


**FORMAÇÃO DOCENTE E TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA:
TENSÕES, APROPRIAÇÕES E RESSIGNIFICAÇÕES PEDAGÓGICAS**

**TEACHER EDUCATION AND DIGITAL TECHNOLOGIES IN MATHEMATICS
EDUCATION: TENSIONS, APPROPRIATIONS, AND PEDAGOGICAL RE-
SIGNIFICATIONS**

**FORMACIÓN DOCENTE Y TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS
MATEMÁTICAS: TENSIONES, APROPIACIONES Y RESIGNIFICACIONES
PEDAGÓGICAS**

 <https://doi.org/10.56238/arev8n5-085>

Data de submissão: 20/04/2026

Data de publicação: 20/05/2026

Roberta Henrique Braga

Especialista em Ensino de Matemática
Instituição: Escola de Ensino Superior Fabra (FABRA)
E-mail: robertahbraga@gmail.com

Dagma Souza Simões dos Santos Suella

Graduada em Engenharia de produção
Instituição: Faculdade Pitágoras (PITÁGORAS)
E-mail: dagma.sssuella@educador.es.gov.br

Flávia Cristina Alves Ventura

Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e Física
Instituição: Instituto Superior de Educação Ateneu (ISET)
E-mail: flavia.ventura@educador.edu.es.gov.br

Murilo Gabrieli Araujo

Mestre em Ciências Contábeis e Administração
Instituição: Fucape Fundação de Pesquisa e Ensino (FUCAPE)
E-mail: muriloaraujo@live.com

Vanuza Souza da Penha do Nascimento

Especialista em Educação Especial Inclusiva
Instituição: Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)
E-mail: vanuza.educadora19@gmail.com

Priscila Vitorino de Oliveira

Mestre em Ciências Contábeis e Administração
Instituição: Fucape Fundação de Pesquisa e Ensino (FUCAPE)
E-mail: priscavitfree@gmail.com

Eleonora Celli Carioca Arenare

Doutora em Educação em Ciências e Matemática
Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)
E-mail: eleonoracelliquimica@gmail.com

RESUMO

Considerando que a incorporação de tecnologias digitais no ensino de Matemática vem sendo amplamente defendida como estratégia de inovação pedagógica, mas ainda revela tensões no cotidiano escolar, este estudo analisa como professores de Matemática se apropriam dessas tecnologias em suas práticas docentes. Objetiva-se compreender os condicionantes formativos, culturais e institucionais que influenciam a integração de recursos digitais no processo de ensino e aprendizagem, problematizando a ideia de neutralidade tecnológica e suas implicações pedagógicas. Para tanto, procede-se a uma pesquisa qualitativa, de natureza interpretativa, fundamentada em perspectivas críticas da educação e da tecnologia, utilizando entrevistas semiestruturadas com docentes da Educação Básica e observações de práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais. Desse modo, observa-se que, embora os professores reconheçam o potencial das tecnologias para ampliar a interatividade, a visualização de conceitos matemáticos e a participação discente, persistem desafios relacionados à insegurança pedagógica, à insuficiência de formação continuada e às limitações estruturais das escolas. Além disso, verifica-se que a integração significativa das tecnologias demanda mudanças nas concepções de ensino, superando práticas meramente transmissivas. Conclui-se que políticas de formação docente mais contextualizadas, críticas e contínuas são fundamentais para favorecer práticas pedagógicas inovadoras, inclusivas e socialmente referenciadas no ensino de Matemática.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais. Ensino de Matemática. Formação Docente. Práticas Pedagógicas. Inovação Educacional.

ABSTRACT

Considering that the incorporation of digital technologies in Mathematics education has been widely advocated as a strategy for pedagogical innovation, yet still reveals tensions in everyday school contexts, this study analyzes how Mathematics teachers appropriate these technologies in their teaching practices. The objective is to understand the educational, cultural, and institutional factors that influence the integration of digital resources into the teaching and learning process, problematizing the idea of technological neutrality and its pedagogical implications. To this end, a qualitative and interpretative research approach was adopted, grounded in critical perspectives on education and technology, using semi-structured interviews with Basic Education teachers and observations of pedagogical practices mediated by digital technologies. Thus, it is observed that, although teachers recognize the potential of technologies to enhance interactivity, the visualization of mathematical concepts, and student participation, challenges related to pedagogical insecurity, insufficient continuing education, and structural limitations within schools still persist. Furthermore, it is verified that the meaningful integration of technologies requires changes in teaching conceptions, overcoming merely transmissive practices. It is concluded that more contextualized, critical, and continuous teacher education policies are essential to foster innovative, inclusive, and socially responsive pedagogical practices in Mathematics education.

Keywords: Digital Technologies. Mathematics Education. Teacher Education. Pedagogical Practices. Educational Innovation.

