



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR - CAMPUS PAU DOS FERROS
CURSO BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (2026)

AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA
MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA PESQUISA
BIBLIOGRÁFICA¹

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN HIGH
SCHOOL MATHEMATICS: A BIBLIOGRAPHIC STUDY

Walter Bandeira Lucas Neto²

Reudismam Rolim de Sousa³

RESUMO

O presente artigo analisa a integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no currículo de Matemática. Partindo da problematização de como essas tecnologias estão sendo inseridas na prática escolar, o estudo tem como objetivo geral analisar como as TICs têm contribuído para o ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica e documental de natureza qualitativa. A análise foi realizada considerando aspectos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e outros normativos, buscando compreender o papel das TICs no ensino de Matemática no Ensino Médio. Como resultados, observou-se que o uso das TICs favorece metodologias ativas e contextualizadas, como resolução de problemas, modelagem matemática, ensino híbrido e sala de aula invertida, contribuindo para maior participação dos estudantes, desenvolvimento do pensamento crítico e aproximação entre os conteúdos matemáticos e a realidade dos alunos. Também se verificou que a inserção da Inteligência Artificial (IA) e de tecnologias digitais amplia as possibilidades de personalização do ensino e acompanhamento da aprendizagem, embora persistam desafios

¹Trabalho de Conclusão de Curso apresentado/defendido ao Curso de Graduação em Bacharelado em Ciência e Tecnologia, no dia 02 de julho de 2026, como requisito parcial para obtenção do título de graduado junto a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

²Bacharelado do curso Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Pau dos Ferros-RN, Brasil. Lattes ID: <http://lattes.cnpq.br/0797814480038793>. Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0002-9517-091X>. E-mail: walter.neto@alunos.ufersa.edu.br.

³Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Professor orientador na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Pau dos Ferros-RN, Brasil. Lattes ID: <http://lattes.cnpq.br/7392223184852549>. Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0001-9728-0130>. E-mail: reudismam.sousa@ufersa.edu.br.

relacionados à formação docente, infraestrutura escolar e integração efetiva dessas tecnologias às práticas pedagógicas.

Palavras-chave: educação matemática; BNCC; tecnologias da informação e comunicação; pensamento computacional; metodologias ativas.

ABSTRACT

This article analyzes the integration of Information and Communication Technologies (ICTs) into the Mathematics curriculum. Based on the problematization of how these technologies are being incorporated into school practice, the study aims to analyze how ICTs have contributed to the teaching and learning of Mathematics in High School. This is a qualitative bibliographic and documentary research study. The analysis was conducted considering aspects of the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC) and other educational regulations, seeking to understand the role of ICTs in Mathematics teaching in High School. The results showed that the use of ICTs promotes more interactive and contextualized methodologies, such as problem solving, mathematical modeling, blended learning, and flipped classroom approaches, contributing to greater student participation, the development of critical thinking, and a closer connection between mathematical content and students' realities. It was also found that the integration of Artificial Intelligence (AI) and digital technologies expands the possibilities for personalized teaching and learning assessment, although challenges related to teacher training, school infrastructure, and the effective integration of these technologies into pedagogical practices still remain.

Keywords: mathematics education; BNCC; information and communication technologies; computational thinking; active learning methodologies.

1 INTRODUÇÃO

A Matemática acompanha a humanidade desde as primeiras civilizações, surgindo como uma ferramenta essencial para resolver problemas do cotidiano, como medir, contar e organizar atividades (Amorim, 2025). Civilizações antigas, como egípcios, babilônios e gregos, contribuíram significativamente para o desenvolvimento dessa área do conhecimento (Maciel; Pinheiro; Alves, 2025), que, ao longo dos séculos, passou de representações rudimentares para estruturas mais complexas, como a álgebra moderna (Assmann, 2025). No contexto educacional, a Matemática ocupa papel central devido à sua importância para o desenvolvimento do raciocínio lógico (Frutuoso *et al.*, 2026), da tomada de decisões (Manoel; Silva, 2017) e das habilidades necessárias à vida em sociedade (Velho; Lara, 2011).

No Brasil, o ensino de Matemática passou por diversas transformações influenciadas por mudanças sociais, políticas e pedagógicas (Atahide; Canan, 2024). Nesse processo, a integração das tecnologias digitais ocorreu de forma gradual. Borba, Silva e Gadanidis (2017) identificam quatro fases desse movimento: o uso do software LOGO nos anos 1970; o surgimento de ferramentas voltadas às múltiplas representações matemáticas e à geometria

dinâmica nos anos 1990; a incorporação da internet como meio de pesquisa e comunicação a partir de 1999; e, desde 2004, a popularização de softwares interativos, como o GeoGebra.

A homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) representa um marco importante nesse cenário, ao propor um currículo alinhado às demandas do século XXI e ao uso crítico das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem (Brasil, 2018). Além disso, a pandemia de COVID-19 intensificou os debates sobre o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na educação, evidenciando tanto o potencial dessas ferramentas para apoiar o ensino quanto os desafios relacionados ao acesso, à infraestrutura e à formação docente (Santos, 2024).

Nesse contexto, as TICs passaram a ocupar papel cada vez mais relevante no ensino de Matemática, especialmente quando articuladas a metodologias ativas e práticas pedagógicas mais interativas e contextualizadas (Pereira *et al.*, 2024). Contudo, ainda existem desafios relacionados à integração efetiva dessas tecnologias às práticas pedagógicas, bem como à preparação dos professores para sua utilização crítica e significativa no ambiente escolar.

Diante desse cenário, emerge a seguinte questão de pesquisa: como as TICs têm contribuído para o ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio? Assim, o objetivo geral deste trabalho consiste em analisar as contribuições das TICs para o ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio, considerando suas possibilidades pedagógicas, desafios e articulações com as orientações curriculares da BNCC.

Para alcançar esse objetivo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental, de abordagem qualitativa, baseada na análise de produções acadêmicas e documentos normativos relacionados ao uso das TICs no ensino de Matemática.

2 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo foi pensada para garantir organização, clareza na análise e coerência com os objetivos da pesquisa, possibilitando compreender melhor o papel das TICs no ensino de Matemática. Trata-se de uma pesquisa de natureza bibliográfica e documental, com abordagem qualitativa. De acordo com Gil (2019), a pesquisa bibliográfica permite o contato direto com materiais já publicados, o que contribui para compreender diferentes debates e abordagens teóricas sobre determinado tema.

A escolha pela abordagem qualitativa se deve ao fato de que ela possibilita analisar os fenômenos educacionais de forma interpretativa, levando em conta aspectos culturais, sociais e pedagógicos envolvidos no processo de ensino. Para Minayo (2014), esse tipo de pesquisa é

adequado quando se busca compreender significados, processos e experiências, aspectos que muitas vezes não podem ser expressos apenas por dados numéricos.

