidades de aprendizagem e favorecendo metodologias mais participativas. Nesse contexto, as tecnologias digitais deixam de ser apenas instrumentos auxiliares e passam a integrar o próprio processo de construção do conhecimento matemático (BORBA e PENTEADO, 2023).

Borba e Penteado (2023) destacam que a presença das tecnologias digitais modifica a maneira como os conceitos matemáticos são explorados em sala de aula. Recursos computacionais permitem a realização de simulações, experimentações e representações dinâmicas que dificilmente seriam alcançadas por meio de

materiais convencionais. Dessa forma, os estudantes podem observar padrões, formular hipóteses e analisar resultados de maneira mais interativa.

A cultura digital contemporânea também influencia diretamente as formas de ensinar e aprender. Os estudantes estão inseridos em ambientes permeados por dispositivos tecnológicos, redes digitais e múltiplas linguagens de comunicação. Diante dessa realidade, a escola precisa desenvolver estratégias pedagógicas capazes de dialogar com essas novas formas de acesso à informação e construção do conhecimento (VALENTE, 2021).

Segundo Valente (2021), o uso pedagógico das tecnologias digitais deve estar associado à promoção da autonomia dos estudantes. Em vez de reproduzir práticas tradicionais em ambientes digitais, o professor deve utilizar os recursos tecnológicos para estimular a investigação, a colaboração e a produção de conhecimentos. Essa perspectiva favorece o desenvolvimento de competências cognitivas mais complexas e contribui para uma aprendizagem mais significativa.

No âmbito da Educação Matemática, as tecnologias digitais possibilitam a utilização de diferentes representações para um mesmo conceito. Gráficos dinâmicos, animações, simuladores e softwares especializados permitem explorar relações matemáticas de forma visual e interativa, contribuindo para a compreensão de conteúdos abstratos. Essa característica é particularmente relevante para estudantes que apresentam dificuldades em compreender conceitos apenas por meio de representações simbólicas (BORBA e PENTEADO, 2023).

A modelagem matemática constitui outro campo beneficiado pelas tecnologias digitais. O uso de planilhas eletrônicas, programas de análise de dados e ambientes computacionais permite a investigação de situações reais por meio de modelos matemáticos. Esse processo favorece a articulação entre teoria e prática, aproximando os conteúdos escolares de problemas presentes na realidade dos estudantes (ROSA e OREY, 2021).

Rosa e Orey (2021) argumentam que a integração entre tecnologias digitais e modelagem matemática contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de resolução de problemas. Ao analisar dados, construir modelos e interpretar resultados, os estudantes desenvolvem competências associadas ao letramento matemático e à compreensão de fenômenos sociais, econômicos e ambientais.

Outro benefício das tecnologias digitais refere-se à possibilidade de personalização da aprendizagem. Plataformas adaptativas podem identificar dificuldades específicas dos estudantes e oferecer atividades compatíveis com suas necessidades de aprendizagem. Essa característica contribui para a construção de percursos mais individualizados e favorece o acompanhamento do progresso dos alunos ao longo do processo educativo (VALENTE, 2021).

Além dos benefícios pedagógicos, a utilização de tecnologias digitais exige mudanças na formação docente. Os professores precisam desenvolver competências relacionadas à seleção, avaliação e integração de recursos tecnológicos às práticas pedagógicas. A efetividade dessas ferramentas depende não apenas da disponibilidade tecnológica, mas também da capacidade de

utilizá-las de forma alinhada aos objetivos educacionais e às necessidades dos estudantes (BORBA e PENTEADO, 2023).

Dessa forma, as tecnologias digitais apresentam potencial para contribuir significativamente com o ensino da Matemática, desde que sua utilização esteja associada a propostas pedagógicas fundamentadas e orientadas para o desenvolvimento do letramento matemático. Sua integração ao currículo representa uma oportunidade para tornar a aprendizagem mais significativa, contextualizada e compatível com as demandas da sociedade contemporânea.

2.3. BNCC, Cultura Digital e Competências Matemáticas

A publicação da Base Nacional Comum Curricular representou um marco importante para a educação brasileira ao estabelecer competências e habilidades essenciais para a formação dos estudantes da Educação Básica. Entre as inovações propostas pelo documento destaca-se a valorização da cultura digital como elemento estruturante do processo educativo, reconhecendo que as tecnologias digitais fazem parte do cotidiano dos estudantes e devem ser incorporadas de maneira significativa às práticas pedagógicas. Nesse contexto, a Matemática assume papel fundamental na formação de indivíduos capazes de compreender, analisar e utilizar informações em uma sociedade cada vez mais orientada por dados e tecnologias (BRASIL, 2018).

A BNCC estabelece dez competências gerais para a Educação Básica, entre as quais se destaca a competência relacionada à cultura digital. Essa competência prevê que os estudantes sejam capazes de compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de

forma crítica, significativa, reflexiva e ética. Tal orientação reforça a necessidade de integrar recursos tecnológicos às diferentes áreas do conhecimento, incluindo a Matemática, de modo a favorecer aprendizagens alinhadas às demandas contemporâneas (BRASIL, 2018).

No componente curricular de Matemática, a BNCC enfatiza o desenvolvimento do letramento matemático como objetivo central da aprendizagem. Essa perspectiva busca formar estudantes capazes de interpretar situações, elaborar estratégias, utilizar representações matemáticas e resolver problemas presentes em diferentes contextos sociais. Dessa forma, o ensino da Matemática passa a priorizar não apenas a aquisição de conhecimentos conceituais, mas também a capacidade de mobilizá-los em situações reais (BRASIL, 2018).

A relação entre cultura digital e letramento matemático torna-se particularmente relevante diante do volume crescente de informações quantitativas que circulam na sociedade contemporânea. Gráficos, tabelas, indicadores econômicos, pesquisas de opinião, índices estatísticos e algoritmos estão presentes em diferentes ambientes digitais, exigindo dos indivíduos competências matemáticas que permitam interpretar e avaliar criticamente essas informações. Nesse sentido, a formação matemática proposta pela BNCC busca preparar os estudantes para atuar de forma consciente em uma sociedade cada vez mais mediada por tecnologias digitais (VALENTE, 2021).

Segundo Valente (2021), a cultura digital modifica não apenas os recursos utilizados em sala de aula, mas também as formas de construção do conhecimento. O acesso rápido à informação, a

comunicação em rede e a possibilidade de interação em ambientes digitais exigem novas competências cognitivas e novas estratégias pedagógicas. Dessa forma, a escola precisa desenvolver práticas que favoreçam a investigação, a colaboração e a resolução de problemas, características diretamente relacionadas ao desenvolvimento do letramento matemático.

A BNCC também destaca a importância do desenvolvimento do pensamento científico, crítico e criativo. Essas competências dialogam diretamente com a aprendizagem matemática, uma vez que envolvem a formulação de hipóteses, a análise de evidências, a argumentação lógica e a busca por soluções para problemas complexos. As tecnologias digitais podem contribuir significativamente para esse processo ao oferecer ambientes que favorecem a experimentação e a exploração de diferentes estratégias de resolução (BRASIL, 2018).

Outro aspecto relevante refere-se à utilização de recursos digitais para a análise e interpretação de dados. Ferramentas computacionais permitem organizar informações, construir representações gráficas, identificar padrões e realizar simulações, ampliando as possibilidades de aprendizagem matemática. Essas práticas contribuem para o desenvolvimento de competências estatísticas e probabilísticas, cada vez mais importantes na formação dos estudantes da Educação Básica (VALENTE, 2021).

Além disso, a integração entre Matemática e tecnologias digitais favorece a interdisciplinaridade. Problemas relacionados ao meio ambiente, à economia, à saúde e à mobilidade urbana podem ser explorados por meio de atividades que combinam análise de dados, modelagem matemática e utilização de ferramentas tecnológicas.

Essa abordagem contribui para tornar a aprendizagem mais contextualizada e significativa, fortalecendo a relação entre os conteúdos escolares e a realidade dos estudantes (BRASIL, 2018).

Entretanto, a efetivação dessas propostas depende de condições adequadas de infraestrutura e formação docente. A simples disponibilidade de equipamentos tecnológicos não garante avanços na aprendizagem. É necessário que os professores compreendam as potencialidades pedagógicas dos recursos digitais e sejam capazes de integrá-los de forma planejada às atividades desenvolvidas em sala de aula. Nesse sentido, a formação continuada torna-se elemento essencial para a concretização dos objetivos estabelecidos pela BNCC (VALENTE, 2021).

Portanto, a articulação entre cultura digital, letramento matemático e competências previstas na BNCC evidencia a importância de repensar as práticas pedagógicas relacionadas ao ensino da Matemática. Ao integrar tecnologias digitais ao currículo de maneira intencional e significativa, a escola amplia as oportunidades de aprendizagem e contribui para a formação de estudantes preparados para enfrentar os desafios de uma sociedade cada vez mais complexa, tecnológica e orientada por dados.

2.4. Tecnologias Digitais, BNCC e Desenvolvimento do Letramento Matemático

A relação entre tecnologias digitais e letramento matemático, no contexto da Educação Básica, precisa ser compreendida a partir da própria definição curricular de Matemática presente na Base Nacional Comum Curricular. A BNCC estabelece que o ensino da Matemática deve favorecer a formulação, a resolução e a

interpretação de problemas em diferentes contextos, de modo que o estudante mobilize conceitos, procedimentos, representações e formas de argumentação para atuar em situações da vida social. Nesse sentido, o documento não restringe a aprendizagem matemática ao domínio de técnicas operatórias, mas a associa à capacidade de ler, interpretar, modelar e comunicar informações quantitativas, espaciais e estatísticas em diferentes práticas sociais, o que aproxima diretamente o currículo da noção de letramento matemático (BRASIL, 2018).

No componente Matemática, a BNCC também atribui às tecnologias digitais um papel explícito. No Ensino Fundamental, o documento prevê o uso de calculadoras, planilhas eletrônicas, softwares de geometria dinâmica e outros recursos digitais como instrumentos de exploração, verificação, representação e comunicação de ideias matemáticas. No Ensino Médio, essa presença é reforçada na medida em que a resolução de problemas, a análise de dados, a modelagem e a investigação matemática passam a exigir maior articulação entre linguagem matemática, argumentação e recursos tecnológicos. Portanto, no texto curricular, as tecnologias não aparecem como adereço metodológico, mas como mediações possíveis para a produção, a visualização e a validação de conhecimentos matemáticos em contextos reais ou simulados (BRASIL, 2018).

Essa leitura é aprofundada por estudos que analisam como o conceito de letramento matemático foi incorporado à BNCC. Ao examinar o documento, Paruta e Cardoso identificam que o letramento matemático é apresentado como capacidade de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente diante de situações concretas, o que desloca o foco do ensino da

simples reprodução de procedimentos para a mobilização do conhecimento em práticas sociais mais amplas (PARUTA e CARDOSO, 2022). Esse ponto é central para o debate sobre tecnologias digitais, porque recursos como planilhas, simuladores, ambientes de geometria dinâmica e aplicativos de tratamento de dados ampliam justamente as possibilidades de leitura de situações, construção de representações, teste de hipóteses e comunicação de resultados, elementos constitutivos do letramento matemático.

Na mesma direção, Arruda, Ferreira e Lacerda analisam o letramento matemático a partir das competências matemáticas previstas na BNCC e demonstram que o documento associa o desenvolvimento dessa competência à capacidade de interpretar fenômenos, resolver problemas, argumentar com base em dados e utilizar diferentes linguagens e representações. Os autores destacam que as competências não se limitam ao “saber fazer contas”, mas envolvem selecionar estratégias, justificar procedimentos e avaliar resultados em situações significativas de aprendizagem (ARRUDA, FERREIRA e LACERDA, 2020). Essa formulação é relevante porque mostra que o letramento matemático, no currículo brasileiro, está vinculado a ações cognitivas e comunicativas que podem ser potencializadas por tecnologias digitais, especialmente quando elas permitem comparar procedimentos, testar conjecturas, manipular variáveis e interpretar dados em múltiplos formatos.

Ao discutir especificamente o lugar das tecnologias digitais no texto da BNCC de Matemática, Silva, Cancian e Malacarne mostram que o documento não apenas menciona esses recursos de forma pontual, mas os incorpora em diferentes habilidades e práticas de ensino, sobretudo nos eixos de resolução de problemas, estatística, probabilidade, grandezas e geometria. A análise realizada pelos

autores evidencia que as tecnologias aparecem associadas à investigação, à simulação, à produção de registros e à interpretação de dados, o que reforça seu potencial para promover experiências de aprendizagem menos centradas na repetição mecânica e mais voltadas à compreensão de relações matemáticas (SILVA, CANCIAN e MALACARNE, 2023). Esse dado é importante porque permite afirmar, com base em análise documental, que a própria BNCC reconhece a mediação digital como componente legítimo da aprendizagem matemática escolar.