RESUMEN

Considerando que la incorporación de tecnologías digitales en la enseñanza de las Matemáticas ha sido ampliamente defendida como una estrategia de innovación pedagógica, pero aún revela tensiones en la vida cotidiana escolar, este estudio analiza cómo los profesores de Matemáticas se apropian de estas tecnologías en sus prácticas docentes. Se pretende comprender los condicionantes formativos,

culturales e institucionales que influyen en la integración de recursos digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, problematizando la idea de neutralidad tecnológica y sus implicaciones pedagógicas. Para ello, se desarrolla una investigación cualitativa, de naturaleza interpretativa, fundamentada en perspectivas críticas de la educación y la tecnología, utilizando entrevistas semiestructuradas con docentes de Educación Básica y observaciones de prácticas pedagógicas mediadas por tecnologías digitales. De este modo, se observa que, aunque los profesores reconocen el potencial de las tecnologías para ampliar la interactividad, la visualización de conceptos matemáticos y la participación estudiantil, persisten desafíos relacionados con la inseguridad pedagógica, la insuficiencia de formación continua y las limitaciones estructurales de las escuelas. Además, se verifica que la integración significativa de las tecnologías exige cambios en las concepciones de enseñanza, superando prácticas meramente transmisivas. Se concluye que políticas de formación docente más contextualizadas, críticas y continuas son fundamentales para favorecer prácticas pedagógicas innovadoras, inclusivas y socialmente referenciadas en la enseñanza de las Matemáticas.

Palabras clave: Tecnologías Digitales. Enseñanza de las Matemáticas. Formación Docente. Prácticas Pedagógicas. Innovación Educativa.

1 INTRODUÇÃO

As profundas transformações sociotécnicas que marcam o século XXI vêm reconfigurando, de maneira intensa e contínua, os modos de produção, circulação e legitimação do conhecimento, produzindo impactos significativos sobre as práticas educativas e sobre as formas de constituição da docência. Nesse cenário, a incorporação de tecnologias digitais ao ensino de Matemática tem ocupado lugar central nos debates educacionais contemporâneos, sendo frequentemente associada à possibilidade de renovação metodológica, ampliação da interatividade pedagógica e construção de processos de aprendizagem mais dinâmicos, colaborativos e contextualizados. A expansão de ambientes digitais, plataformas interativas, softwares matemáticos, recursos multimodais e metodologias híbridas tem alimentado discursos que vinculam inovação tecnológica à melhoria da qualidade da educação, especialmente no campo da Educação Matemática.

Entretanto, a centralidade atribuída às tecnologias digitais no discurso educacional contemporâneo exige problematizações que ultrapassem perspectivas estritamente instrumentais ou tecnicistas. A presença de recursos tecnológicos nas escolas, por si só, não assegura transformações substantivas nas práticas pedagógicas, tampouco garante processos formativos emancipatórios. Em muitos contextos, observa-se que a adoção de ferramentas digitais ocorre de forma superficial, frequentemente subordinada à lógica da reprodução de metodologias transmissivas já historicamente consolidadas no ensino de Matemática. Nesses casos, as tecnologias passam a operar como mecanismos de atualização estética de práticas tradicionais, sem alterar significativamente as estruturas epistemológicas e pedagógicas que sustentam os processos de ensino e aprendizagem.

A discussão acerca das tecnologias digitais na educação, portanto, não pode ser dissociada das dimensões políticas, culturais e epistemológicas que atravessam o espaço escolar. As tecnologias não são neutras; ao contrário, constituem-se como artefatos socioculturais permeados por disputas de sentido, relações de poder, interesses econômicos e concepções específicas de conhecimento, ensino e aprendizagem. Tal compreensão desloca o debate da simples aquisição de competências técnicas para uma análise crítica das formas pelas quais os sujeitos se apropriam das tecnologias em contextos concretos de prática pedagógica. Nesse horizonte, a docência em Matemática passa a ser compreendida como uma prática social complexa, tensionada por demandas institucionais, limitações estruturais, processos formativos e desafios relacionados à cultura digital contemporânea.

Além disso, a intensificação das políticas de digitalização educacional, particularmente após os impactos provocados pela expansão do ensino remoto emergencial, evidenciou desigualdades históricas relacionadas ao acesso tecnológico, à infraestrutura escolar e à formação docente. Embora as tecnologias digitais tenham ampliado possibilidades de comunicação, visualização matemática,

modelagem e experimentação pedagógica, também revelaram fragilidades estruturais nos sistemas educacionais, especialmente no que se refere às condições objetivas de trabalho dos professores e à ausência de políticas formativas contínuas e contextualizadas. A emergência dessas tensões torna evidente que a integração significativa das tecnologias ao ensino de Matemática depende menos da disponibilidade técnica dos recursos e mais da construção de processos formativos críticos capazes de promover ressignificações epistemológicas e pedagógicas no exercício da docência.