O desenvolvimento da pesquisa foi organizado em três etapas principais. A primeira consistiu no levantamento bibliográfico, realizado por meio de busca em bases de dados científicas. Foram consultadas plataformas como Google Acadêmico, SciELO, Portal de Periódicos CAPES e ERIC (*Education Resources Information Center*). A busca foi conduzida com os seguintes descritores, utilizados de forma isolada e combinada: "TICs no ensino de Matemática", "tecnologias digitais e educação matemática", "BNCC e tecnologia", "metodologias ativas e Matemática" e "ensino híbrido e Matemática". O recorte temporal privilegiou publicações dos últimos dez anos (2016–2026), admitindo-se obras anteriores quando consideradas referências teóricas consolidadas. Para a seleção dos materiais, foram adotados como critérios de inclusão: aderência temática ao ensino de Matemática e ao uso de TICs, publicação em periódicos científicos revisados por pares ou em anais de eventos de reconhecida relevância acadêmica e disponibilidade integral do texto. Foram excluídos trabalhos sem identificação autoral, resumos expandidos sem desenvolvimento metodológico e publicações duplicadas entre as bases consultadas. Ao final do processo de triagem, foram selecionados seis trabalhos, que fundamentaram a análise desenvolvida nas seções seguintes.

A segunda etapa correspondeu à análise documental, voltada para o exame de trabalhos relacionados à educação brasileira. Foram analisados a BNCC, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e alguns programas governamentais voltados ao uso de tecnologias na educação. Segundo Cellard (2012), a análise documental permite compreender diretrizes políticas, orientações pedagógicas e estruturas normativas nesses documentos. Nesse momento da pesquisa, buscou-se identificar como as TICs são mencionadas e quais orientações são apresentadas para sua utilização no ensino-aprendizagem de Matemática.

Por fim, a terceira etapa envolveu a organização e análise das informações coletadas. Foi realizado um processo de síntese e categorização temática dos dados, no qual os trabalhos selecionados foram agrupados em eixos temáticos recorrentes, a saber: fundamentos teóricos do uso pedagógico das TICs, orientações curriculares e documentos normativos, e experiências e desafios do uso das tecnologias no ensino de Matemática. Esse procedimento permitiu identificar convergências, tensões e lacunas presentes tanto na literatura quanto nos documentos oficiais, possibilitando a construção de uma análise interpretativa sobre a presença e o papel das tecnologias no ensino de Matemática.

A escolha pela metodologia qualitativa, junto com a pesquisa bibliográfica e documental, se justifica pelo próprio tipo de estudo que está sendo realizado. Neste trabalho, a

intenção não é medir resultados de forma numérica, mas compreender como as tecnologias são discutidas na literatura e como aparecem no currículo. Assim, essa abordagem permite analisar e interpretar essas informações de forma mais aprofundada.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Estudos têm investigado a integração das TICs no ensino-aprendizagem de Matemática sob diferentes perspectivas pedagógicas e contextos educacionais. Pesquisas desenvolvidas durante o período de ensino remoto evidenciaram que professores recorreram a diferentes ferramentas digitais, como ambientes virtuais de aprendizagem, aplicativos de comunicação e softwares matemáticos, como estratégia para manter a continuidade do processo educativo, ainda que enfrentando limitações estruturais e formativas (Rosa; Santos; Souza, 2021). Outros estudos destacam experiências pedagógicas que utilizam recursos tecnológicos para promover uma aprendizagem mais investigativa e contextualizada, como o uso de planilhas eletrônicas e atividades exploratórias para o ensino de funções no Ensino Médio (Pivaro; Couto, 2024).

Relatos de experiências em escolas públicas também demonstram que a inserção de recursos digitais em atividades interdisciplinares e práticas de laboratório pode contribuir para tornar as aulas mais dinâmicas e favorecer a participação dos estudantes (Silva; Souza; Antunes, 2023). Além disso, revisões e mapeamentos documentais indicam que metodologias como ensino híbrido, aprendizagem baseada em projetos, gamificação e abordagens STEAM têm sido frequentemente associadas ao uso de TICs no ensino de Matemática (Cruz; Paula; Silva, 2024). No campo teórico, revisões de literatura também apontam que as TICs se consolidam como uma das principais tendências metodológicas da Educação Matemática contemporânea, articulando-se com abordagens como resolução de problemas, modelagem matemática e investigação científica (Dias *et al.*, 2022). Essas produções, tomadas em conjunto, revelam tanto convergências quanto tensões: se há consenso sobre o potencial das TICs para ampliar o protagonismo estudantil e diversificar as práticas pedagógicas, persistem lacunas relacionadas à formação docente, ao acesso desigual às tecnologias e à ausência de articulação mais sistemática entre os recursos digitais e os fundamentos teóricos que orientam o ensino de Matemática, questões que o presente referencial busca problematizar.

3.1 O Ensino de Matemática: aspectos históricos e desafios contemporâneos

A tecnologia, em seu sentido mais amplo, compreende o estudo e a utilização de teorias, métodos e processos científicos associados à resolução de problemas reais (Marques; Souza, 2010). Neste sentido, embora atualmente o termo seja associado a dispositivos digitais como computadores, *smartphones* e softwares, sua presença marca toda a trajetória humana (Silva; Schneider, 2023). A Revolução Industrial representou um marco ao introduzir máquinas a vapor, novas fontes de energia e mecanismos de produção em larga escala, provocando profundas transformações sociais (Bezerra; Costa; Silva, 2023). Já no século XX, a informatização e os avanços da comunicação consolidaram a chamada "era da informação", ampliando exponencialmente o acesso e a circulação de dados (Neiva, 2008).

No cenário educacional brasileiro, o ensino de Matemática possui um papel central e uma trajetória marcada por reformas curriculares. Os PCNs (Brasil, 1997) enfatizam a importância de desenvolver competências de argumentação, resolução de problemas, comunicação e compreensão conceitual, distanciando-se de um ensino estritamente baseado na repetição mecânica. Os PCNs destacavam o uso de materiais concretos, jogos e ferramentas tecnológicas como meios de ampliar as experiências.

Com a BNCC (Brasil, 2018), ganha força a necessidade de uma Matemática mais contextualizada, investigativa e articulada às práticas sociais contemporâneas. A BNCC enfatiza competências relacionadas à resolução de problemas, à modelagem, à comunicação matemática e ao uso de tecnologias digitais para interpretar dados, representar fenômenos e desenvolver pensamento lógico.

3.2 Abordagens teóricas sobre o uso pedagógico das TICs

Compreender o papel das TICs na educação exige olhar além dos equipamentos e aplicativos, interrogando os fundamentos teóricos que sustentam seu uso pedagógico. Uma das perspectivas que mais dialogam com a presença das TICs na escola é o sociointeracionismo, inspirado nas ideias de Vigotski (2007). Para ele, a aprendizagem acontece por meio da interação social e da mediação de ferramentas culturais e, hoje, as tecnologias digitais fazem parte desse conjunto. Ao possibilitarem trocas, colaboração e construção coletiva de significados, as TICs ampliam o espaço da sala de aula e criam novas possibilidades de diálogo (Silva *et al.*, 2025). Essa perspectiva converge com o construcionismo de Papert (2007), que, em vez de concentrar o aprendizado apenas na escuta, propõe que os alunos aprendam

construindo, testando e experimentando, e a tecnologia se torna uma parceira nesse processo. Softwares, linguagens de programação e ambientes interativos permitem que o estudante explore conceitos matemáticos de forma mais visual e investigativa.