No campo da formação docente, Gomes, André e Morais discutem o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação como elemento de promoção do letramento matemático na formação de professores que atuam nos anos iniciais. O estudo mostra que o trabalho com TDIC pode ampliar o repertório metodológico do professor e favorecer práticas de ensino em que a matemática seja explorada por meio de situações de investigação, leitura de informações, produção de registros e resolução de problemas contextualizados (GOMES, ANDRÉ e MORAIS, 2023). Embora o foco do estudo recaia sobre a formação docente, sua contribuição para a Educação Básica é direta: o desenvolvimento do letramento matemático dos estudantes depende, em grande medida, da capacidade do professor de selecionar tecnologias adequadas, organizar tarefas investigativas e transformar recursos digitais em instrumentos de aprendizagem, e não apenas em suportes de exposição de conteúdo.

Nesse ponto, é necessário destacar que o potencial das tecnologias digitais para o desenvolvimento do letramento matemático não decorre do simples uso do recurso em sala de aula, mas do tipo de atividade intelectual que ele favorece. Um software de geometria

dinâmica, por exemplo, pode ser utilizado apenas para reproduzir construções prontas, sem alterar de forma significativa a qualidade da aprendizagem; porém, quando empregado para formular conjecturas, manipular propriedades, testar invariantes e justificar relações geométricas, ele passa a atuar como mediador de raciocínio, argumentação e comunicação matemática. O mesmo vale para planilhas eletrônicas em atividades de estatística: sua contribuição para o letramento matemático não está no preenchimento automático de tabelas, mas na possibilidade de organizar dados, construir gráficos, comparar tendências, identificar variações e interpretar resultados em contextos sociais concretos.

É nesse sentido que Borba e Penteado defendem que a inserção das tecnologias na Educação Matemática modifica não apenas os instrumentos disponíveis ao professor, mas também a natureza das práticas matemáticas desenvolvidas em sala de aula. Para os autores, a tecnologia altera formas de experimentar, representar, conjecturar e comunicar a matemática, produzindo novos modos de interação entre estudantes, professores e objetos de conhecimento (BORBA e PENTEADO, 2023). Aplicada ao debate sobre letramento matemático, essa perspectiva permite compreender que o recurso digital não deve ser analisado apenas como ferramenta auxiliar, mas como elemento que pode reorganizar a própria experiência de aprendizagem matemática, desde que vinculado a tarefas que exijam interpretação, tomada de decisão, análise de dados e argumentação.

A obra organizada por Borba, Andrade e Chiari reforça essa compreensão ao reunir pesquisas e práticas contemporâneas que mostram como softwares, ambientes digitais, aplicativos e recursos online podem ser integrados ao ensino da Matemática em situações

de investigação, modelagem, visualização e resolução de problemas. Em vez de tratar a tecnologia como recurso neutro, os estudos reunidos pelos organizadores evidenciam que sua contribuição depende do desenho pedagógico da atividade, da intencionalidade didática e da articulação entre conteúdo matemático, linguagem digital e contexto de uso (BORBA, ANDRADE e CHIARI, 2022). Para a discussão deste artigo, essa constatação é decisiva, porque desloca o foco da pergunta “usar ou não usar tecnologia” para uma questão mais produtiva: quais usos das tecnologias digitais efetivamente contribuem para que o estudante leia, interprete, represente, argumente e resolva problemas matemáticos de forma mais autônoma e crítica?

Dessa forma, a aproximação entre tecnologias digitais, BNCC e letramento matemático não pode ser formulada em termos genéricos. O que a literatura e os documentos analisados indicam é algo mais específico: a BNCC define o letramento matemático em chave de uso social do conhecimento, de resolução de problemas, de comunicação e de argumentação; ao mesmo tempo, incorpora tecnologias digitais como meios de investigação, representação, cálculo, análise e validação de resultados. Estudos recentes sobre o currículo e sobre a formação em Educação Matemática mostram que essa articulação pode favorecer aprendizagens mais significativas, desde que o uso das tecnologias esteja associado a tarefas cognitivamente exigentes, contextualizadas e orientadas por objetivos matemáticos claros (BRASIL, 2018).

Assim, pode-se afirmar que as tecnologias digitais contribuem para o desenvolvimento do letramento matemático quando ampliam a capacidade do estudante de interpretar situações, mobilizar conceitos, representar informações, analisar dados, testar

estratégias, argumentar sobre resultados e comunicar raciocínios matemáticos em diferentes linguagens. Nessa perspectiva, a centralidade não está no recurso em si, mas na forma como ele é incorporado ao trabalho pedagógico para produzir experiências de aprendizagem em que a matemática seja compreendida, utilizada e discutida como prática social, e não apenas executada como rotina escolar.

2.5. Possibilidades Pedagógicas, Limites e Mediações no Uso das Tecnologias Digitais para o Letramento Matemático

A discussão sobre tecnologias digitais no ensino de Matemática não pode ser reduzida à presença de equipamentos, plataformas ou aplicativos no cotidiano escolar. A contribuição desses recursos para o letramento matemático depende da forma como são incorporados ao planejamento didático, das tarefas propostas aos estudantes e das mediações realizadas pelo professor ao longo do processo de aprendizagem. Em outras palavras, o uso pedagógico das tecnologias só se justifica quando amplia a capacidade do aluno de interpretar situações, mobilizar conceitos, representar informações, argumentar matematicamente e aplicar conhecimentos em contextos que ultrapassam a repetição mecânica de procedimentos.

Borba e Penteado defendem que as tecnologias digitais alteram a dinâmica da produção do conhecimento matemático, pois modificam as formas de experimentar, representar, explorar e comunicar ideias em sala de aula (BORBA e PENTEADO, 2023). Essa compreensão é importante porque desloca a discussão do simples acesso ao recurso para o modo como ele participa da atividade intelectual do estudante. Um software de geometria dinâmica, por

exemplo, não é relevante apenas porque moderniza a aula, mas porque permite ao aluno manipular objetos geométricos, observar invariantes, testar hipóteses e comparar resultados em tempo real. Nessas condições, a tecnologia atua como mediação para a formulação de conjecturas e para a construção de argumentos, competências diretamente relacionadas ao letramento matemático.

No campo da álgebra e do estudo de funções, o uso de softwares como o GeoGebra pode favorecer a visualização de relações entre grandezas, a análise de gráficos e a compreensão de comportamentos de crescimento, decrescimento e variação. Em vez de trabalhar apenas com registros estáticos no quadro ou no livro didático, o estudante pode modificar coeficientes, observar alterações imediatas na representação gráfica e relacionar essas mudanças às propriedades da função analisada. Esse tipo de atividade é pedagogicamente relevante porque exige leitura de representações, interpretação de regularidades e estabelecimento de relações entre linguagem algébrica e linguagem gráfica, aspectos centrais do letramento matemático. Nesse caso, a tecnologia não substitui o raciocínio matemático; ela cria condições para que esse raciocínio se torne mais visível, explorável e discutível em sala de aula.

As planilhas eletrônicas também ocupam lugar importante nesse debate, sobretudo nas unidades temáticas de estatística, probabilidade e educação financeira. A BNCC prevê que os estudantes desenvolvam competências relacionadas à coleta, organização, representação e interpretação de dados, o que abre espaço para atividades em que a tecnologia seja utilizada para produzir tabelas, construir gráficos e comparar resultados em situações reais ou simuladas (BRASIL, 2018). Em uma atividade de

estatística escolar, por exemplo, a turma pode levantar dados sobre tempo de uso de internet, meios de transporte utilizados para chegar à escola ou gastos semanais com alimentação. A partir desses dados, o uso de planilhas permite calcular média aritmética, porcentagens e amplitudes, além de construir gráficos de colunas, setores ou linhas para análise dos resultados. O ponto pedagógico mais importante não é o cálculo automatizado em si, mas a possibilidade de discutir o significado dos números produzidos, interpretar tendências, comparar grupos e justificar conclusões com base em evidências quantitativas.

Essa articulação entre tecnologia, contexto e interpretação matemática é coerente com a noção de letramento matemático defendida na BNCC, que pressupõe o uso da Matemática para compreender, representar e resolver situações de diferentes práticas sociais (BRASIL, 2018). Também se aproxima da análise de Arruda, Ferreira e Lacerda, para quem as competências matemáticas propostas no currículo nacional envolvem interpretação de fenômenos, seleção de estratégias, argumentação e avaliação de resultados em situações significativas de aprendizagem (ARRUDA, FERREIRA e LACERDA, 2020). Desse ponto de vista, tecnologias como planilhas, calculadoras, softwares de simulação e ambientes interativos podem contribuir para o letramento matemático quando são mobilizadas para investigar problemas concretos, comparar estratégias de resolução e produzir representações que ajudem o estudante a compreender relações matemáticas presentes no cotidiano.

Além de softwares e planilhas, o uso de ambientes gamificados e jogos digitais pode constituir outra possibilidade pedagógica relevante, desde que a lógica do jogo esteja vinculada a objetivos

matemáticos claros. O problema não está em utilizar elementos de desafio, pontuação, feedback ou progressão de níveis, mas em fazê-lo de forma superficial, transformando a atividade em mera repetição de respostas rápidas sem análise conceitual. Quando bem planejados, jogos matemáticos digitais podem mobilizar tomada de decisão, leitura de informações, comparação de estratégias e resolução de problemas sob condições de tempo, regras e objetivos definidos. Nesses casos, o jogo deixa de ser apenas um recurso motivacional e passa a funcionar como ambiente de experimentação e de produção de raciocínio matemático.

Carvalho et al. discutem a articulação entre tecnologias educacionais digitais e metodologias ativas no ensino de Matemática, destacando que a aprendizagem tende a se fortalecer quando o estudante assume papel mais participativo no processo, investigando, testando hipóteses, resolvendo desafios e construindo respostas com maior autonomia (CARVALHO et al., 2021). Essa perspectiva é relevante para o letramento matemático porque desloca o aluno da posição de receptor de procedimentos prontos para a condição de sujeito que precisa interpretar uma situação, selecionar informações, estabelecer relações, avaliar resultados e comunicar soluções. Em atividades gamificadas, isso pode ocorrer, por exemplo, quando os estudantes precisam decidir qual estratégia usar para resolver um problema de porcentagem, comparar caminhos distintos para uma mesma questão ou justificar por que determinada resposta não atende às condições propostas no desafio.

Nesse ponto, o Projeto M³ - Matemática Multimídia pode ser incorporado como exemplo de material didático coerente com a proposta de letramento matemático articulado às tecnologias e à

contextualização. O projeto reúne vídeos, objetos educacionais e situações-problema voltadas ao ensino de Matemática, explorando temas que aproximam os conteúdos escolares de contextos sociais, econômicos e científicos. Sua relevância para este artigo está no fato de que as atividades propostas não se limitam à aplicação automática de fórmulas, mas exigem leitura de informações, interpretação de cenários, análise de dados e escolha de estratégias de resolução. Em termos pedagógicos, isso significa que materiais dessa natureza favorecem práticas em que o estudante é levado a compreender o problema, selecionar o que é matematicamente relevante, organizar informações e argumentar a partir dos resultados obtidos.

Em uma proposta de educação financeira, por exemplo, o professor pode utilizar planilhas digitais articuladas a situações inspiradas no Projeto M³ para discutir orçamento, descontos, comparação de preços e juros simples. Nessa situação, o estudante pode trabalhar com expressões como

$$J = C \cdot i \cdot t$$

para o cálculo de juros simples, ou com relações percentuais para comparar promoções e formas de pagamento. No entanto, o ganho pedagógico não está na substituição do cálculo manual pelo digital, mas na ampliação das condições de análise: com a planilha, o aluno pode alterar valores, comparar cenários, simular compras parceladas e interpretar as consequências de cada escolha. O foco, portanto, desloca-se da execução da conta para a leitura crítica de uma situação quantitativa, o que está em sintonia com o desenvolvimento do letramento matemático.

Em atividades de estatística, o mesmo raciocínio se aplica. A partir de um conjunto de dados coletados na turma, o professor pode propor o cálculo da média aritmética,

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n},$$

da amplitude,

$$A = x_{\text{máx}} - x_{\text{mín}},$$

e de porcentagens associadas a determinados comportamentos ou respostas dos estudantes. Em seguida, esses dados podem ser representados em gráficos produzidos em planilhas ou aplicativos digitais, permitindo a comparação entre grupos, a identificação de tendências e a discussão sobre o significado das informações obtidas. O aspecto mais importante dessa prática não é a automatização do cálculo, mas o fato de que a tecnologia cria um ambiente propício para interpretar dados, confrontar resultados e comunicar conclusões, capacidades diretamente ligadas ao letramento matemático e à formação de estudantes capazes de usar a Matemática em contextos reais.