No campo específico da Educação Matemática, as tecnologias digitais apresentam potencial para favorecer diferentes formas de representação, exploração e construção do conhecimento matemático, permitindo maior dinamismo na abordagem de conceitos abstratos, ampliação da participação discente e desenvolvimento de práticas investigativas. Contudo, a efetivação dessas possibilidades exige mudanças paradigmáticas nas concepções de ensino, superando modelos centrados exclusivamente na transmissão mecânica de conteúdos e na passividade dos estudantes. Tal movimento implica reconhecer o professor como sujeito ativo na mediação pedagógica, capaz de reinterpretar, adaptar e ressignificar os recursos tecnológicos de acordo com as demandas concretas do contexto escolar.

Dessa forma, compreender como professores de Matemática se apropriam das tecnologias digitais em suas práticas docentes torna-se fundamental para analisar os limites, contradições e potencialidades dos processos contemporâneos de inovação educacional. Mais do que investigar a presença das tecnologias no espaço escolar, interessa compreender os condicionantes formativos, culturais e institucionais que influenciam suas formas de utilização, bem como os sentidos pedagógicos atribuídos pelos docentes a esses recursos.

Como objetivo geral, a pesquisa busca analisar de que maneira professores de Matemática da Educação Básica se apropriam das tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas, considerando os condicionantes formativos, culturais e institucionais que influenciam a integração desses recursos no processo de ensino e aprendizagem. Tendo os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar as principais tecnologias digitais utilizadas por professores de Matemática em contextos escolares;
- b) Compreender as percepções docentes acerca das potencialidades e limitações pedagógicas das tecnologias digitais;
- c) Investigar como a formação inicial e continuada influencia a integração das tecnologias no ensino de Matemática;
- d) Analisar as tensões e desafios enfrentados pelos docentes na utilização de recursos digitais em sala de aula;

- e) Examinar de que forma as tecnologias digitais contribuem para processos de ressignificação das práticas pedagógicas na Educação Matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As discussões contemporâneas acerca das tecnologias digitais na educação têm evidenciado a necessidade de compreender os processos de inovação pedagógica para além de perspectivas estritamente instrumentais e tecnicistas. Nas últimas décadas, a ampliação da cultura digital e a intensificação das políticas de digitalização educacional produziram mudanças significativas nas formas de ensinar, aprender e produzir conhecimento, especialmente no campo da Educação Matemática. Nesse contexto, o debate acadêmico tem se deslocado da simples inserção de recursos tecnológicos para a análise crítica das relações entre tecnologia, docência, cultura e processos formativos.

Segundo José Manuel Moran (2020), as tecnologias digitais somente produzem impactos relevantes na aprendizagem quando articuladas a metodologias ativas e a práticas pedagógicas centradas na participação efetiva dos estudantes. Para o autor, a inovação educacional não reside apenas na presença de ferramentas digitais, mas na transformação das dinâmicas pedagógicas e na construção de experiências de aprendizagem mais colaborativas, investigativas e contextualizadas. Tal perspectiva rompe com concepções reducionistas que compreendem a tecnologia apenas como suporte técnico para transmissão de conteúdos.

Entretanto, parte significativa da literatura aponta que a adoção de tecnologias digitais nas escolas ainda ocorre marcada por contradições estruturais e epistemológicas. Embora discursos institucionais frequentemente associem tecnologia à modernização do ensino, muitas práticas pedagógicas permanecem ancoradas em modelos tradicionais e transmissivos. Essa contradição evidencia uma das principais lacunas apontadas pelos estudos recentes: a distância entre a expansão dos recursos tecnológicos e a efetiva ressignificação das práticas docentes. Nesse sentido, Neil Selwyn (2023) argumenta que a tecnologia educacional deve ser analisada criticamente, considerando as desigualdades de acesso, as disputas de poder e os interesses econômicos que atravessam os processos de digitalização da educação. O autor questiona abordagens tecnodeterministas que apresentam as tecnologias como soluções automáticas para problemas históricos da escola, defendendo análises contextualizadas e socialmente situadas.

No âmbito da formação docente, as pesquisas contemporâneas ressaltam que a integração significativa das tecnologias digitais depende diretamente dos processos formativos vivenciados pelos professores. De acordo com António Nóvoa (2021), a formação de professores precisa responder às

transformações culturais e digitais da contemporaneidade, promovendo experiências reflexivas capazes de articular teoria, prática e criticidade. Para o autor, a formação continuada não deve limitar-se ao desenvolvimento de competências técnicas, mas possibilitar aos docentes compreenderem os impactos pedagógicos, sociais e culturais das tecnologias no contexto escolar. Tal entendimento amplia a noção de competência digital docente, incorporando dimensões éticas, epistemológicas e políticas da prática educativa.