Ambas as abordagens se articulam, ainda, com a noção de inteligência coletiva desenvolvida por Lévy (2010): vive-se em uma época em que o conhecimento é compartilhado, discutido e ampliado em rede (Silva *et al.*, 2025), o que implica, no contexto escolar, uma reconfiguração do papel docente, de detentor exclusivo do saber a mediador que orienta os alunos na construção crítica e colaborativa das informações que encontram (Queiróz, 2009). No entanto, sociointeracionismo, construcionismo e inteligência coletiva convergem em um ponto igualmente importante: o uso das tecnologias não pode ser tratado de forma automática ou acrítica. Sancho e Hernández (2006) alertam que a tecnologia carrega valores culturais, sociais e políticos, exigindo uma postura reflexiva por parte dos educadores. O *design* instrucional, discutido por Filatro (2008), reforça essa perspectiva ao destacar que a efetividade das TICs depende fundamentalmente do planejamento pedagógico intencional, sem o qual os recursos digitais tendem a reproduzir práticas tradicionais sob nova roupagem.

Essas diferenças entre as perspectivas encontram ressonância nas pesquisas empíricas sobre o uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática. Durante o período de ensino remoto provocado pela pandemia de COVID-19, professores recorreram a diferentes plataformas digitais, aplicativos de comunicação e softwares educacionais para garantir a continuidade das atividades escolares, ainda que enfrentando dificuldades relacionadas à formação docente e ao acesso desigual às tecnologias (Rosa; Santos; Souza, 2021), lacunas que evidenciam os limites de uma adoção tecnológica dissociada de políticas estruturais mais amplas. Revisões de literatura sobre tendências em Educação Matemática também indicam que as TICs passaram a ocupar um papel cada vez mais relevante nas práticas pedagógicas contemporâneas, sendo frequentemente associadas a abordagens como resolução de problemas, investigação matemática e modelagem, estratégias que buscam tornar o estudante protagonista do processo de ensino-aprendizagem (Dias *et al.*, 2022).

Além disso, outros estudos apontam que o uso das TICs tem sido frequentemente articulado com metodologias ativas, como ensino híbrido, aprendizagem baseada em projetos e gamificação (Santos *et al.*, 2024). Essas estratégias favorecem maior participação dos estudantes, ampliam as possibilidades de exploração dos conceitos matemáticos e contribuem para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e significativo (Cruz; Paula; Silva, 2024). A aproximação entre TICs e metodologias ativas, portanto, não é casual: reflete uma convergência entre as demandas curriculares contemporâneas, como as estabelecidas pela

BNCC, e os referenciais teóricos que concebem a aprendizagem como processo ativo, social e mediado por ferramentas culturais.

3.3 A BNCC e as orientações curriculares

A BNCC (Brasil, 2018) não surge isoladamente; sua elaboração dialoga com um percurso normativo que inclui a Lei de Diretrizes e Bases da Educação — LDB (Brasil, 1996) e o Plano Nacional de Educação — PNE (Brasil, 2014). A BNCC se estrutura sobre o compromisso com a formação integral e a organização do ensino com foco no desenvolvimento de dez competências gerais (Gonçalves; Deitos, 2020). Dentre elas, a Competência 5 (Souza *et al.*, 2020) destaca-se por exigir "Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica, significativa, ética e reflexiva".

No Ensino Médio, a Matemática deve promover uma visão abrangente da área, permitindo que os estudantes relacionem os conteúdos aprendidos com situações reais e problemas de diversas naturezas (Brasil, 2024). O uso de ferramentas digitais deve ser intensificado, incorporando softwares, aplicativos e planilhas como parte do processo de ensino-aprendizagem (Simões; Saraiva, 2025). Para isso, a BNCC define cinco competências específicas para o Ensino Médio (Quadro 1):

Quadro 1. Competências Específicas de Matemática no Ensino Médio (BNCC)

Nº	Competências
1	Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
2	Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
3	Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
4	Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.
5	Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.

Fonte: Brasil (2018).

Cada competência envolve um conjunto de habilidades associadas a ela. Essas habilidades mostram que as TICs aparecem como ferramentas que ajudam o estudante a explorar ideias, testar hipóteses e visualizar conceitos que, muitas vezes, seriam difíceis de perceber apenas no papel.

3.4 O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO MÉDIO

No cenário atual, a Inteligência Artificial (IA) desponta como uma das tecnologias com maior potencial de transformação para o Ensino Médio, sobretudo no que se refere ao ensino de Matemática. Entre as aplicações práticas mais discutidas estão os tutores virtuais e os sistemas adaptativos de aprendizagem, que utilizam algoritmos para identificar as dificuldades individuais dos estudantes e propor atividades e explicações ajustadas ao seu ritmo e nível de conhecimento. Essas ferramentas dialogam diretamente com a noção de aprendizagem personalizada discutida anteriormente, ampliando as possibilidades de acompanhamento individualizado que já vinham sendo apontadas como um dos objetivos centrais das metodologias ativas.

Entre os impactos positivos associados ao uso da IA na educação básica, destacam-se o apoio ao trabalho docente, por meio da automatização de tarefas repetitivas, como correção de exercícios e geração de relatórios de desempenho, e o aumento do engajamento dos alunos, favorecido por interfaces interativas, feedback imediato e recursos de gamificação. Esses efeitos reforçam os achados apresentados nos resultados deste artigo, nos quais a integração da IA e de tecnologias digitais mostrou-se associada à ampliação das possibilidades de personalização do ensino e do acompanhamento da aprendizagem, contribuindo para práticas pedagógicas mais dinâmicas e centradas no estudante.

Por outro lado, a incorporação da IA ao Ensino Médio traz desafios importantes. Um deles é a dependência tecnológica, que pode reduzir a autonomia intelectual dos estudantes caso o uso das ferramentas não seja mediado por uma proposta pedagógica crítica, retomando as advertências de Sancho e Hernández (2006) quanto à necessidade de uma postura reflexiva diante das tecnologias. Outro desafio central é a formação docente, uma vez que a apropriação pedagógica da IA exige que os professores compreendam tanto as potencialidades quanto os limites dessas ferramentas, para que sejam integradas de forma intencional e não apenas como substitutas de práticas já existentes, tal como discutido por Filatro (2008) a respeito do planejamento pedagógico das TICs. Assim, os benefícios da IA no Ensino Médio dependem diretamente da superação dessas barreiras estruturais e formativas, em consonância com os

desafios já identificados neste referencial quanto à integração efetiva das tecnologias digitais às práticas de ensino de Matemática.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são discutidos seis trabalhos identificados neste estudo bibliográfico, organizados em torno de três eixos analíticos recorrentes: as tendências metodológicas no ensino de Matemática, o papel das TICs e das metodologias ativas na aprendizagem, e as implicações da Inteligência Artificial (IA) para a prática docente. A análise busca evidenciar convergências, tensões e lacunas entre os estudos, articulando-os entre si e com os documentos normativos examinados na seção anterior.

Dias *et al.* (2022) analisaram as principais tendências metodológicas no ensino da Matemática, a partir de uma revisão bibliográfica fundamentada em autores relevantes da área da Educação Matemática. A pesquisa buscou compreender de que forma essas abordagens podem contribuir para superar as dificuldades do processo de ensino-aprendizagem, promovendo uma prática pedagógica mais significativa, contextualizada e eficaz.