Apesar dessas possibilidades, a literatura também mostra que a presença da tecnologia não garante, por si só, inovação pedagógica nem desenvolvimento conceitual. Borba, Andrade e Chiari reúnem estudos que evidenciam justamente a necessidade de pensar a tecnologia em articulação com o desenho da atividade, os objetivos de aprendizagem e a mediação docente (BORBA, ANDRADE e CHIARI, 2022). Um recurso digital pode ser usado de forma limitada, apenas para reproduzir exercícios tradicionais em uma nova interface, sem alterar a natureza da tarefa matemática. Isso ocorre, por exemplo, quando o aplicativo apenas substitui a folha de

exercícios, mantendo o foco exclusivo em respostas rápidas e repetição de procedimentos, sem espaço para interpretação, investigação ou argumentação.

Outro limite importante diz respeito à formação do professor. Gomes, André e Morais observam que o uso das tecnologias digitais na Educação Matemática depende da capacidade docente de selecionar recursos adequados, compreender suas potencialidades e integrá-los a práticas de ensino que favoreçam a produção de significados matemáticos (GOMES, ANDRÉ e MORAIS, 2023). Sem essa mediação, o risco é que a tecnologia seja utilizada de forma periférica, como elemento de motivação ou ornamentação, sem contribuição efetiva para a aprendizagem. Isso significa que a discussão sobre letramento matemático mediado por tecnologias precisa considerar não apenas o estudante e o recurso, mas também o trabalho do professor como organizador de experiências de aprendizagem.

Há ainda limites estruturais e institucionais que não podem ser ignorados. O uso consistente de tecnologias digitais na Educação Básica depende de acesso a equipamentos, conectividade, tempo de planejamento e condições de trabalho que permitam ao professor elaborar tarefas investigativas, testar ferramentas e acompanhar o desenvolvimento dos estudantes. Quando a escola dispõe de poucos equipamentos, internet instável ou ausência de formação continuada, a integração das tecnologias tende a se tornar irregular e, muitas vezes, pontual. Nessas condições, a proposta de desenvolver letramento matemático por meio de recursos digitais esbarra em desigualdades concretas de infraestrutura e de acesso, o que impede uma incorporação mais sistemática dessas práticas ao cotidiano escolar.

Por essa razão, a contribuição das tecnologias digitais para o letramento matemático deve ser pensada a partir de três mediações centrais: a mediação curricular, que define os objetivos matemáticos e as competências a serem desenvolvidas; a mediação didática, que organiza tarefas, problemas, jogos, simulações e situações de investigação coerentes com esses objetivos; e a mediação docente, que orienta a leitura das informações, problematiza resultados, promove argumentação e transforma o uso da tecnologia em experiência de aprendizagem significativa. Sem essas mediações, o recurso tende a permanecer no nível do acessório metodológico; com elas, pode tornar-se instrumento efetivo de interpretação, modelagem, análise e comunicação matemática.

Assim, as tecnologias digitais contribuem para o letramento matemático não por introduzirem novidade técnica no ensino, mas por ampliarem as formas de explorar, representar, discutir e aplicar a Matemática em situações concretas. Softwares de geometria dinâmica, planilhas eletrônicas, jogos digitais, ambientes gamificados e materiais como o Projeto M³ podem fortalecer a aprendizagem quando mobilizam o estudante a ler problemas, interpretar dados, testar hipóteses, justificar procedimentos e comunicar resultados. O ponto decisivo, portanto, não é a simples adoção da ferramenta, mas a construção de práticas pedagógicas em que a tecnologia esteja subordinada a um projeto de ensino que trate a Matemática como linguagem de compreensão do mundo e como instrumento de atuação crítica na realidade social.

3. METODOLOGIA

Este artigo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, desenvolvida

com o objetivo de examinar como as tecnologias digitais podem contribuir para o desenvolvimento do letramento matemático na Educação Básica, à luz da produção acadêmica recente da área de Educação Matemática e dos documentos curriculares brasileiros. A escolha por esse delineamento metodológico decorre da natureza do problema investigado, que exige análise conceitual, curricular e pedagógica de estudos já publicados, em vez de coleta de dados empíricos em campo.

Do ponto de vista dos procedimentos, a investigação foi organizada a partir de levantamento, seleção, leitura e análise de obras que discutem a relação entre letramento matemático, tecnologias digitais, cultura digital, ensino de Matemática e formação docente na Educação Básica. O corpus do estudo foi constituído por 13 referências, compostas por documentos normativos, livros da área de Educação Matemática e artigos acadêmicos recentes publicados em periódicos científicos. Essas obras foram selecionadas por sua pertinência direta ao tema do artigo e por apresentarem contribuições para a compreensão do letramento matemático em articulação com a BNCC, com as tecnologias digitais e com as práticas pedagógicas desenvolvidas no ensino de Matemática.

A seleção do material bibliográfico foi orientada por quatro critérios principais. O primeiro foi a aderência temática, de modo que somente foram incluídos textos que tratassem, de forma central, de pelo menos um dos seguintes eixos: letramento matemático, tecnologias digitais na Educação Matemática, cultura digital e ensino de Matemática, competências e habilidades previstas na BNCC, ou práticas pedagógicas mediadas por recursos digitais na Educação Básica. O segundo critério foi a atualidade da produção, priorizando-se obras publicadas entre 2020 e 2023, sem

desconsiderar documentos estruturantes anteriores ao recorte, como a Base Nacional Comum Curricular, de 2018, incluída por constituir o principal marco normativo da discussão curricular sobre letramento matemático no Brasil. O terceiro critério foi a relevância acadêmica e institucional das fontes, razão pela qual foram priorizados livros de referência na área, artigos publicados em periódicos científicos e documentos produzidos por instituições reconhecidas no campo educacional. O quarto critério foi a contribuição efetiva da obra para a construção do referencial e da análise, o que implicou selecionar textos que apresentassem definições, discussões teóricas, análises curriculares, tendências de pesquisa ou exemplos de uso pedagógico das tecnologias digitais em articulação com a aprendizagem matemática.

A organização do corpus contemplou, de um lado, obras de natureza normativa e teórico-conceitual, como a BNCC e os livros de Borba e Penteado e de Borba, Andrade e Chiari, e, de outro, artigos científicos voltados à análise do letramento matemático, das tecnologias digitais e de suas implicações pedagógicas. Essa composição permitiu reunir materiais com funções distintas no interior do artigo: a BNCC foi utilizada como base curricular e conceitual para a compreensão do letramento matemático no contexto da Educação Básica brasileira; os livros forneceram fundamentação teórica sobre o papel das tecnologias digitais na Educação Matemática; e os artigos científicos contribuíram para aprofundar a análise de tendências contemporâneas, de práticas pedagógicas e de relações entre recursos digitais, ensino e aprendizagem matemática.

Após a definição do corpus, procedeu-se à leitura analítica e à sistematização das obras, considerando, em cada texto, os seguintes

elementos: objeto de estudo, conceitos centrais, contribuições para a compreensão do letramento matemático, abordagem sobre tecnologias digitais, relações estabelecidas com a BNCC e implicações pedagógicas para a Educação Básica. Esse procedimento permitiu identificar convergências entre os autores, localizar diferentes ênfases analíticas e mapear quais tecnologias, estratégias ou perspectivas de ensino apareciam associadas ao desenvolvimento do letramento matemático. Também possibilitou observar como a literatura recente tem tratado temas como uso de planilhas eletrônicas, softwares de geometria dinâmica, gamificação, recursos multimídia, investigação matemática e formação docente para o uso de tecnologias no ensino.

Com base nessa leitura, o material foi organizado em eixos de análise, que orientaram tanto a fundamentação teórica quanto a discussão dos resultados. Os principais eixos considerados foram: (a) o conceito de letramento matemático e sua presença na BNCC; (b) o papel das tecnologias digitais na Educação Matemática; (c) a relação entre cultura digital, currículo e práticas de ensino; (d) as possibilidades pedagógicas das tecnologias digitais para o desenvolvimento do letramento matemático; e (e) os limites e condições de sua integração à Educação Básica. Essa organização analítica permitiu articular o plano conceitual ao plano pedagógico, evitando uma revisão apenas descritiva das obras e favorecendo uma interpretação mais sistemática das contribuições de cada referência para o problema investigado.

Além das 13 referências centrais que compõem o corpus bibliográfico, o artigo mobiliza, de forma complementar, o Projeto M³ – Matemática Multimídia como exemplo de recurso didático associado à contextualização e ao uso de materiais digitais no ensino

de Matemática. Esse material não foi incorporado como eixo principal da revisão bibliográfica, mas como exemplo de aplicação pedagógica a ser retomado na discussão sobre possibilidades práticas de uso de tecnologias no desenvolvimento do letramento matemático. Sua inclusão cumpre função ilustrativa e analítica, na medida em que permite aproximar a discussão teórica de situações de ensino em que vídeos, objetos multimídia, resolução de problemas e contextos do cotidiano podem ser articulados ao trabalho com conceitos matemáticos escolares.

A análise dos dados bibliográficos foi conduzida por meio de interpretação qualitativa do conteúdo das obras selecionadas, buscando compreender como os autores definem o letramento matemático, de que modo relacionam tecnologias digitais ao ensino de Matemática e quais evidências apresentam sobre potencialidades, limites e condições de uso desses recursos na Educação Básica. Não se trata, portanto, de uma revisão de caráter estatístico ou metanalítico, mas de uma análise interpretativa fundamentada em produção acadêmica e documental, com foco na identificação de categorias, argumentos e proposições que sustentem a reflexão sobre o tema do artigo.

Por fim, a sistematização das referências foi organizada em quadro analítico, apresentado a seguir, com o objetivo de explicitar a composição do corpus e a contribuição de cada obra para a construção da pesquisa.

Quadro 1. Corpus bibliográfico e contribuição das obras para o estudo

Autor/Ano	Tipo de publicação	Tema central	Contribuição para o artigo
BRASIL (2018)	Documento normativo	BNCC, competências e letramento matemático	Fundamenta o conceito curricular de letramento matemático e o papel das tecnologias digitais na Educação Básica
BORBA e PENTEADO (2023)	Livro	Tecnologias digitais e Educação Matemática	Oferece base teórica sobre a mediação tecnológica no ensino de Matemática
BORBA, ANDRADE e CHIARI (2022)	Livro organizado	Pesquisas contemporâneas em tecnologias digitais e Educação Matemática	Reúne estudos e práticas recentes sobre uso pedagógico de recursos digitais
PARUTA e CARDOSO (2022)	Artigo	Letramento matemático na BNCC	Contribui para a compreensão conceitual do letramento matemático no currículo
ARRUDA, FERREIRA e LACERDA (2020)	Artigo	Competências matemáticas e letramento na BNCC	Relaciona competências curriculares à interpretação, argumentação e resolução de problemas
ROSA e OREY (2021)	Artigo	Tendências contemporâneas da Educação Matemática	Amplia o debate sobre abordagens atuais e contextos de aprendizagem matemática

VALENTE (2021)	Obra teórica	Cultura digital, tecnologias e educação	Sustenta a discussão sobre cultura digital e reconfiguração das práticas de ensino
SILVA, CANCIAN e MALACARNE (2023)	Artigo	Tecnologias digitais na BNCC de Matemática	Analisa como a BNCC incorpora recursos digitais nas habilidades e práticas matemáticas
GOMES, ANDRÉ e MORAIS (2023)	Artigo	TDIC e letramento matemático na formação docente	Discute a relação entre tecnologias digitais, formação de professores e práticas de letramento
ZANDONAY e SCHEFFER (2022)	Artigo	Educação Matemática Crítica, BNCC e tecnologias digitais	Problematiza a articulação entre currículo, criticidade e uso de tecnologias
FIATCOSKI e GÓES (2021)	Artigo	Tecnologias digitais e educação matemática inclusiva	Amplia a análise para a inclusão e acessibilidade no uso de recursos digitais
CARVALHO et al. (2021)	Artigo	Tecnologias educacionais digitais e metodologias ativas	Contribui para a discussão sobre participação do estudante e práticas ativas no ensino de Matemática
SBEM (2023)	Documento institucional	Educação Matemática e tecnologias digitais	Reforça a discussão da área sobre integração entre tecnologias, currículo e aprendizagem

Fonte: elaborado pelo autor com base nas obras selecionadas para o estudo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Tendências da Produção Analisada Sobre Tecnologias Digitais e Letramento Matemático

A análise das 13 referências selecionadas mostra que a produção utilizada neste estudo se organiza em torno de quatro tendências centrais: (a) a consolidação do letramento matemático como eixo curricular da Educação Básica, especialmente a partir da BNCC; (b) o reconhecimento das tecnologias digitais como mediações relevantes para o ensino de Matemática, sobretudo em contextos de resolução de problemas, visualização, modelagem e análise de dados; (c) a valorização de práticas pedagógicas mais investigativas, interativas e contextualizadas, em oposição ao ensino centrado apenas na repetição de procedimentos; e (d) a identificação de limites estruturais, formativos e didáticos para a integração efetiva dessas tecnologias ao cotidiano escolar.