A metodologia adotada caracteriza-se como qualitativa, de natureza bibliográfica, com base em livros, artigos científicos e documentos oficiais, como a BNCC. A partir desse levantamento, foram identificadas seis tendências metodológicas que se destacam no campo da Educação Matemática: resolução de problemas, etnomatemática, modelagem matemática, jogos e materiais concretos, TICs e história da matemática. Tomadas em conjunto, essas tendências convergem para uma concepção de ensino que coloca o estudante como sujeito ativo, perspectiva alinhada tanto aos referenciais teóricos discutidos anteriormente quanto às competências previstas na BNCC.

A resolução de problemas é apresentada como eixo central do processo de aprendizagem, sendo compreendida não apenas como aplicação de conteúdos, mas como estratégia orientadora do ensino. Nesse contexto, destaca-se a importância das etapas propostas por Polya (2006), que envolvem a compreensão do problema, elaboração de estratégias, execução e análise dos resultados, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia do aluno.

A etnomatemática, por sua vez, evidencia a necessidade de valorizar os saberes culturais e as práticas sociais dos alunos, promovendo uma educação mais inclusiva e contextualizada. Essa abordagem permite estabelecer conexões entre o conhecimento matemático e a realidade dos estudantes, tornando o aprendizado mais significativo.

No que se refere à modelagem matemática, observa-se que esta constitui uma importante ferramenta para a interpretação de fenômenos do mundo real, por meio da construção de modelos matemáticos. Essa metodologia contribui para aproximar a matemática da realidade, estimulando a investigação, o pensamento crítico e a tomada de decisões.

Além disso, o uso de jogos e materiais concretos é destacado como recurso didático que possibilita uma aprendizagem mais dinâmica e lúdica, favorecendo a participação ativa dos alunos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e afetivas. Esses recursos permitem a construção de conceitos matemáticos de forma mais concreta e significativa.

As TICs desempenham papel relevante no ensino da Matemática ao ampliar as possibilidades de interação, visualização e experimentação. O uso de ferramentas digitais, softwares educativos e ambientes virtuais contribui para um ensino mais interativo e alinhado às demandas contemporâneas. A história da Matemática, por fim, é abordada como recurso pedagógico que permite contextualizar o conhecimento matemático, evidenciando sua construção ao longo do tempo e sua relação com as necessidades humanas, contribuindo para despertar o interesse dos alunos e promover uma compreensão mais ampla da matemática como produção cultural. Os resultados da pesquisa indicam que essas tendências metodológicas possuem grande potencial para tornar o ensino da matemática mais significativo, atrativo e eficaz. No entanto, ainda existem desafios relacionados à sua implementação, especialmente no que diz respeito à formação docente e à dificuldade de transposição da teoria para a prática, limite que se repete nos demais estudos do material.

Conclui-se que a adoção dessas metodologias, de forma integrada e gradual, pode contribuir significativamente para a melhoria do ensino da matemática, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem. Dessa forma, torna-se fundamental incentivar a formação continuada dos professores e a aplicação dessas abordagens no contexto escolar.

Cruz, Paula e Silva (2024) abordam a relevância da adoção de práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Matemática, diante das dificuldades recorrentes enfrentadas pelos estudantes nessa área. A pesquisa parte da necessidade de superar o modelo tradicional de ensino, centrado na transmissão de conteúdo, propondo a inserção de metodologias ativas como estratégia para promover uma aprendizagem mais significativa, participativa e eficiente.

O objetivo central do estudo consiste em analisar as contribuições das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, comparando-as com práticas tradicionais e investigando seus impactos no desempenho e engajamento dos alunos. Para isso, os autores adotam uma abordagem qualitativa, baseada em revisão de literatura, com

levantamento de produções acadêmicas recentes (2020–2024), o que permite mapear tendências, desafios e resultados associados a essas metodologias.

No referencial teórico, o estudo fundamenta-se principalmente na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (2003), que enfatiza a importância da conexão entre novos conteúdos e os conhecimentos prévios dos estudantes. Nesse contexto, as metodologias ativas são apresentadas como estratégias que favorecem essa construção do conhecimento, ao colocar o aluno como protagonista do processo educativo, enquanto o professor assume o papel de mediador, papel convergente com o que propõem tanto Vigotski quanto Lévy, discutidos no referencial teórico deste artigo.

Entre as principais metodologias analisadas, destacam-se a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos (ABP), a aprendizagem colaborativa e o uso de tecnologias digitais. Essas abordagens promovem maior interação, autonomia e desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe. Conforme evidenciado no artigo, tais metodologias contribuem para tornar o ensino mais dinâmico, reduzindo a passividade dos alunos e ampliando a compreensão dos conceitos matemáticos.

Os resultados da revisão indicam que a aplicação dessas metodologias gera impactos positivos significativos, como aumento do engajamento dos estudantes, melhoria na retenção do conhecimento e maior capacidade de aplicação prática dos conteúdos. A sala de aula invertida, por exemplo, otimiza o tempo em sala ao priorizar atividades práticas, enquanto a ABP permite a contextualização dos conteúdos em situações reais, favorecendo a aprendizagem significativa.

Entretanto, o estudo também evidencia desafios importantes para a implementação dessas metodologias, como a resistência de professores e instituições à mudança de paradigma, a falta de formação adequada, limitações estruturais e tecnológicas das escolas, além da dificuldade inicial de adaptação dos alunos a um modelo mais autônomo de aprendizagem. Esses fatores indicam que a adoção das metodologias ativas requer planejamento, capacitação docente e suporte institucional, desafios que se somam aos identificados por Dias *et al.* (2022) e que apontam para uma lacuna estrutural comum no campo da Educação Matemática brasileira.

Na discussão, os autores ressaltam que, apesar das limitações, as metodologias ativas representam um avanço relevante na educação matemática, contribuindo para uma prática pedagógica mais inclusiva, crítica e alinhada às demandas contemporâneas. Destaca-se ainda a necessidade de ampliar pesquisas empíricas que validem os resultados teóricos e explorem diferentes contextos educacionais.

Por fim, o artigo conclui que a implementação das metodologias ativas é fundamental para a transformação do ensino de Matemática, promovendo uma aprendizagem mais significativa e preparando os estudantes para os desafios do mundo atual. No entanto, seu sucesso depende de uma ação integrada entre professores, gestores e políticas educacionais, com investimentos em formação continuada e infraestrutura adequada.

Bacich e Moran (2017) complementam esse panorama ao abordar a importância das metodologias ativas como estratégias pedagógicas inovadoras que respondem às transformações educacionais contemporâneas, especialmente diante do avanço das TICs. Segundo os autores, o modelo tradicional de ensino, centrado na transmissão de conteúdo pelo professor, mostra-se insuficiente para atender às novas demandas educacionais, sendo necessário promover práticas que coloquem o aluno como protagonista do processo de aprendizagem.

As metodologias ativas são definidas como abordagens que incentivam o estudante a participar ativamente da construção do conhecimento, por meio da resolução de problemas, desenvolvimento de projetos, investigações e atividades práticas. Essa perspectiva está alinhada com concepções pedagógicas defendidas por autores como John Dewey (1944) e Paulo Freire (1970), que valorizam o aprendizado pela experiência e a superação de desafios como motor do aprendizado.