A primeira tendência identificada diz respeito à centralidade do letramento matemático na organização curricular contemporânea. Entre as obras analisadas, esse conceito aparece diretamente vinculado à capacidade de o estudante utilizar a Matemática para interpretar situações, formular estratégias, comunicar raciocínios e tomar decisões em contextos sociais diversos. A BNCC define o letramento matemático como a capacidade de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, mobilizando conceitos e procedimentos para resolver problemas em diferentes contextos (BRASIL, 2018). Essa formulação é retomada por

Paruta e Cardoso, que destacam que o documento curricular desloca o foco da simples execução de algoritmos para a mobilização do conhecimento matemático em práticas sociais mais amplas (PARUTA e CARDOSO, 2022). Da mesma forma, Arruda, Ferreira e Lacerda observam que as competências previstas para a área de Matemática na BNCC articulam interpretação, argumentação, resolução de problemas e uso de diferentes linguagens, o que reforça a aproximação entre currículo e letramento matemático (ARRUDA, FERREIRA e LACERDA, 2020).

A segunda tendência refere-se à presença das tecnologias digitais como elemento recorrente na literatura da Educação Matemática, não apenas como recurso complementar, mas como possibilidade de reorganização das práticas de ensino e aprendizagem. Nas obras de Borba e Penteado e de Borba, Andrade e Chiari, as tecnologias aparecem associadas à experimentação, à produção de representações, à investigação matemática e à comunicação de ideias em ambientes de aprendizagem que extrapolam o quadro, o livro e a resolução mecânica de exercícios (BORBA e PENTEADO, 2023; BORBA, ANDRADE e CHIARI, 2022). Embora essas obras não tratem exclusivamente do letramento matemático, elas fornecem base importante para compreender como softwares, aplicativos, internet, vídeos, planilhas e ambientes digitais podem favorecer práticas matemáticas mais exploratórias e menos restritas à repetição de procedimentos.

Essa tendência também se confirma nos artigos mais diretamente voltados à análise curricular e pedagógica. Silva, Cancian e Malacarne, ao examinarem a BNCC de Matemática, mostram que as tecnologias digitais aparecem distribuídas em diferentes habilidades e unidades temáticas, especialmente nos campos da

estatística, da geometria, da resolução de problemas e da análise de grandezas (SILVA, CANCIAN e MALACARNE, 2023). Em vez de figurarem apenas como apoio externo ao ensino, esses recursos são incorporados ao próprio texto curricular como meios de investigação, representação, cálculo e interpretação. Esse dado é relevante porque evidencia que a discussão sobre tecnologias digitais no ensino de Matemática não se apoia apenas em tendências pedagógicas recentes, mas encontra respaldo explícito no principal documento normativo da Educação Básica brasileira.

A terceira tendência observada no corpus é a aproximação entre tecnologias digitais, metodologias ativas e práticas investigativas. Parte significativa das obras analisadas converge para a ideia de que o uso pedagógico das tecnologias se torna mais relevante quando vinculado a situações em que o estudante precisa levantar hipóteses, interpretar informações, testar estratégias, comparar soluções e justificar respostas. Em Carvalho et al., por exemplo, as tecnologias educacionais digitais são discutidas em articulação com metodologias ativas, justamente porque podem favorecer maior participação do estudante na construção do conhecimento e ampliar sua autonomia diante de problemas matemáticos (CARVALHO et al., 2021). Esse movimento também aparece, de forma indireta, nas discussões sobre gamificação, recursos multimídia, objetos digitais de aprendizagem e ambientes de exploração matemática, nos quais a tecnologia passa a ser entendida menos como instrumento de exposição de conteúdo e mais como suporte à investigação e à resolução de problemas.

Outro aspecto recorrente na literatura analisada é a valorização da contextualização como condição para que o uso das tecnologias dialogue de fato com o letramento matemático. A ideia de que a

Matemática escolar deve ser articulada a situações do cotidiano, à leitura de dados, à análise de informações e à tomada de decisão aparece tanto no texto da BNCC quanto nas obras que discutem práticas de ensino mediadas por recursos digitais (BRASIL, 2018). Isso é particularmente visível nas discussões sobre uso de planilhas eletrônicas em atividades de estatística e educação financeira, em que a tecnologia permite organizar dados, construir gráficos, comparar cenários e interpretar resultados com base em situações concretas. Também se manifesta em materiais didáticos digitais e multimídia, como o Projeto M³, cuja lógica se aproxima de uma concepção de ensino em que o conteúdo matemático é mobilizado para compreender fenômenos, analisar informações e resolver problemas contextualizados.

No conjunto das obras, essa tendência de contextualização aparece associada a campos específicos da Matemática escolar. Em estatística e probabilidade, as tecnologias são frequentemente relacionadas à coleta, organização e interpretação de dados; em geometria e estudo de funções, à visualização dinâmica e à exploração de propriedades; em educação financeira, à simulação de cenários e ao trabalho com porcentagens, descontos e juros; e, em contextos de modelagem e resolução de problemas, à análise de situações que exigem seleção de informações, construção de estratégias e validação de resultados. Isso sugere que a produção recente da área não trata as tecnologias digitais como um bloco homogêneo, mas como recursos que adquirem diferentes funções conforme o conteúdo matemático, o objetivo da atividade e o tipo de experiência de aprendizagem proposta.

Ao mesmo tempo, a análise das referências revela que a literatura não assume uma visão tecnicista ou automaticamente otimista da

tecnologia. Ao contrário, uma quarta tendência importante é a ênfase nos limites e condições de uso desses recursos na Educação Básica. Gomes, André e Moraes mostram que o potencial das TDIC para o letramento matemático depende da formação do professor e da sua capacidade de transformar recursos digitais em instrumentos de aprendizagem, e não apenas em suportes de apresentação de conteúdo (GOMES, ANDRÉ e MORAIS, 2023). Zandonay e Scheffer, ao discutirem Educação Matemática Crítica, currículo e tecnologias, reforçam a necessidade de problematizar o uso desses recursos para além do entusiasmo com a inovação, considerando os sentidos pedagógicos, sociais e formativos de sua incorporação ao ensino (ZANDONAY e SCHEFFER, 2022). Fiatcoski e Góes, por sua vez, ampliam a discussão ao chamar atenção para a questão da inclusão e da acessibilidade, mostrando que a integração das tecnologias à Educação Matemática também precisa considerar desigualdades de acesso, participação e permanência dos estudantes em experiências digitais de aprendizagem (FIATCOSKI e GÓES, 2021).

A leitura conjunta dessas obras permite identificar, portanto, um padrão relevante: a tecnologia aparece como possibilidade pedagógica consistente quando articulada a objetivos matemáticos claros, a tarefas cognitivamente exigentes e a práticas de mediação docente capazes de promover interpretação, argumentação e análise de situações. Em contrapartida, perde força quando reduzida à mera digitalização de exercícios tradicionais, ao uso motivacional desvinculado do conteúdo ou à simples substituição do suporte impresso por uma tela. Essa constatação é importante porque desloca a discussão do plano do recurso para o plano da prática pedagógica. O foco deixa de ser a pergunta sobre qual tecnologia usar e passa a ser a análise de como determinado recurso é

integrado ao ensino para favorecer o desenvolvimento do letramento matemático.

Para sintetizar as tendências identificadas no corpus, o quadro a seguir organiza as principais ênfases das obras analisadas em relação ao tema do artigo.

Quadro 2. Tendências identificadas na produção analisada sobre tecnologias digitais e letramento matemático

Tendência identificada	Descrição	Referências em que aparece com maior destaque
Letramento matemático como eixo curricular	Compreensão da Matemática como prática de interpretação, argumentação, representação e resolução de problemas em contextos sociais	BRASIL (2018); PARUTA e CARDOSO (2022); ARRUDA, FERREIRA e LACERDA (2020)
Tecnologias digitais como mediações da aprendizagem matemática	Uso de softwares, planilhas, ambientes digitais e recursos multimídia para explorar, representar, investigar e comunicar ideias matemáticas	BORBA e PENTEADO (2023); BORBA, ANDRADE e CHIARI (2022); SILVA, CANCIAN e MALACARNE (2023)
Valorização de práticas investigativas, ativas e contextualizadas	Aproximação entre tecnologia, resolução de problemas, participação do estudante, análise de dados e situações do cotidiano	CARVALHO et al. (2021); BRASIL (2018); GOMES, ANDRÉ e MORAIS (2023)
Ênfase na mediação docente e na	Reconhecimento de que o potencial pedagógico das tecnologias depende da	GOMES, ANDRÉ e MORAIS (2023); BORBA e PENTEADO (2023)

formação de professores	intencionalidade didática e da formação para seu uso	
Problematização dos limites e desigualdades do uso das tecnologias	Discussão sobre infraestrutura, inclusão, acessibilidade, criticidade e risco de uso superficial dos recursos digitais	ZANDONAY e SCHEFFER (2022); FIATCOSKI e GÓES (2021); SBEM (2023)

Fonte: elaborado pelo autor com base nas obras selecionadas para o estudo.

De modo geral, os resultados desta primeira etapa de análise indicam que a literatura selecionada não trata o letramento matemático e as tecnologias digitais como temas paralelos. Ao contrário, as obras apontam para uma convergência entre currículo, cultura digital, recursos tecnológicos e práticas pedagógicas voltadas à interpretação, à resolução de problemas e à participação ativa do estudante. Essa convergência, entretanto, não é apresentada como efeito automático da inserção de equipamentos ou aplicativos na escola, mas como resultado de uma articulação entre currículo, mediação docente, escolha de recursos e organização de atividades matemáticas significativas. É a partir dessa constatação que se torna possível avançar, na próxima subseção, para uma análise mais específica das contribuições das tecnologias digitais para o desenvolvimento do letramento matemático, considerando quais capacidades matemáticas são mobilizadas por esses recursos e em que condições isso tende a ocorrer.

4.2. Contribuições das Tecnologias Digitais para o Desenvolvimento do Letramento Matemático

A análise das obras selecionadas permite afirmar que a principal contribuição das tecnologias digitais para o letramento matemático não está na simples modernização da aula, mas na ampliação das possibilidades de representar, explorar, interpretar, comunicar e aplicar conhecimentos matemáticos em situações variadas. Quando articuladas a tarefas investigativas e a objetivos didáticos claros, essas tecnologias favorecem práticas em que o estudante deixa de ocupar apenas a posição de executor de procedimentos e passa a atuar como sujeito que observa regularidades, testa hipóteses, analisa dados, compara estratégias e justifica conclusões. Essa mudança é relevante porque o letramento matemático, tal como formulado na BNCC, não se reduz ao domínio operacional de conteúdos, mas envolve o uso da Matemática para compreender e intervir em contextos sociais, científicos e cotidianos (BRASIL, 2018).

Entre as contribuições mais recorrentes na literatura analisada está o fortalecimento da interpretação de diferentes representações matemáticas. Em atividades tradicionais, muitos conteúdos escolares são apresentados de forma predominantemente simbólica, com pouca articulação entre tabelas, gráficos, linguagem algébrica, representações geométricas e contextos verbais. O uso de tecnologias digitais pode alterar esse quadro ao permitir que o estudante transite entre diferentes registros de representação e perceba relações entre eles. Softwares de geometria dinâmica, aplicativos de funções, planilhas e ambientes gráficos tornam mais visível a passagem entre expressão algébrica, representação tabular e representação gráfica, o que contribui para a compreensão de padrões, relações de variação e propriedades matemáticas. Borba e Penteado destacam justamente que as tecnologias reconfiguram as formas de experimentar e produzir conhecimento matemático, criando novas possibilidades de visualização, manipulação e

comunicação de ideias (BORBA e PENTEADO, 2023). Em termos de letramento matemático, isso significa favorecer a leitura e a interpretação de informações expressas em diferentes linguagens, aspecto essencial para o trabalho com funções, geometria, estatística e modelagem.

Outra contribuição importante está no desenvolvimento da capacidade de analisar dados e interpretar informações quantitativas, especialmente nas unidades temáticas de estatística, probabilidade e educação financeira. A BNCC prevê que os estudantes da Educação Básica sejam capazes de coletar, organizar, representar e interpretar dados, bem como avaliar informações presentes em tabelas, gráficos e pesquisas de diferentes naturezas (BRASIL, 2018). Nesse ponto, o uso de planilhas eletrônicas, aplicativos de visualização e calculadoras pode favorecer o trabalho com conjuntos de dados mais amplos e com representações gráficas variadas, permitindo que o estudante se concentre menos na execução repetitiva de cálculos e mais na análise dos resultados produzidos. A contribuição pedagógica da tecnologia, nesse caso, não se resume à rapidez do processamento, mas à possibilidade de comparar cenários, identificar tendências, interpretar frequências, discutir médias, propor hipóteses e justificar conclusões com base em evidências quantitativas.