Entre as principais estratégias destacadas, encontra-se a sala de aula invertida, na qual o estudante tem contato prévio com o conteúdo, geralmente em ambiente virtual, e utiliza o tempo em sala para atividades práticas, discussões e resolução de problemas. Essa abordagem permite maior interação, personalização do ensino e acompanhamento mais preciso das dificuldades dos alunos, possibilitando intervenções pedagógicas mais eficazes.

Outro conceito relevante discutido é o ensino híbrido, que combina momentos de aprendizagem online e presencial. Esse modelo amplia as possibilidades de ensino, flexibilizando tempo, espaço e ritmo de aprendizagem, além de favorecer a personalização, ao permitir que cada aluno avance conforme suas necessidades e interesses.

A aprendizagem personalizada é apresentada como um dos principais objetivos dessas metodologias. Ela busca adaptar o ensino às características individuais dos alunos, considerando seus interesses, ritmos e estilos de aprendizagem. Para isso, o professor assume um papel de mediador e orientador, enquanto o aluno participa ativamente da definição de seu percurso formativo. No entanto, o texto ressalta desafios para sua implementação, como a rigidez dos sistemas educacionais, a formação docente e a dificuldade de identificar as

necessidades específicas de cada estudante, tensões que convergem com os limites já apontados por Cruz, Paula e Silva (2024).

Um elemento conceitual importante é a metáfora do "jeito da madeira", que representa a necessidade de compreender as particularidades de cada aluno para orientar melhor o processo de ensino. Assim como o lenhador identifica a melhor forma de cortar a madeira, o professor deve identificar as "rachaduras de aprendizagem" dos estudantes para potencializar o desenvolvimento do conhecimento.

O texto também apresenta um estudo de caso na disciplina de midialogia da Unicamp, demonstrando a aplicação prática das metodologias ativas por meio de projetos, atividades colaborativas e uso de ambientes virtuais. Os resultados indicam maior engajamento dos alunos, produção de trabalhos de alta qualidade e ausência de evasão, evidenciando a eficácia dessas abordagens.

Por fim, conclui-se que a adoção de metodologias ativas representa um caminho irreversível na educação contemporânea, pois promove autonomia, pensamento crítico e desenvolvimento de competências essenciais para a sociedade do conhecimento. Apesar dos desafios, essas práticas têm potencial para transformar o processo educacional, tornando-o mais significativo, dinâmico e centrado no aluno.

Borba e Penteado (2007) destacam a relevância das TICs no campo da Educação Matemática ao discutir o papel das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem. Eles buscam aproximar a produção acadêmica das práticas educacionais, promovendo reflexões críticas para professores e pesquisadores.

Inicialmente, os autores problematizam o uso da informática na educação, questionando se o computador representa uma solução efetiva para os desafios educacionais ou se constitui mais um obstáculo. Nesse sentido, apresentam argumentos contrários e favoráveis ao uso das tecnologias. De um lado, há preocupações quanto à possível mecanização do aprendizado, reduzindo o aluno a um mero executor de tarefas. De outro lado, observa-se uma visão excessivamente otimista que atribui ao computador a solução dos problemas educacionais, sem uma análise crítica de sua aplicação. Essa tensão entre ceticismo e otimismo tecnológico ecoa as advertências de Sancho e Hernández (2006), discutidas no referencial teórico, sobre a necessidade de uma postura crítica diante das tecnologias.

A obra destaca experiências práticas que evidenciam o potencial da informática no ensino da Matemática. Atividades envolvendo sensores de movimento, gráficos, funções quadráticas e modelagem matemática mostram como a tecnologia pode favorecer a investigação, a experimentação e a construção ativa do conhecimento. Nessas experiências, os

alunos deixam de ser receptores passivos e passam a atuar como sujeitos investigativos, formulando conjecturas e participando de discussões significativas.

Outro ponto central é o conceito de coletivo seres-humanos-com-tecnologia, que compreende o conhecimento como resultado da interação entre alunos, professores e mídias digitais. As tecnologias são vistas como agentes que influenciam diretamente a forma como pensamos, aprendemos e produzimos conhecimento, ampliando as possibilidades cognitivas e reorganizando processos mentais. Esse constructo teórico dialoga diretamente com o sociointeracionismo de Vigotski e com a noção de inteligência coletiva de Lévy, reforçando a coerência entre os referenciais adotados neste artigo.

No campo da prática pedagógica, os autores apresentam duas abordagens: a zona de conforto, caracterizada por aulas previsíveis e controladas, e a zona de risco, onde há abertura para a investigação, o inesperado e a construção conjunta do conhecimento. A inserção das tecnologias tende a deslocar o professor para essa zona de risco, exigindo flexibilidade, investigação e constante atualização profissional.

Além disso, o livro aborda a educação a distância como um espaço de transformação nas formas de interação e aprendizagem, evidenciando novas dinâmicas de comunicação mediadas por tecnologias como e-mail, chats e plataformas digitais. Essas ferramentas ampliam o diálogo e possibilitam múltiplas interações simultâneas, diferentemente do ensino tradicional.

Por fim, os autores defendem que o uso das tecnologias na educação não deve mais ser questionado, uma vez que elas já fazem parte da vida cotidiana. Assim, a luta deve ser pelo acesso democrático e pela alfabetização tecnológica, entendida como condição essencial para o exercício da cidadania na sociedade contemporânea. A obra oferece uma análise crítica, teórica e prática sobre o uso das tecnologias na Educação Matemática, contribuindo para a formação de professores mais reflexivos, preparados e alinhados às demandas atuais da educação.

Oliveira (2019), ao resenhar Borba, Silva e Gadanidis (2017), apresenta uma perspectiva histórica sobre a evolução do uso das tecnologias digitais no ensino da Matemática ao longo das últimas décadas. A obra propõe uma reflexão crítica sobre as transformações ocorridas no processo de ensino-aprendizagem, destacando o papel crescente das tecnologias e da internet no contexto educacional.

Os autores organizam essa evolução em quatro fases principais. A primeira, nos anos 1980, é marcada pelo uso do software LOGO, voltado à construção de conceitos geométricos por meio de comandos computacionais. A segunda fase, na década de 1990, evidencia a expansão dos softwares de geometria dinâmica, com maior investimento institucional e

inserção dos computadores nas escolas. A terceira fase, no final dos anos 1990, caracteriza-se pela introdução da internet e das TICs, ampliando possibilidades como cursos online e ambientes virtuais de aprendizagem. Por fim, a quarta fase, a partir de 2004, destaca-se pelo uso intensivo da internet rápida e das tecnologias digitais (TD), promovendo maior interação, produção e compartilhamento de conteúdos educacionais. Essa trajetória evidencia que a incorporação das TICs na Educação Matemática não é um fenômeno recente, mas um processo em constante reconfiguração, o que confere maior profundidade histórica ao debate travado pelos demais estudos das produções.