Essa contribuição é coerente com o entendimento de Arruda, Ferreira e Lacerda de que o letramento matemático, na perspectiva da BNCC, envolve o uso da Matemática como linguagem de leitura e interpretação do mundo, e não apenas como conjunto de técnicas escolares descontextualizadas (ARRUDA, FERREIRA e LACERDA, 2020). Quando o estudante utiliza uma planilha para organizar dados de consumo, comparar valores, calcular porcentagens ou

construir gráficos a partir de informações reais, ele não está apenas resolvendo um exercício em ambiente digital; está mobilizando procedimentos matemáticos para produzir interpretações sobre uma situação concreta. Essa aproximação entre cálculo, representação e tomada de decisão constitui uma dimensão importante do letramento matemático, pois desloca o foco da conta isolada para a compreensão do fenômeno analisado.

As tecnologias digitais também contribuem para o letramento matemático ao favorecerem a exploração dinâmica de relações geométricas e algébricas, sobretudo em conteúdos nos quais a visualização e a manipulação de objetos matemáticos têm papel decisivo. Em ambientes como o GeoGebra, por exemplo, o estudante pode modificar coeficientes de funções, mover pontos, transformar figuras e observar em tempo real os efeitos dessas alterações sobre gráficos, medidas, inclinações, áreas e relações de proporcionalidade. Essa possibilidade de manipulação permite que a atividade matemática deixe de se restringir à observação estática de um desenho ou gráfico previamente pronto, passando a incluir experimentação, formulação de conjecturas e verificação de regularidades. Borba, Andrade e Chiari reúnem pesquisas que mostram como ambientes digitais podem potencializar práticas de investigação matemática, justamente por tornarem visíveis processos de variação, comparação e transformação que, no suporte tradicional, muitas vezes permanecem abstratos ou pouco acessíveis aos estudantes (BORBA, ANDRADE e CHIARI, 2022).

No contexto do letramento matemático, essa dimensão é relevante porque amplia a capacidade do estudante de relacionar conceitos, interpretar propriedades e construir argumentos a partir de evidências observadas. Ao explorar, por exemplo, o comportamento

do gráfico da função $f(x) = ax + b$ em um software dinâmico, o aluno pode associar alterações no valor de a e b a mudanças na inclinação da reta, na posição do gráfico e na interpretação da taxa de variação. De modo semelhante, ao manipular polígonos, ângulos e circunferências em um ambiente digital, pode observar invariantes, testar relações geométricas e discutir por que determinada propriedade se mantém ou se altera. Em ambos os casos, a tecnologia não substitui a necessidade de conceituação; ela oferece condições para que o estudante veja, compare, teste e explique relações matemáticas com maior autonomia e maior densidade interpretativa.

Outro ponto recorrente nas referências analisadas é a contribuição das tecnologias digitais para a resolução de problemas e para a formulação de estratégias de investigação. Em vez de trabalhar apenas com exercícios fechados e rotineiros, recursos digitais podem ser mobilizados em atividades que exijam escolha de caminhos, análise de informações, comparação de soluções e validação de resultados. Carvalho et al. defendem que tecnologias educacionais digitais, quando articuladas a metodologias ativas, podem ampliar o protagonismo do estudante, favorecendo processos de pesquisa, exploração e tomada de decisão no ensino de Matemática (CARVALHO et al., 2021). Essa perspectiva dialoga diretamente com o letramento matemático porque pressupõe um aluno que não apenas aplica um algoritmo já conhecido, mas interpreta o problema, identifica o que é relevante, seleciona procedimentos e avalia a coerência da solução encontrada.

Essa contribuição torna-se ainda mais evidente em propostas que articulam tecnologia e contextualização. Quando o estudante utiliza recursos digitais para analisar gastos familiares, interpretar gráficos

populacionais, comparar preços, simular descontos, estudar trajetórias, observar crescimento de grandezas ou organizar dados de uma pesquisa escolar, a Matemática deixa de aparecer como linguagem exclusivamente interna à escola e passa a ser mobilizada como instrumento de leitura de situações concretas. É justamente essa articulação entre conteúdo escolar e prática social que sustenta a noção de letramento matemático adotada no artigo. Nessa direção, materiais digitais contextualizados, como o Projeto M³, apresentam potencial pedagógico porque propõem situações em que o conteúdo matemático é convocado para compreender um problema, selecionar informações, construir representações e argumentar a partir de resultados. A relevância do recurso, portanto, não está apenas em seu formato multimídia, mas no tipo de experiência matemática que ele pode promover.

A literatura analisada também permite observar que as tecnologias digitais podem contribuir para o desenvolvimento da argumentação matemática e da comunicação de raciocínios, sobretudo quando utilizadas em tarefas que exigem explicitação de procedimentos, comparação de respostas e defesa de conclusões. Em ambientes digitais, o estudante pode registrar dados, produzir gráficos, reorganizar informações, compartilhar estratégias e justificar soluções com apoio de representações visuais e numéricas construídas por ele próprio. Esse aspecto é importante porque o letramento matemático não se limita à obtenção de um resultado correto; envolve também a capacidade de explicar como se chegou a esse resultado, por que determinado procedimento foi escolhido e em que medida a resposta é coerente com a situação analisada. A contribuição da tecnologia, nesse caso, está em ampliar os meios pelos quais o estudante pode produzir e comunicar essas

justificativas, seja por meio de gráficos, tabelas, simulações, imagens dinâmicas ou relatórios produzidos digitalmente.

Além disso, as tecnologias digitais favorecem práticas de comparação, simulação e tomada de decisão, particularmente em atividades de educação financeira, estatística e modelagem. Em uma planilha, por exemplo, o estudante pode alterar valores de entrada e observar o impacto dessas mudanças em um orçamento, em uma porcentagem de desconto, em um cálculo de juros ou em uma projeção de gastos. Esse tipo de atividade contribui para o letramento matemático porque desloca o ensino da Matemática para um campo em que interpretar resultados, comparar alternativas e justificar escolhas torna-se tão importante quanto efetuar cálculos. Ao simular cenários distintos, o estudante é levado a compreender que a Matemática serve para analisar possibilidades, prever consequências e embasar decisões, o que se aproxima de uma formação mais crítica e funcional para a vida em sociedade.

Apesar dessas contribuições, as obras analisadas também indicam que o potencial das tecnologias digitais para o letramento matemático depende da qualidade da tarefa proposta e da mediação docente. Gomes, André e Morais mostram que as TDIC só favorecem práticas de letramento quando o professor consegue transformá-las em instrumentos de investigação, interpretação e produção de sentido, e não apenas em meios de exibição de conteúdo ou reprodução de exercícios tradicionais (GOMES, ANDRÉ e MORAIS, 2023). Essa observação é decisiva porque impede uma leitura determinista da tecnologia. Um software gráfico, uma planilha ou um jogo digital não promovem, por si mesmos, interpretação, argumentação ou criticidade; esses elementos emergem da forma como o recurso é inserido na aula, do tipo de

problema que organiza a atividade e das perguntas que orientam a análise matemática do estudante.

Com base no conjunto das referências, é possível sintetizar as contribuições das tecnologias digitais ao letramento matemático em cinco dimensões principais: (a) ampliação da leitura e da articulação entre diferentes representações matemáticas; (b) fortalecimento da análise de dados, gráficos e informações quantitativas; (c) favorecimento da investigação, da resolução de problemas e da formulação de hipóteses; (d) desenvolvimento da argumentação, da comunicação e da justificativa matemática; e (e) aproximação entre conteúdos escolares e situações concretas de tomada de decisão. Essas dimensões não aparecem de forma isolada, mas articuladas em práticas de ensino que associam recurso digital, tarefa significativa, mediação docente e intencionalidade pedagógica.

O quadro a seguir sistematiza essas contribuições, relacionando-as a tipos de recursos digitais e a capacidades do letramento matemático mobilizadas no processo de aprendizagem.

Quadro 3. Contribuições das tecnologias digitais para o desenvolvimento do letramento matemático

Dimensão do letramento matemático	Contribuição das tecnologias digitais	Exemplos de recursos/ambientes	Referências de apoio
Interpretação de representações matemáticas	Favorecem a articulação entre linguagem algébrica, tabelas, gráficos, figuras e descrições verbais	GeoGebra, softwares gráficos, planilhas	BORBA e PENTEADO (2023); BORBA, ANDRADE e CHIARI (2022)

Análise de dados e informações quantitativas	Permitem organizar, calcular, representar e interpretar dados em contextos estatísticos e financeiros	Planilhas eletrônicas, calculadoras, aplicativos de gráficos	BRASIL (2018); ARRUDA, FERREIRA e LACERDA (2020)
Investigação e resolução de problemas	Criam condições para testar hipóteses, comparar estratégias, explorar relações e validar soluções	Simuladores, ambientes digitais, recursos multimídia	CARVALHO et al. (2021); BORBA, ANDRADE e CHIARI (2022)
Argumentação e comunicação matemática	Ampliam os meios de justificar procedimentos, registrar resultados e compartilhar raciocínios	Gráficos digitais, relatórios, apresentações, ambientes colaborativos	BRASIL (2018); GOMES, ANDRÉ e MORAIS (2023)
Contextualização e tomada de decisão	Aproximam a Matemática de situações reais envolvendo comparação, previsão, orçamento, consumo e interpretação de cenários	Planilhas, objetos digitais, materiais multimídia, Projeto M ³	BRASIL (2018); CARVALHO et al. (2021)

Fonte: elaborado pelo autor com base nas obras selecionadas para o estudo.

Os resultados desta subseção mostram, portanto, que as tecnologias digitais podem contribuir de forma efetiva para o desenvolvimento do letramento matemático quando são mobilizadas para ampliar a interpretação de representações, a análise de dados, a investigação de situações-problema, a comunicação de raciocínios e a

aproximação entre Matemática escolar e práticas sociais. O ponto decisivo não está no recurso em si, mas no tipo de atividade que ele possibilita e no modo como essa atividade é conduzida pedagogicamente. Em razão disso, a discussão avança, na próxima subseção, para um nível mais concreto de análise, examinando exemplos de práticas e recursos digitais mobilizados no ensino de Matemática, com destaque para GeoGebra, planilhas eletrônicas, gamificação e Projeto M³, a fim de mostrar de que maneira essas ferramentas podem ser articuladas ao desenvolvimento do letramento matemático na Educação Básica.

4.3. Exemplos de Práticas e Recursos Digitais: GeoGebra, Planilhas, Gamificação e Projeto M³

Os resultados obtidos a partir da análise do corpus mostram que a discussão sobre tecnologias digitais ganha maior consistência quando associada a situações concretas de ensino, nas quais seja possível identificar que tipo de atividade matemática o recurso favorece, quais capacidades do letramento matemático são mobilizadas e em que medida o uso da tecnologia altera a qualidade da experiência de aprendizagem. Por essa razão, esta subseção reúne quatro conjuntos de recursos e práticas que aparecem de forma recorrente ou coerente com as referências analisadas: softwares de geometria dinâmica, especialmente o GeoGebra; planilhas eletrônicas em atividades de estatística e educação financeira; estratégias gamificadas e jogos digitais; e materiais multimídia contextualizados, com destaque para o Projeto M³ – Matemática Multimídia. O objetivo não é apresentar modelos fechados de aula, mas explicitar, com maior concretude, como esses recursos podem ser articulados ao desenvolvimento do letramento matemático na Educação Básica.

4.3.1. GeoGebra, Visualização e Investigação Matemática

Entre os recursos digitais mais recorrentes na literatura da Educação Matemática, o GeoGebra ocupa posição de destaque por integrar representações algébricas, geométricas, gráficas e estatísticas em um mesmo ambiente. Essa característica é particularmente relevante para o letramento matemático porque favorece o trânsito entre diferentes formas de representação e permite que o estudante observe relações matemáticas de maneira dinâmica. Em vez de apenas visualizar uma figura pronta ou um gráfico fixo, o aluno pode modificar parâmetros, mover pontos, testar construções e acompanhar, em tempo real, como essas alterações afetam propriedades, medidas e comportamentos.

No estudo de funções, por exemplo, o uso do GeoGebra pode contribuir para a compreensão da relação entre expressão algébrica e representação gráfica. Ao trabalhar com a função afim

$$f(x) = ax + b,$$

o professor pode propor que os estudantes alterem os valores de a e b e observem o que acontece com a inclinação da reta, o ponto em que ela intercepta o eixo y e sua posição no plano cartesiano. Nessa situação, o foco não está apenas em identificar a “resposta correta”, mas em interpretar o significado matemático de cada mudança, formular hipóteses e justificar regularidades observadas. O mesmo tipo de exploração pode ser feito com funções quadráticas, permitindo discutir concavidade, crescimento, decrescimento e zeros da função a partir da manipulação de coeficientes e da análise visual do gráfico.

Essa forma de uso do GeoGebra aproxima-se do que Borba e Penteado discutem ao defender que as tecnologias digitais modificam as formas de produzir conhecimento matemático, justamente porque ampliam a experimentação, a visualização e a comunicação de ideias em sala de aula (BORBA e PENTEADO, 2023). Em vez de restringir a aprendizagem ao cálculo e à reprodução de algoritmos, o ambiente digital favorece a formulação de conjecturas e a construção de argumentos apoiados em evidências observáveis. Uma atividade simples de exploração de função afim, por exemplo, pode mobilizar leitura de gráfico, interpretação de variação, comparação entre representações e justificativa de conclusões, todos elementos diretamente relacionados ao letramento matemático.

Na geometria, o potencial do GeoGebra torna-se igualmente evidente. O estudante pode construir triângulos, quadriláteros, circunferências e polígonos, alterar seus elementos e verificar quais propriedades permanecem invariantes. Ao mover os vértices de um triângulo inscrito em uma circunferência, por exemplo, pode observar a conservação de certas relações angulares; ao manipular retas paralelas e transversais, pode explorar propriedades de ângulos correspondentes e alternos; ao comparar áreas e perímetros de figuras alteradas dinamicamente, pode perceber relações de proporcionalidade e equivalência. O ganho pedagógico não está apenas na “interatividade” do software, mas na possibilidade de transformar a geometria em objeto de investigação e argumentação, e não apenas de observação estática.

As pesquisas reunidas por Borba, Andrade e Chiari ajudam a sustentar essa leitura ao mostrar que ambientes digitais de exploração matemática favorecem práticas investigativas em que a

manipulação, a observação de regularidades e a formulação de hipóteses assumem papel central na aprendizagem (BORBA, ANDRADE e CHIARI, 2022). Para o letramento matemático, isso significa que o estudante passa a operar com a Matemática como linguagem de interpretação de relações e não apenas como conjunto de fórmulas a memorizar. Ao interpretar por que uma reta se torna mais inclinada quando o coeficiente angular aumenta, ou por que determinados ângulos permanecem congruentes após a movimentação de uma figura, o aluno mobiliza compreensão conceitual, leitura de representações e capacidade argumentativa.

4.3.2. Planilhas Eletrônicas, Estatística e Educação Financeira

Outro recurso que aparece de forma especialmente promissora para o desenvolvimento do letramento matemático é a planilha eletrônica, sobretudo em conteúdos de estatística, porcentagem, razão, proporção e educação financeira. A pertinência desse recurso decorre do fato de que ele permite articular cálculo, organização de dados, representação gráfica, comparação de cenários e interpretação de resultados em um mesmo ambiente. Em termos didáticos, isso favorece atividades em que a Matemática é mobilizada para analisar informações concretas, em vez de aparecer apenas como lista de operações descontextualizadas.

Na unidade temática de estatística, uma proposta coerente com a BNCC consiste em coletar dados da turma sobre um tema relevante — por exemplo, tempo diário de uso de internet, gastos com transporte, hábitos de consumo ou frequência de leitura — e organizá-los em planilha. A partir disso, os estudantes podem calcular média aritmética,

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n},$$

amplitude,

$$A = x_{\text{máx}} - x_{\text{mín}},$$

frequências e porcentagens, além de construir gráficos de colunas, setores ou linhas para interpretar os resultados. O ponto central dessa prática não é a automatização do cálculo, mas a possibilidade de discutir o significado dos dados produzidos: o que a média revela sobre o comportamento da turma? Há diferenças entre grupos? Que tendências o gráfico permite observar? Quais conclusões podem ser sustentadas pelos dados? Nesse tipo de atividade, a planilha funciona como recurso de apoio à leitura quantitativa da realidade, o que se alinha diretamente ao letramento matemático previsto na BNCC (BRASIL, 2018).

No campo da **educação financeira**, o uso das planilhas tende a ser ainda mais fértil porque aproxima a Matemática de decisões do cotidiano. Uma situação didática pode envolver, por exemplo, a comparação entre formas de pagamento, a análise de descontos, o planejamento de um orçamento doméstico ou a simulação de parcelamentos. Em um problema sobre juros simples, o estudante pode trabalhar com a expressão

$$J = C \cdot i \cdot t,$$

alterando capital, taxa e tempo para observar o impacto dessas variáveis no valor final. Em seguida, pode comparar cenários de compra à vista e a prazo, analisar a porcentagem de acréscimo embutida em cada situação e discutir qual escolha é mais vantajosa. A planilha, nesse caso, não elimina a necessidade de compreender o conceito matemático; ela amplia a possibilidade de simulação, comparação e tomada de decisão, deslocando o foco da conta isolada para a análise crítica da situação.

Esse tipo de proposta encontra respaldo em experiências recentes. Um exemplo é o estudo de Couto e Silva, que apresenta uma proposta didática de educação financeira com uso de planilhas eletrônicas no Ensino Médio e mostra que o trabalho com fluxo de caixa, controle de gastos, porcentagem, descontos, empréstimos e investimentos foi articulado à compreensão de conceitos financeiros cotidianos e à análise de decisões concretas de consumo e planejamento. Embora esse estudo não componha o núcleo das 13 referências centrais, ele reforça a coerência do uso das planilhas como recurso didático capaz de articular conteúdo matemático, contexto social e tomada de decisão, dimensões diretamente ligadas ao letramento matemático.

4.3.3. Gamificação, Jogos Digitais e Resolução de Problemas

A terceira frente de práticas analisadas envolve jogos digitais, quizzes interativos e estratégias gamificadas. Diferentemente do que ocorre em abordagens superficiais, o valor pedagógico desses recursos não reside apenas no aumento do engajamento ou da motivação, mas na possibilidade de organizar a aprendizagem em torno de desafios, metas, feedback, comparação de estratégias e resolução de problemas. Em outras palavras, o jogo ou a gamificação só contribuem para o letramento matemático quando o estudante precisa interpretar a situação, decidir que estratégia utilizar, justificar a resposta e compreender o porquê do resultado obtido.

Uma atividade gamificada com porcentagem, por exemplo, pode ser estruturada em torno de um conjunto de desafios de consumo: comparar promoções, identificar descontos enganosos, escolher entre formas de parcelamento e calcular reajustes. O estudante recebe feedback imediato, mas esse feedback precisa estar

vinculado à análise do raciocínio utilizado, e não apenas à indicação de acerto ou erro. Em um quiz sobre estatística, por sua vez, a questão não deve se limitar a identificar um valor numérico, mas exigir leitura de gráficos, interpretação de tendências, comparação entre conjuntos de dados e justificativa de conclusões. Nesses casos, o ambiente gamificado funciona como forma de intensificar a participação e a tomada de decisão, sem perder de vista a densidade matemática da tarefa.

Carvalho et al. ajudam a sustentar essa perspectiva ao discutir a relação entre tecnologias educacionais digitais e metodologias ativas no ensino de Matemática. Os autores mostram que, quando os estudantes são colocados diante de tarefas que exigem investigação, colaboração e resolução de desafios, a tecnologia tende a funcionar como suporte à participação mais ativa no processo de aprendizagem (CARVALHO et al., 2021). Para o letramento matemático, isso é relevante porque desloca a aula de um modelo centrado na recepção de procedimentos para outro em que o estudante precisa interpretar dados, selecionar estratégias, comparar caminhos e argumentar sobre resultados. Assim, a gamificação pode ser compreendida menos como “dinâmica motivacional” e mais como forma de organizar situações-problema que exigem mobilização efetiva de conhecimentos matemáticos.

4.3.4. Projeto M³ e Contextualização do Conhecimento Matemático

Entre os materiais que permitem aproximar a discussão teórica de situações de ensino contextualizadas, o Projeto M³ – Matemática Multimídia se destaca como exemplo particularmente pertinente ao tema deste artigo. O projeto reúne vídeos, objetos educacionais e

propostas de atividades voltadas ao ensino de Matemática, organizadas em torno de situações do cotidiano e de problemas que demandam leitura de informações, interpretação de cenários, análise de dados e mobilização de conceitos matemáticos escolares. Sua relevância, no contexto desta pesquisa, está menos no uso de uma plataforma específica e mais no fato de representar uma forma de integrar mídias digitais, contextualização e resolução de problemas em uma proposta coerente com o letramento matemático.

O uso do Projeto M³ pode ser articulado, por exemplo, a atividades de educação financeira, proporcionalidade, estatística ou modelagem. Em vez de iniciar a aula com definição formal e exercício mecânico, o professor pode apresentar um vídeo ou situação-problema que exponha um cenário concreto — gastos domésticos, comparação de preços, consumo de água, transporte, planejamento de compras, endividamento ou organização de dados de uma comunidade escolar. A partir desse contexto, os estudantes passam a identificar as informações relevantes, selecionar operações, construir tabelas, representar dados e justificar soluções. Nessa lógica, a Matemática deixa de aparecer como bloco de conteúdos descolados da experiência social e passa a funcionar como ferramenta para interpretar situações e sustentar decisões.

Esse tipo de proposta é compatível com a concepção de letramento matemático presente na BNCC, que exige do estudante a capacidade de usar a Matemática para formular e resolver problemas em contextos variados, produzir argumentos e interpretar informações quantitativas (BRASIL, 2018). Também dialoga com a ideia, discutida ao longo deste artigo, de que a tecnologia só ganha sentido pedagógico quando subordinada a

tarefas cognitivamente exigentes e a contextos que façam o estudante mobilizar a Matemática como linguagem de compreensão do mundo. Nesse aspecto, o Projeto M³ funciona como exemplo de material em que a mediação digital não é mero adorno metodológico, mas parte de uma proposta que articula linguagem multimídia, contextualização e raciocínio matemático.

4.3.5. Síntese Analítica das Práticas e Recursos

A análise dos exemplos discutidos nesta subseção permite identificar um ponto comum: os recursos digitais contribuem para o letramento matemático quando organizam situações em que o estudante precisa interpretar, comparar, representar, justificar e tomar decisões com base em informações matemáticas. O GeoGebra favorece visualização dinâmica, formulação de conjecturas e interpretação de relações geométricas e algébricas; as planilhas eletrônicas ampliam a análise de dados, a comparação de cenários e a leitura quantitativa de situações estatísticas e financeiras; a gamificação pode estruturar desafios que exijam resolução de problemas e tomada de decisão; e o Projeto M³ oferece situações contextualizadas em que a Matemática é mobilizada para compreender problemas do cotidiano.

O quadro a seguir sistematiza essas relações, articulando recurso digital, conteúdo matemático, tipo de atividade e dimensão do letramento matemático mobilizada.

Quadro 4. Recursos digitais, exemplos de uso e dimensões do letramento matemático mobilizadas

Recurso / prática	Conteúdo matemático	Exemplo de atividade	Dimensões do letramento
--------------------------	----------------------------	-----------------------------	--------------------------------

			matemático mobilizadas
GeoGebra	Funções, geometria, proporcionalidade	Alterar coeficientes em $f(x) = ax + b$ para observar inclinação e intercepto; manipular figuras para investigar propriedades geométricas	Interpretação de representações, formulação de hipóteses, argumentação, visualização de relações
Planilha eletrônica	Estatística, porcentagem, educação financeira	Organizar dados da turma, calcular média e porcentagem, construir gráficos; comparar parcelamentos e descontos	Leitura de dados, interpretação quantitativa, tomada de decisão, comunicação de resultados
Gamificação / quiz digital	Porcentagem, probabilidade, estatística, raciocínio lógico	Resolver desafios sobre consumo, gráficos, estimativas e comparação de estratégias com feedback imediato	Resolução de problemas, tomada de decisão, comparação de estratégias, justificativa
Projeto M³	Educação financeira, modelagem, proporcionalidade, estatística	Analisar situação-problema em vídeo e construir solução com base em dados, operações e argumentos matemáticos	Contextualização, interpretação de cenários, seleção de informações, argumentação e aplicação social da Matemática

Fonte: elaborado pelo autor com base nas obras selecionadas e nos exemplos didáticos discutidos na pesquisa.

Os exemplos discutidos nesta subseção reforçam, portanto, que a contribuição das tecnologias digitais para o letramento matemático depende menos da sofisticação da ferramenta e mais do tipo de experiência matemática que ela possibilita. Um recurso digital só se torna pedagogicamente relevante quando ajuda o estudante a compreender uma situação, organizar informações, explorar relações, testar hipóteses, justificar conclusões e utilizar a Matemática como linguagem de leitura do mundo. Em contrapartida, quando reduzido a mero suporte de repetição, o recurso perde grande parte de sua potência formativa. A partir dessa constatação, a próxima subseção se volta para os limites, desafios e condições de integração das tecnologias digitais na Educação Básica, discutindo os fatores que dificultam ou condicionam a transformação dessas possibilidades em práticas efetivas de ensino.