A obra fundamenta-se no constructo teórico "seres-humanos-com-mídias", que compreende o conhecimento como resultado de interações coletivas entre indivíduos e tecnologias. Nessa perspectiva, o aprendizado não ocorre de forma isolada, mas sim em redes que integram professores, alunos e diferentes mídias digitais. Essa abordagem amplia a compreensão do ensino de Matemática, considerando as tecnologias como agentes ativos na construção do conhecimento.

Nos capítulos seguintes, os autores exploram experiências práticas e teóricas com o uso de tecnologias, como o software GeoGebra e ambientes virtuais de aprendizagem, destacando o potencial da visualização e experimentação no desenvolvimento do pensamento matemático. Também são discutidas as contribuições das redes sociais, plataformas digitais e dispositivos móveis, que ampliam as possibilidades de interação e aprendizagem colaborativa.

Um dos pontos centrais da obra é a introdução da Performance Matemática Digital (PMD), que integra arte e tecnologia para comunicar ideias matemáticas por meio de múltiplas linguagens, como vídeos, textos e apresentações digitais. Essa abordagem busca tornar o ensino mais dinâmico, significativo e conectado à realidade dos estudantes, além de contribuir para a desconstrução de visões negativas sobre a Matemática.

A resenha também destaca críticas importantes ao distanciamento entre pesquisas acadêmicas e a realidade das escolas, ressaltando a necessidade de maior integração entre universidade, escola e sociedade. Os autores defendem que a produção científica deve ter compromisso social, contribuindo efetivamente para a melhoria do ensino-aprendizagem.

Por fim, a obra apresenta uma visão prospectiva sobre o futuro da educação, sugerindo que a sala de aula tradicional pode ser transformada ou até mesmo ampliada pela internet. No entanto, reconhece desafios como acesso às tecnologias, formação docente e adequação metodológica. Assim, enfatiza a importância de repensar o papel da escola, do professor e das práticas pedagógicas diante das novas demandas sociais e tecnológicas. De modo geral, o livro é considerado relevante por contribuir para o debate sobre inovação educacional, ao propor uma

compreensão crítica e atualizada das relações entre tecnologia e ensino de Matemática, servindo como base teórica e prática para pesquisadores e educadores.

Guimarães *et al.* (2026) ampliam o debate ao analisar a inserção da IA na educação básica, destacando suas potencialidades e desafios para a prática docente. Parte-se da constatação de que os ambientes educacionais contemporâneos estão passando por profundas transformações com a incorporação de tecnologias inteligentes, que reorganizam tempos, formas de interação e estratégias pedagógicas. Nesse contexto, o estudo busca compreender como a IA pode contribuir para os processos de ensino-aprendizagem, sem substituir o papel central do professor.

A pesquisa tem como objetivo principal investigar de que maneira a IA pode fortalecer os processos formativos quando associada a propostas pedagógicas sensíveis às realidades escolares. Para isso, adota-se uma metodologia baseada em pesquisa bibliográfica, reunindo estudos que abordam mediação digital, análise de dados educacionais e personalização do ensino. Essa abordagem permite construir uma reflexão crítica sobre o uso da tecnologia no cotidiano escolar, considerando suas implicações pedagógicas, éticas e metodológicas.

Os resultados evidenciam que a IA pode ampliar significativamente a capacidade de acompanhamento da aprendizagem, oferecendo dados rápidos e análises detalhadas sobre o desempenho dos estudantes. No entanto, o uso desses recursos exige do professor uma postura crítica e reflexiva, capaz de interpretar as informações geradas pelos sistemas automatizados e adaptá-las às necessidades reais da turma. Assim, o docente deixa de ser apenas transmissor de conteúdo e passa a atuar como mediador e analista de dados educacionais.

O estudo também destaca que a integração da IA nas práticas pedagógicas implica uma reconfiguração das rotinas didáticas. A tecnologia possibilita a personalização do ensino, respeitando os diferentes ritmos de aprendizagem, mas também traz riscos, como a padronização excessiva e a dependência de decisões automatizadas. Por isso, torna-se fundamental que o professor mantenha autonomia e senso crítico, utilizando a IA como ferramenta de apoio, e não como substituta do julgamento pedagógico.

Outro ponto central discutido é a formação docente. O artigo enfatiza que o uso eficaz da IA na educação depende de processos formativos contínuos, que desenvolvam competências técnicas, éticas e analíticas. Os professores precisam compreender o funcionamento dos algoritmos, reconhecer seus limites e possíveis vieses, além de saber interpretar os dados de forma contextualizada. Dessa forma, a formação docente deve ir além do domínio tecnológico, incorporando reflexões sobre ética, equidade e impacto social das tecnologias educacionais, exigência que converge com as orientações da BNCC e com os limites de formação.

Na discussão dos resultados, os autores ressaltam que a presença da IA no ambiente escolar gera um cenário ambíguo, combinando avanços significativos com desafios estruturais. Enquanto a tecnologia pode potencializar o ensino, também pode reforçar desigualdades e limitar a autonomia pedagógica, caso seja utilizada de forma acrítica. Assim, a qualidade do processo educativo não depende da tecnologia em si, mas da forma como ela é integrada às práticas pedagógicas.

Por fim, o artigo conclui que a IA deve ser compreendida como um suporte estratégico para o ensino, e não como substituta do professor. A centralidade da docência permanece fundamental, sendo o educador responsável por interpretar dados, tomar decisões e conduzir o processo de aprendizagem de maneira sensível e contextualizada. A integração equilibrada entre tecnologia e prática pedagógica pode contribuir para a construção de ambientes de aprendizagem mais inclusivos, personalizados e eficazes. Nesse sentido, a IA não representa uma ruptura com as tensões já presentes no campo das TICs na Educação Matemática, mas sua extensão mais recente, reafirmando que o potencial pedagógico das tecnologias permanece condicionado pela qualidade da formação docente e pela equidade das condições estruturais de acesso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar de que forma as TICs podem contribuir para o ensino de Matemática no Ensino Médio. A partir da revisão bibliográfica e documental, foi possível evidenciar que as tecnologias digitais exercem papel fundamental na reconfiguração das práticas pedagógicas. Constatou-se que as tecnologias sempre estiveram presentes no contexto educacional, mas atualmente seu papel ultrapassa o caráter instrumental, assumindo uma dimensão pedagógica, social e formativa. Seu uso contribui significativamente para a compreensão conceitual, o desenvolvimento do pensamento matemático e a resolução de problemas. Recursos digitais possibilitam a visualização de conceitos abstratos e a investigação de situações-problema contextualizadas, aspectos que dialogam diretamente com as competências previstas na BNCC.

Entretanto, a análise revelou desafios expressivos. Limitações de infraestrutura, acesso desigual à internet, insuficiência de equipamentos e fragilidades na formação docente configuram-se como entraves recorrentes, especialmente no contexto das escolas públicas. Tais aspectos evidenciam que a simples disponibilização de recursos tecnológicos não garante uma integração pedagógica significativa. Verificou-se que a integração efetiva das TICs demanda

planejamento, intencionalidade pedagógica e domínio técnico-metodológico por parte dos professores. Metodologias ativas e uso de softwares educacionais mostram-se promissores quando articulados aos objetivos do currículo.