4.4. Limites, Desafios e Condições para Integração das Tecnologias na Educação Básica

Se, por um lado, a análise das obras selecionadas mostra que as tecnologias digitais podem ampliar as possibilidades de desenvolvimento do letramento matemático, por outro, o mesmo conjunto de referências evidencia que esse potencial não se converte automaticamente em prática pedagógica consistente. A incorporação das tecnologias à Educação Básica depende de um conjunto de condições institucionais, materiais, curriculares e formativas que, quando ausentes ou frágeis, tendem a reduzir o uso dos recursos digitais a experiências pontuais, desarticuladas do currículo ou restritas à mera reprodução de atividades tradicionais em suporte eletrônico. Em razão disso, a discussão sobre tecnologias digitais e letramento matemático precisa considerar não apenas as

possibilidades pedagógicas dos recursos, mas também os limites concretos que condicionam sua integração ao cotidiano escolar.

Um primeiro limite recorrente na literatura diz respeito à formação docente. O problema não se resume ao domínio técnico de plataformas, aplicativos ou softwares, mas envolve a capacidade de transformar esses recursos em instrumentos de mediação matemática. Gomes, André e Morais destacam que a integração das TDIC ao letramento matemático exige que o professor saiba selecionar ferramentas, organizar tarefas, propor problemas e orientar interpretações que façam o estudante mobilizar raciocínio, representação, argumentação e análise de dados (GOMES, ANDRÉ e MORAIS, 2023). Em outras palavras, não basta saber operar o GeoGebra, a planilha ou o ambiente virtual; é preciso compreender em que medida esses recursos ajudam a produzir experiências matemáticas mais investigativas, contextualizadas e cognitivamente exigentes. Quando essa mediação não ocorre, a tendência é que a tecnologia seja usada apenas para projetar conteúdo, substituir o quadro por slides ou aplicar exercícios prontos, sem alterar de forma substantiva a qualidade da aprendizagem matemática.

Essa limitação é coerente com a discussão de Borba e Penteado, para quem o uso de tecnologias na Educação Matemática implica mudanças nas formas de ensinar, aprender e produzir conhecimento, exigindo do professor novas formas de planejamento, acompanhamento e organização da atividade didática (BORBA e PENTEADO, 2023). Isso significa que a integração pedagógica das tecnologias não depende apenas da presença do recurso, mas da construção de um repertório docente capaz de articular conteúdo matemático, objetivos de aprendizagem, escolha de ferramentas e tipos de tarefa. Em uma atividade com planilhas,

por exemplo, o professor precisa decidir quais dados serão analisados, que perguntas orientarão a interpretação, quais operações serão mobilizadas e como os resultados serão discutidos. Em um trabalho com GeoGebra, precisa definir que relações o estudante deverá observar, que conjecturas podem ser levantadas e como transformar a exploração visual em compreensão conceitual. Sem essa intencionalidade didática, a tecnologia tende a permanecer no nível da operação mecânica ou da motivação passageira.

Além da formação, a literatura evidencia a centralidade da infraestrutura escolar como condição para o uso pedagógico das tecnologias. A presença de computadores, tablets, internet estável, projetores, laboratórios funcionais e manutenção dos equipamentos interfere diretamente na possibilidade de desenvolver práticas regulares com recursos digitais. Embora a BNCC reconheça a cultura digital como dimensão constitutiva da formação escolar e inclua o uso de tecnologias entre as competências gerais da Educação Básica, o documento não elimina a desigualdade concreta entre escolas que dispõem de estrutura tecnológica mínima e escolas em que o acesso é limitado, intermitente ou inexistente (BRASIL, 2018). Em contextos de baixa conectividade, ausência de equipamentos ou compartilhamento precário de recursos, a tecnologia tende a ser usada de forma episódica, dificultando a construção de sequências didáticas mais consistentes.

Esse problema se agrava quando se considera que o letramento matemático pressupõe continuidade de experiências, e não apenas intervenções isoladas. Uma atividade eventual com gráficos digitais ou um único uso de software de geometria não é suficiente, por si só, para consolidar competências de interpretação, argumentação,

análise de dados e resolução de problemas. Para que o uso das tecnologias tenha impacto mais efetivo, é necessário que elas sejam integradas a rotinas de trabalho, projetos, investigações e tarefas recorrentes ao longo da escolaridade. Isso exige planejamento institucional, acesso regular aos recursos e tempo pedagógico para que o professor organize, acompanhe e discuta as atividades. Quando a escola não dispõe dessas condições, o potencial das tecnologias tende a se fragmentar em experiências esporádicas, muitas vezes desconectadas do currículo e da progressão das aprendizagens matemáticas.

Outro limite importante identificado nas referências é o risco de uso superficial ou tecnicista da tecnologia. Esse risco aparece quando o recurso digital é incorporado como símbolo de inovação, mas sem alteração real das práticas cognitivas exigidas do estudante. Um exercício de cálculo repetitivo permanece conceitualmente limitado mesmo quando realizado em plataforma online; uma aula expositiva continua centrada na transmissão se a única mudança for a substituição do quadro por uma apresentação digital; e um quiz não favorece letramento matemático se as questões se restringirem à memorização de fórmulas ou à resposta automática, sem exigir interpretação, comparação de estratégias e justificativa de conclusões. Nesse sentido, Zandonay e Scheffer alertam para a necessidade de problematizar a relação entre tecnologias, currículo e Educação Matemática Crítica, justamente para evitar que a presença do recurso seja confundida com transformação pedagógica efetiva (ZANDONAY e SCHEFFER, 2022).

Essa crítica é decisiva para o argumento do artigo porque o letramento matemático não se desenvolve pelo simples contato com aparatos tecnológicos. Ele depende de práticas que exijam

leitura de situações, produção de argumentos, uso de representações, análise de informações e tomada de decisão. Se a tecnologia não estiver subordinada a essas finalidades, corre-se o risco de apenas “digitalizar” formas tradicionais de ensino que continuam centradas na execução mecânica de procedimentos. Em vez de ampliar a compreensão matemática, o recurso passa a operar como ornamento metodológico. A questão central, portanto, não é se a aula utiliza tecnologia, mas o que o estudante precisa fazer matematicamente ao utilizá-la.

A literatura analisada também chama atenção para os desafios relacionados à desigualdade de acesso e à inclusão. Fiatcoski e Góes, ao discutirem tecnologias digitais e educação matemática inclusiva, mostram que a presença de recursos digitais não garante, por si só, participação equitativa dos estudantes, uma vez que barreiras de acessibilidade, usabilidade, linguagem e suporte pedagógico podem limitar o aproveitamento de alunos com necessidades específicas ou em contextos socialmente vulneráveis (FIATCOSKI e GÓES, 2021). Essa observação amplia a discussão para além da disponibilidade de equipamentos: integrar tecnologias à Educação Básica implica considerar se os recursos são acessíveis, se os estudantes conseguem utilizá-los de forma autônoma ou mediada e se as propostas contemplam diferentes ritmos, condições e formas de participação.

No caso da Matemática, esse ponto é particularmente relevante porque a exclusão pode ocorrer em dois níveis simultâneos. O primeiro é o acesso desigual ao recurso digital; o segundo é o acesso desigual ao próprio conteúdo matemático mediado por esse recurso. Um software com múltiplas janelas, comandos pouco intuitivos ou excesso de informação visual, por exemplo, pode

dificultar a aprendizagem em vez de favorecê-la, especialmente se não houver adaptação didática ou apoio do professor. Do mesmo modo, atividades digitais que pressuponham domínio prévio de leitura gráfica, manipulação de tabelas ou navegação autônoma podem ampliar a distância entre estudantes que já dominam essas práticas e aqueles que ainda não as desenvolveram. Em vez de reduzir desigualdades, a tecnologia pode reproduzi-las ou até intensificá-las quando não é pensada a partir de critérios de acessibilidade e mediação pedagógica.

Outro desafio importante é a articulação entre tecnologia, currículo e avaliação. A literatura mostra que, em muitos casos, o uso de recursos digitais não se consolida porque permanece periférico ao planejamento curricular e à lógica de avaliação predominante na escola. Se as práticas avaliativas continuam centradas apenas em respostas fechadas, repetição de algoritmos e resolução de exercícios descontextualizados, o espaço para atividades investigativas com planilhas, softwares dinâmicos, análise de dados e produção de argumentos tende a se reduzir. Em outras palavras, a integração das tecnologias depende também de uma revisão daquilo que a escola considera evidência de aprendizagem matemática. Se o objetivo é desenvolver letramento matemático, faz-se necessário avaliar não apenas o resultado numérico final, mas a interpretação do problema, a escolha de estratégias, a leitura de gráficos, a análise de dados e a justificativa das conclusões.

Essa observação é coerente com o que a BNCC propõe ao enfatizar competências relacionadas à argumentação, comunicação, resolução de problemas, modelagem e uso de diferentes representações matemáticas (BRASIL, 2018). No entanto, a presença dessas competências no currículo não garante, por si só, sua

efetivação em sala de aula. Para que a tecnologia contribua de fato com o letramento matemático, é necessário que ela esteja vinculada a tarefas e formas de avaliação compatíveis com essas competências. Uma atividade com planilha sobre educação financeira, por exemplo, perde grande parte de sua potência se o professor considerar apenas o cálculo final, sem analisar a leitura dos dados, a justificativa da escolha e a interpretação do cenário construído pelo estudante. A mesma lógica vale para o uso de softwares gráficos, objetos multimídia e propostas gamificadas: a relevância pedagógica do recurso depende da forma como a aprendizagem produzida nele é reconhecida, discutida e avaliada.

As obras analisadas também sugerem que a integração das tecnologias digitais exige tempo pedagógico e planejamento institucional. O uso consistente de recursos como GeoGebra, planilhas ou materiais multimídia demanda preparação de arquivos, definição de objetivos, seleção de tarefas, organização de agrupamentos, previsão de dificuldades técnicas e conceituais, além de momentos de socialização e sistematização das aprendizagens. Esse processo não se reduz à escolha de uma ferramenta “mais moderna”, mas envolve trabalho docente adicional e, muitas vezes, colaboração entre professores, coordenação pedagógica e gestão escolar. Sem esse suporte institucional, o uso das tecnologias tende a depender exclusivamente do esforço individual do professor, o que limita sua continuidade e sua consolidação como prática pedagógica estável.

Nesse ponto, os documentos e obras da área convergem para uma ideia central: a tecnologia não substitui a mediação docente, o currículo nem a organização pedagógica da escola. Ao contrário, quanto mais complexa e promissora é a ferramenta, maior tende a

ser a necessidade de mediação intencional para transformá-la em oportunidade de aprendizagem matemática significativa. Isso vale para uma atividade simples com gráficos em planilha, para a exploração de funções em um software dinâmico ou para o uso de materiais multimídia contextualizados. Em todos os casos, a qualidade da experiência de aprendizagem depende da relação entre recurso, tarefa, objetivo matemático e intervenção do professor.

Com base no conjunto das referências, pode-se afirmar que a integração das tecnologias digitais à Educação Básica, na perspectiva do letramento matemático, depende de cinco condições estruturantes: (a) formação docente voltada não apenas ao uso técnico, mas à mediação pedagógica da tecnologia; (b) infraestrutura mínima e acesso regular aos recursos digitais; (c) planejamento curricular que integre tecnologia, conteúdo e objetivos de aprendizagem; (d) práticas avaliativas coerentes com interpretação, argumentação, resolução de problemas e análise de dados; e (e) atenção à inclusão, à acessibilidade e às desigualdades de acesso e uso. Sem essas condições, o uso das tecnologias tende a permanecer fragmentado, superficial ou subordinado a finalidades meramente instrumentais.

O quadro a seguir sintetiza os principais limites e condições identificados nas obras analisadas.

Quadro 5. Limites, desafios e condições para integração das tecnologias digitais na Educação Básica

Dimensão analisada	Limite / desafio identificado	Condição necessária para superação	Referências de apoio
---------------------------	--------------------------------------	---	-----------------------------

Formação docente	Uso técnico da ferramenta sem articulação com objetivos matemáticos e letramento	Formação continuada voltada à mediação pedagógica, planejamento de tarefas e análise de aprendizagens	GOMES, ANDRÉ e MORAIS (2023); BORBA e PENTEADO (2023)
Infraestrutura escolar	Falta ou precariedade de internet, equipamentos e manutenção	Acesso regular a dispositivos, conectividade e suporte institucional	BRASIL (2018); SBEM (2023)
Qualidade pedagógica do uso	Digitalização de práticas tradicionais, foco excessivo na motivação ou na execução mecânica	Atividades investigativas, contextualizadas e centradas em interpretação, argumentação e resolução de problemas	ZANDONAY e SCHEFFER (2022); CARVALHO et al. (2021)
Inclusão e acessibilidade	Barreiras de acesso, usabilidade e participação de estudantes em contextos diversos	Planejamento inclusivo, adaptação de recursos e atenção às desigualdades de acesso e aprendizagem	FIATCOSKI e GÓES (2021)
Currículo e avaliação	Descompasso entre uso da tecnologia, objetivos curriculares e formas de avaliação	Integração entre tecnologia, competências da BNCC e avaliação de interpretação, análise e comunicação matemática	BRASIL (2018); PARUTA e CARDOSO (2022)
Tempo e organização escolar	Uso pontual, sem continuidade ou inserção no	Planejamento institucional, tempo de preparação e	BORBA, ANDRADE e

	planejamento didático	apoio da gestão escolar	CHIARI (2022); SBEM (2023)
--	-----------------------	-------------------------	----------------------------

Fonte: elaborado pelo autor com base nas obras selecionadas para o estudo.