Como contribuição, este artigo sistematiza e articula perspectivas teóricas, evidências empíricas e orientações curriculares sobre o uso das TICs na Educação Matemática, oferecendo um panorama analítico que pode subsidiar tanto a prática docente quanto o planejamento de formações continuadas voltadas ao uso pedagógico das tecnologias no Ensino Médio.

Reconhece-se, contudo, que as limitações inerentes à pesquisa bibliográfica e documental, como a ausência de dados empíricos coletados diretamente em contextos escolares e a restrição ao conjunto de obras selecionado, impõem cautela na generalização dos resultados. Estudos futuros poderiam ampliar o escopo da análise por meio de pesquisas de campo que investiguem a implementação das TICs em diferentes realidades escolares brasileiras.

Conclui-se que as tecnologias digitais são elementos estratégicos para o desenvolvimento das aprendizagens essenciais em Matemática, desde que utilizadas de forma crítica, reflexiva e contextualizada. A integração das TICs deixa de ser apenas uma alternativa metodológica e passa a configurar-se como uma necessidade pedagógica frente às exigências da educação contemporânea. Nesse horizonte, a IA emerge como uma das fronteiras mais relevantes para investigações futuras na Educação Matemática. Conforme evidenciado por Guimarães *et al.* (2026), sua integração ao contexto escolar carrega tanto potencial para personalizar o ensino e ampliar o acompanhamento da aprendizagem quanto riscos relacionados à padronização excessiva, à dependência de decisões automatizadas e ao aprofundamento de desigualdades, tensões que exigem, assim como no caso das TICs de modo geral, formação docente sólida, planejamento pedagógico intencional e políticas educacionais comprometidas com a equidade.

DECLARAÇÃO SOBRE O USO DE IA

Durante a elaboração deste manuscrito, foram utilizadas ferramentas de IA incluindo ChatGPT, Gemini e Claude, exclusivamente como apoio à revisão linguística do texto, visando ao aprimoramento de aspectos gramaticais e da coesão textual. As alterações propostas por essas ferramentas foram avaliadas, revisadas e aprovadas pelos autores. O conteúdo científico, a interpretação dos resultados e as conclusões apresentadas são de inteira responsabilidade dos autores, que aprovaram a versão final deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos grupos LIS — Laboratório de Inovações em Software — e LISA — Laboratório de Inovações em Software e Automação — pelo apoio a este trabalho, bem como à UFERSA — Universidade Federal Rural do Semiárido — pelo financiamento, por meio da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG), através dos Editais PROPPG nº 25/2025, nº 26/2025, nº 27/2025 e nº 34/2025.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Alisson Alves. **A história da Matemática e os números em nosso cotidiano**. 2025. 20 f. Monografia (Graduação em Matemática - Licenciatura) – Centro de Educação Aberta e a Distância, Universidade Federal de Ouro Preto, Lagamar/MG, 2025. Disponível em: <https://monografias.ufop.br/handle/35400000/8155>. Acesso em: 1 maio 2026.

ASSMANN, Caroline Maria. Linguagem matemática: um caminho para o raciocínio lógico, compreensão conceitual e aplicação didática. **Revista Ensino, Educação & Ciências Exatas**, [S. l.], v. 7, n. Edição Especial, 2025. Disponível em: <https://revista.grupofaveni.com.br/index.php/ensinoeducacaoeciencias/article/view/2557>. Acesso em: 1 maio 2026.

ATAHIDE, Edivaldo Soares Vieira de; CANAN, Silvia Regina. Trajetórias e transformações: a evolução das políticas públicas na formação de professores de matemática no Brasil. **Ensino & Pesquisa**, v. 22, n. 2, 2024. DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2024.22.2.8570>. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/ensinoepesquisa/article/view/8570>. Acesso em: 1 maio 2026.

AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Aquisição-Retenção-Conhecimentos-Perspectiva-Cognitiva/dp/9727073646>. Acesso em: 3 maio 2026.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2017. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Metodologias-Ativas-para-Educação-Inovadora/dp/8584291156>. Acesso em: 3 maio 2026.

BEZERRA, Gabriel Vidal; COSTA, Gabriel Santana da; SILVA, David Antonio Fehlberg da. **A linha do tempo e a evolução dos meios de produção industrial**. 2023. Monografia (Trabalho de Graduação em Gestão Empresarial) – Faculdade de Tecnologia da Zona Sul - São Paulo - “Dom Paulo Evaristo Arns”, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/14988>. Acesso em: 2 maio 2026.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2007. Disponível em: <https://www.grupoautentica.com.br/produto/informatica-e-educacao-matematica-792>.

Acesso em: 6 jul. 2026.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Fases-tecnologias-digitais-Educação-Matemática/dp/8551306723>. Acesso em: 3 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 2 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/livro03.pdf>. Acesso em: 2 maio 2026.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm. Acesso em: 2 maio 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 1 maio 2026.

CELLARD, André. A análise documental. In: **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2012. p. 295-316. Disponível em: <https://bds.unb.br/handle/123456789/1244>. Acesso em: 2 maio 2026.

CRUZ, Antoniel Neves; PAULA, Marlúbia Corrêa de; SILVA, Flaviana dos Santos. Tecnologias digitais e metodologias ativas no ensino de matemática: mapeamento documental. **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 12, p. e24043, 2024. DOI: 10.26571/reamec.v12.16833. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/16833>. Acesso em: 2 maio 2026.

DEWEY, John. **Democracy and education: an introduction to the philosophy of education**. [S. l.: s. n.], 1944. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/DEMOCRACY-EDUCATION-English-John-Dewey-ebook/dp/B07CTRS9KP>. Acesso em: 3 maio 2026.

DIAS, Thalia Jane Ferreira; CARNEIRO, Rogério dos Santos; SILVA, Kattia Ferreira da; CARNEIRO, Raylson dos Santos. Methodological trends in mathematical education: a literature review. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 6, p. e36411629362, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i6.29362. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/29362>. Acesso em: 2 maio 2026.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional na prática**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2008. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Design-instrucional-prática-Andrea-Filatro/dp/8576051885>. Acesso em: 2 maio 2026.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Pedagogia-do-oprimido-Paulo-Freire/dp/8577534189>. Acesso em: 3 maio 2026.

FRUTUOZO, Augusto Guilherme Teixeira et al. A matemática e sua importância para a base do desenvolvimento do pensamento lógico do aluno dos anos iniciais. **Aurum Editora, [S. l.]**, p. 23–34, 2026. DOI: 10.63330/aurumpub.035-003. Disponível em: <https://aurumpublicacoes.com/index.php/editora/article/view/1012>. Acesso em: 1 maio 2026.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Métodos-Técnicas-Pesquisa-Social-Antonio/dp/8597020571>. Acesso em: 2 maio 2026.

GONÇALVES, Amanda Melchioti; DEITOS, Roberto Antonio. Competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC): fundamentos teóricos e ideológicos. **Eccos Revista Científica**, São Paulo, n. 52, p. 102-120, jan./mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.5585/eccos.n52.10678>. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1983-92782020000100102&script=sci_arttext. Acesso em: 2 maio 2026.

GUIMARÃES, Ueudison Alves et al. Inteligência artificial na educação básica: desafios e possibilidades para a prática docente em sala de aula. **Revista de Geopolítica, [S. l.]**, v. 17, n. 3, p. e1738, 2026. DOI: 10.56238/revgeov17n3-018. Disponível em: <https://revistageo.com.br/revgeo/article/view/1738>. Acesso em: 3 maio 2026.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2010. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Cibercultura-Pierre-Lévy/dp/8573261269>. Acesso em: 2 maio 2026.

MACIEL, Rebeca; PINHEIRO, José Milton Lopes; ALVES, Giovana. Pensando a constituição de Laboratórios de Ensino de Etnomatemáticas. **Revista Paranaense de Educação Matemática, [S. l.]**, v. 14, n. 33, p. 01–24, 2025. DOI: 10.33871/rpem.2025.14.33.9718. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/9718>. Acesso em: 1 maio 2026.

MANOEL, Camila Aparecida Lopes Coradetti; SILVA, Marcio Antonio da. A Tomada de Decisão: tensionamentos de uma instrução dada pela matemática financeira dos livros didáticos de matemática do ensino médio. **Perspectivas da Educação Matemática, [S. l.]**, v. 10, n. 22, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/3302>. Acesso em: 1 maio 2026.

MARQUES, Isaac Rosa; SOUZA, Agnaldo Rodrigues de. Tecnologia e humanização em ambientes intensivos. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 63, n. 1, p. 141-144, jan./fev. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-71672010000100024>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/HDrPGMGdY6wBSrSm4dNCSpS/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 2 maio 2026.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Desafio-Conhecimento-Pesquisa-Qualitativa->

Saúde/dp/8527101815. Acesso em: 2 maio 2026.

NEIVA, Ricardo Fernandes da Silva. **Transculturalidade e tecnologia da informação e comunicação**. 2008. 107 f. Dissertação (Mestrado em Informática) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2008. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/123456789/1555>. Acesso em: 2 maio 2026.

OLIVEIRA, Fabio Caíres de. Livro: fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento. **CoInspiração - Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, Mato Grosso, v. 2, n. 1, p. 1–6, 2019. DOI: 10.61074/2596-0172.2019.v2.1-6. Disponível em: <https://sbemmatogrosso.com.br/publicacoes/index.php/coinspiracao/article/view/52>. Acesso em: 3 maio 2026.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 2007. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Maquina-das-Crianças-Seymour-Papert/dp/8536310588>. Acesso em: 2 maio 2026.

PEREIRA, R. N. et al. Transformações nas metodologias ativas na era digital: Analisando desafios, oportunidades e inovações no ensino e aprendizagem. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 16, n. 10, p. e5732, 2024. DOI: 10.55905/cuadv16n10-009. Disponível em: <https://ojs.cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/5732>. Acesso em: 1 maio 2026.

PIVARO, G. F.; COUTO, M. de A. O uso de uma Tecnologia Digital de Informação e Comunicação na educação básica para compreensão da matemática como linguagem. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, [S. l.], v. 17, n. 7, p. e8914, 2024. DOI: 10.55905/revconv.17n.7-425. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/8914>. Acesso em: 2 maio 2026.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Arte-Resolver-Problemas-G-Polya/dp/8571931364>. Acesso em: 3 maio 2026.

QUEIRÓZ, Sandra Regina de Bitencourt. **O papel do professor para orquestrar mediações como espaços de leitura crítica**. 2009. 166 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/14049>. Acesso em: 2 maio 2026.

ROSA, Maria Cristina; SANTOS, José Elyton Batista dos; SOUZA, Denize da Silva. O ensino de matemática e tecnologias: ações e perspectivas de professores de matemática em tempo de pandemia. **Devir Educação**, [S. l.], p. 287–302, 2021. DOI: 10.30905/rde.v0i0.424. Disponível em: <https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/424>. Acesso em: 2 maio 2026.

SANCHO, Juana María; HERNÁNDEZ, Fernando. **Tecnologias para transformar**

a educação. Porto Alegre: Penso, 2006. Disponível em:
<https://www.amazon.com.br/Tecnologias-Transformar-Educação-Juana-Sancho/dp/8536307099>. Acesso em: 2 maio 2026.

SANTOS, Juvenicio Jesus dos. **Educação básica no contexto da pós-pandemia de COVID-19: limites e possibilidades das tecnologias digitais**. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Científica, Inclusão e Diversidade) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade, Feira de Santana, BA, 2024. Disponível em:
https://www.ufrb.edu.br/ppgecid/images/Dissertações_e_Resumos/Dissertacao_final.pdf. Acesso em: 1 maio 2026.

SANTOS, Laís Nascimento dos et al. As tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) aplicadas nas metodologias de ensino híbrido e gamificação. **Anais CIET [...]: Horizonte**, São Carlos-SP, v. 5, n. 1, 2024. Disponível em:
<https://ciet.ufscar.br/submissao/index.php/ciet/article/view/499>. Acesso em: 2 maio 2026.

SILVA, William Maia da; SOUZA, Illgner Anderson Moraes de; ANTUNES, Franciano. O uso de recursos tecnológicos no ensino médio: um relato de experiência no estágio supervisionado em computação II. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 9, n. 9, p. 195–206, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i9.11162. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/11162>. Acesso em: 2 maio 2026.

SILVA, Acleciano Ancelmo da; SCHNEIDER, Henrique Nou. As tecnologias digitais: o smartphone e seus benefícios na sociedade atual. In: RAMALHO, Ednilson (org.). **Temas multidisciplinares**. Belém: Home Editora, 2023. cap. 4. DOI:
<https://doi.org/10.46898/home.533e1970-7be3-4d63-926a-d82bf40bfa3d>. Disponível em:
<https://gepiet.org/wp-content/uploads/2023/10/Temas-Multidisciplinares.pdf>. Acesso em: 2 maio 2026.

SILVA, Nildete Alves dos Santos et al. Construindo conhecimento em conjunto: a aprendizagem colaborativa potencializada por tecnologias digitais. **Missioneira**, Santo Ângelo, v. 27, n. 7, 2025. DOI: <https://doi.org/10.46550/acrzet32>. Disponível em:
<https://cemipa.com.br/revistas/index.php/missioneira/article/view/241>. Acesso em: 2 maio 2026.

SIMÕES, Ana Paula de Souza e Silva; SARAIVA, Miria Katia dos Santos. As tecnologias no cotidiano escolar: uma ferramenta facilitadora no processo de ensino aprendizagem. **Revista Educação Contemporânea**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 854-869, 2025. Disponível em:
<https://www.editoraverde.org/portal/revistas/index.php/reca/article/view/416>. Acesso em: 2 maio 2026.

SOUZA, Keila Carla et al. Análise da competência da cultura digital da BNCC. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG [...]**, Manhauçu, n. 6, 2020. Disponível em:
<https://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/semiariocientifico/article/view/2268>. Acesso em: 2 maio 2026.

VELHO, Eliane Maria Hoffmann; LARA, Isabel Cristina Machado de. O saber

matemático na vida cotidiana: um enfoque etnomatemático. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 3–30, 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170761>. Acesso em: 1 maio 2026.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Formação-Social-Mente-desenvolvimento-psicológicos/dp/8533622643>. Acesso em: 3 maio 2026.