A discussão desenvolvida nesta subseção permite concluir que a integração das tecnologias digitais à Educação Básica, no campo da Educação Matemática, não pode ser tratada como consequência natural da presença de dispositivos ou aplicativos na escola. O uso pedagógico das tecnologias exige condições concretas de infraestrutura, formação, planejamento, avaliação e inclusão, sem as quais seu potencial para o desenvolvimento do letramento matemático tende a se enfraquecer. Isso não invalida as contribuições apresentadas nas subseções anteriores; ao contrário, ajuda a situá-las em um quadro mais realista, no qual a potência dos recursos digitais depende da forma como a escola, o currículo e o professor conseguem transformá-los em experiências de aprendizagem matematicamente significativas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo analisar de que maneira as tecnologias digitais podem contribuir para o desenvolvimento do letramento matemático na Educação Básica, considerando a produção acadêmica recente da área de Educação Matemática e os direcionamentos curriculares da Base Nacional Comum Curricular. A discussão realizada ao longo do estudo permitiu compreender que a relação entre tecnologias digitais e letramento matemático não se resume à incorporação de recursos tecnológicos ao cotidiano escolar, mas envolve a construção de práticas pedagógicas em que a Matemática seja mobilizada como linguagem de interpretação,

argumentação, resolução de problemas, análise de dados e tomada de decisão em diferentes contextos sociais e escolares.

A análise do corpus bibliográfico evidenciou, em primeiro lugar, que o letramento matemático ocupa posição central no currículo da Educação Básica brasileira, especialmente a partir da BNCC, que o associa à capacidade de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente diante de situações diversas. Nessa perspectiva, o ensino de Matemática não pode permanecer restrito à memorização de fórmulas, à execução mecânica de algoritmos ou à repetição de exercícios descontextualizados, uma vez que a própria orientação curricular passa a exigir do estudante a mobilização do conhecimento matemático para compreender problemas, interpretar informações e formular estratégias de solução. Esse deslocamento curricular é decisivo para a compreensão do papel das tecnologias digitais, pois amplia a discussão para além do recurso em si e a reposiciona no interior de uma proposta de ensino voltada ao uso social e reflexivo da Matemática.

No que se refere às contribuições das tecnologias digitais, os resultados da pesquisa indicaram que esses recursos podem favorecer o desenvolvimento do letramento matemático quando inseridos em práticas pedagógicas que ampliem a interpretação de representações matemáticas, a análise de dados, a investigação de situações-problema, a visualização de relações algébricas e geométricas, a argumentação e a comunicação de raciocínios. Softwares como o GeoGebra, planilhas eletrônicas, jogos digitais, ambientes gamificados e materiais multimídia contextualizados, como o Projeto M³, mostram-se pedagogicamente relevantes quando possibilitam ao estudante explorar relações, formular

hipóteses, comparar estratégias, justificar conclusões e utilizar a Matemática para interpretar situações concretas. Nessas condições, a tecnologia deixa de operar como mero suporte de exposição de conteúdo e passa a atuar como mediação para práticas mais investigativas, interativas e contextualizadas.

Entretanto, a pesquisa também demonstrou que o potencial das tecnologias digitais não se realiza de forma automática. A literatura analisada mostrou que a integração efetiva desses recursos à Educação Básica depende de condições materiais, pedagógicas e institucionais específicas, entre as quais se destacam a formação docente para o uso pedagógico das tecnologias, a existência de infraestrutura mínima nas escolas, a articulação entre recurso digital, currículo e avaliação, o planejamento de tarefas matematicamente significativas e a atenção às desigualdades de acesso, participação e acessibilidade. Em outras palavras, a simples presença de dispositivos, aplicativos ou plataformas não garante o desenvolvimento do letramento matemático. Quando a tecnologia é utilizada de forma superficial, tecnicista ou desarticulada dos objetivos de aprendizagem, ela tende a reproduzir práticas tradicionais em formato digital, sem produzir mudanças substantivas na qualidade da aprendizagem matemática.

Desse modo, pode-se afirmar que a principal conclusão deste estudo é que as tecnologias digitais contribuem para o desenvolvimento do letramento matemático na Educação Básica quando são integradas a propostas de ensino que priorizem a resolução de problemas, a interpretação de dados, a exploração de múltiplas representações, a argumentação matemática e a contextualização dos conteúdos escolares. Sua relevância pedagógica não está apenas na inovação do suporte, mas na

possibilidade de reorganizar a experiência do estudante com a Matemática, aproximando-a de situações reais, de práticas sociais de leitura quantitativa do mundo e de formas mais ativas de produção do conhecimento.

Do ponto de vista educacional, os resultados do artigo reforçam a necessidade de compreender as tecnologias digitais não como elemento periférico ou complementar do ensino de Matemática, mas como parte de uma discussão mais ampla sobre currículo, cultura digital, formação docente e qualidade das aprendizagens na Educação Básica. Para a prática pedagógica, isso implica investir em propostas que façam o estudante interpretar tabelas, gráficos e situações financeiras, investigar relações geométricas e algébricas, analisar dados, justificar respostas e tomar decisões fundamentadas, utilizando recursos digitais como meios de ampliar a compreensão matemática e não apenas como instrumentos de motivação ou automatização de tarefas.

Como toda pesquisa bibliográfica, este estudo apresenta limites que precisam ser explicitados. O primeiro deles refere-se ao fato de que a análise foi construída a partir de obras teóricas, documentos curriculares e artigos acadêmicos, não envolvendo observação direta de práticas escolares, aplicação de atividades ou acompanhamento empírico do uso de tecnologias em contextos concretos de sala de aula. Assim, as conclusões do artigo se apoiam na interpretação do corpus selecionado e nas convergências identificadas na literatura, e não em dados produzidos em pesquisa de campo. Além disso, embora o conjunto de 13 referências permita uma base consistente de análise, ele não esgota a produção brasileira sobre tecnologias digitais e Educação Matemática, o que significa que novas

investigações podem ampliar, aprofundar ou tensionar as interpretações aqui construídas.

Diante disso, sugere-se que pesquisas futuras avancem em duas direções complementares. A primeira consiste em investigações empíricas que acompanhem o uso de tecnologias digitais em turmas da Educação Básica, analisando como recursos como GeoGebra, planilhas, objetos multimídia e ambientes gamificados são efetivamente apropriados por professores e estudantes em diferentes contextos escolares. A segunda diz respeito à produção de estudos voltados à formação docente, especialmente no que se refere ao planejamento de atividades que articulem tecnologia, currículo e letramento matemático, bem como à avaliação de aprendizagens construídas em ambientes digitais. Tais investigações podem contribuir para reduzir a distância entre o potencial formativo atribuído às tecnologias e as condições concretas de sua implementação na escola pública brasileira.

Em síntese, o estudo permite concluir que a relação entre tecnologias digitais e letramento matemático é promissora, mas exige mediação pedagógica qualificada, planejamento didático, intencionalidade curricular e condições materiais de funcionamento. Mais do que inserir ferramentas na aula de Matemática, trata-se de repensar o modo como os estudantes aprendem a interpretar, representar, argumentar e utilizar conhecimentos matemáticos em um contexto social marcado pela circulação intensa de informações, dados, gráficos, algoritmos e linguagens digitais. Nesse cenário, o fortalecimento do letramento matemático mediado por tecnologias não representa apenas uma inovação metodológica, mas uma exigência formativa para que a escola cumpra seu papel de preparar os estudantes para compreender criticamente o mundo

contemporâneo e atuar de forma mais autônoma, reflexiva e fundamentada diante de seus desafios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. Informática e educação matemática. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

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

CARVALHO, Elaine de Farias Giffoni de; SILVA, Thales Geovane Rodrigues; SCIPIÃO, Lara Ronise de Negreiros Pinto; ALMEIDA NETO, Carlos Alves de; ANDRADE, Wendel Melo; OLIVEIRA NETO, João Evangelista de; FERREIRA, Arnaldo Dias; SANTOS, Maria José Costa dos. As tecnologias educacionais digitais e as metodologias ativas para o ensino de matemática. *Brazilian Journal of Development*, São José dos Pinhais, v. 7, n. 1, p. 1983-1997, 2021. Disponível em: *Brazilian Journal of Development*. Acesso em: 25 jun. 2026.

CARVALHO, Larissa Ribeiro Viana de; ARAUJO, Elaine Sampaio. Letramento matemático, um olhar a partir da BNCC. *Revista Cocar*, Belém, v. 15, n. 33, 2021. Disponível em: *Revista Cocar*. Acesso em: 25 jun. 2026.

COSTA, Evandro Alexandre da Silva; MOREIRA, Priscila Rezende. A Base Nacional Comum Curricular e as tecnologias digitais no ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Educação Matemática em Revista*, Brasília, v. 25, n. 66, p. 74-88, 2020. Disponível em: *Educação Matemática em Revista (SBEM)*. Acesso em: 25 jun. 2026.

FIATCOSKI, Mariane; GÓES, Anderson Roges Teixeira. Tecnologias digitais e educação matemática inclusiva: desafios e possibilidades. Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática, Aracaju, v. 6, n. esp., p. 88-104, 2021.

GOMES, Milena Vasconcelos; SOUZA, Maria Sylvania Marques Xavier de; CASTRO, Juscileide Braga de. Tecnologias digitais para o desenvolvimento do letramento estatístico: panorama de pesquisas brasileiras do período entre 2017 e 2022. Revista Paranaense de Educação Matemática, Campo Mourão, v. 12, n. 28, p. 133-154, 2023. Disponível em: Revista Paranaense de Educação Matemática. Acesso em: 25 jun. 2026.

PARUTA, Anie Masquete; CARDOSO, Virgínia Cardia. O letramento matemático na BNCC. Zetetiké, Campinas, v. 30, e022025, 2022. DOI: 10.20396/zet.v30i00.8660332. Disponível em: Zetetiké. Acesso em: 25 jun. 2026.

PEREIRA, Daniela Vieira; SILVA, Maria Deusa Ferreira da. Uso de tecnologias digitais no ensino de matemática: uma análise realizada na Base Nacional Comum Curricular. Revista Foco, Curitiba, v. 17, n. 7, e5733, 2024. Disponível em: Revista Foco. Acesso em: 25 jun. 2026.

SCHEFFER, Nilce; FINN, Gabriela; ZEISER, Mateus Henrique. Tecnologias digitais na área de matemática da política educacional da BNCC: reflexões para o Ensino Fundamental. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, Santo Ângelo, v. 11, n. 2, p. 119-131, 2021. DOI: 10.31512/encitec.v11i2.440. Disponível em: ENCITEC. Acesso em: 25 jun. 2026.

SOUZA, Francislaine Ávila de; ANDRADE, José Antônio Araújo; LIMA, Francine de Paulo Martins. As práticas de letramento matemático

digital e o papel mediador das tecnologias digitais: uma experiência com o software SuperLogo na educação básica. Devir Educação, Lavras, edição especial, p. 155-174, 2020. DOI: 10.30905/ded.v0i0.232. Disponível em: Devir Educação. Acesso em: 25 jun. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Faculdade de Educação. Projeto M³ – Matemática Multimídia. Campinas: UNICAMP, [s.d.]. Material didático digital para o ensino de Matemática. Disponível em: <https://m3.ime.unicamp.br/>. Acesso em: 25 jun. 2026.

VIANA, Marcília Cavalcante; MIRANDA, Roberto da Rocha; PRATA, Glessiane Coeli Freitas Batista; SANTOS, Maria José Costa dos. Dos PCNs à BNCC: as mudanças no ensino de matemática e o letramento matemático nos anos iniciais. Revista para a Inovação Pedagógica: Educação, Docência, Experiências e Saberes, Fortaleza, v. 1, n. 1, 2025. Disponível em: RИPEDES. Acesso em: 25 jun. 2026.

¹ Mestre em Educação pela Must University. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Mestre em Educação Científica e Formação de Professores pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

³ Especialista em Docência no Ensino Superior pelo Centro Universitário Barão de Mauá. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

⁴ Especialista em Ensino de ciências da natureza e matemática pelo Instituto Federal da Bahia - IFBA. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁵ Especialista em Matemática Financeira e Estatística pela Universidade Católica do Salvador - UCSAL. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁶ Especialista em Ensino da Matemática pelo Instituto Federal da Bahia – IFBA. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁷ Especialista em Alfabetização, Leitura e Linguagem pela Universidade do Estado da Bahia - UNEB. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

⁸ Especialista em Matemática, suas tecnologias e o mundo do trabalho pela Universidade Federal do Piauí - UFPI. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)