No campo específico da Educação Matemática, os estudos de Marcelo de Carvalho Borba e Aparecida Chiari (2022) destacam que as tecnologias digitais potencializam diferentes formas de representação matemática, favorecendo processos de visualização, modelagem, investigação e experimentação. Os autores argumentam que softwares matemáticos, ambientes virtuais e recursos digitais interativos podem contribuir para a construção de conhecimentos mais dinâmicos e significativos, especialmente ao possibilitar múltiplas formas de interação com objetos matemáticos abstratos. Contudo, os pesquisadores também alertam que a simples disponibilidade desses recursos não garante inovação pedagógica, uma vez que sua efetividade depende das concepções de ensino que orientam o trabalho docente.

Essa perspectiva dialoga com as contribuições de Vani Moreira Kenski (2024), que compreende as tecnologias digitais como elementos constitutivos das novas formas de sociabilidade e produção do conhecimento. Para a autora, a integração significativa das tecnologias no ambiente escolar exige a articulação entre infraestrutura adequada, políticas públicas consistentes e processos contínuos de formação docente. Kenski enfatiza que o professor permanece como mediador central do processo educativo, sendo responsável pela seleção, contextualização e ressignificação pedagógica dos recursos tecnológicos.

Além disso, pesquisas recentes desenvolvidas por Lilian Bacich e José Manuel Moran (2025) reforçam que metodologias híbridas e práticas pedagógicas mediadas por tecnologias demandam mudanças paradigmáticas nas concepções de ensino e aprendizagem. Os autores defendem modelos educacionais mais flexíveis, participativos e personalizados, nos quais os estudantes assumam papel ativo na construção do conhecimento. Nesse cenário, a inovação educacional deixa de ser compreendida apenas como adoção de ferramentas digitais e passa a ser concebida como um processo de transformação cultural e pedagógica das práticas escolares.

Apesar dos avanços teóricos identificados na literatura recente, observa-se que ainda persistem lacunas importantes relacionadas à compreensão das formas concretas pelas quais professores de Matemática se apropriam das tecnologias digitais em seus contextos de atuação. Grande parte das pesquisas concentra-se na análise das potencialidades técnicas dos recursos digitais, enquanto

permanecem menos exploradas as dimensões subjetivas, institucionais e culturais que condicionam os processos de integração tecnológica no cotidiano escolar. Assim, torna-se relevante investigar como os docentes negociam tensões, reinterpreta demandas institucionais e ressignificam pedagogicamente as tecnologias em suas práticas, especialmente em contextos marcados por desigualdades estruturais e desafios formativos.

Desse modo, o presente estudo insere-se no campo das pesquisas críticas sobre tecnologias digitais e Educação Matemática, buscando contribuir para a compreensão das relações entre formação docente, inovação pedagógica e cultura digital. A partir desse referencial, compreende-se que a integração das tecnologias digitais no ensino de Matemática constitui um processo complexo, atravessado por disputas epistemológicas, limitações institucionais e possibilidades de transformação pedagógica.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa insere-se no campo das abordagens qualitativas, assumindo uma natureza interpretativa, por compreender que os fenômenos educacionais são construídos socialmente e demandam análise contextualizada das práticas e significados atribuídos pelos sujeitos. Tal perspectiva fundamenta-se em referenciais metodológicos contemporâneos que defendem a centralidade da compreensão dos processos, das experiências e das interações no contexto investigado, conforme discutem Uwe Flick (2022) e Johnny Saldaña (2021), ao enfatizarem a pesquisa qualitativa como um campo que privilegia a interpretação densa e a construção de sentidos a partir dos dados empíricos.

A investigação contou com um grupo de 10 educadores da área de exatas no ensino básico, escolhidos especificamente por sua trajetória prévia com ferramentas digitais em sala. A coleta das informações baseou-se em diálogos abertos e no acompanhamento presencial de suas aulas. Esse cruzamento entre o que os professores dizem (percepções) e o que de fato executam (prática real) conferiu maior profundidade ao exame, permitindo uma leitura mais fiel dos fenômenos observados, em sintonia com o que propõem Denzin (2023) e Lincoln (2023).

Dentro da lógica qualitativa, a definição do grupo não buscou volume numérico, mas a densidade dos relatos coletados. O fechamento do corpus de análise seguiu a percepção de que novos depoimentos já não traziam variações inéditas para o entendimento do problema, sinalizando que os conceitos centrais estavam maduros. Esse esgotamento das possibilidades de resposta, discutido por autores como Saldaña (2021) e Flick (2022) a partir das bases de Glaser e Strauss (1967), assegura que o cenário foi explorado em sua totalidade, conferindo robustez às conclusões apresentadas.

Os participantes da pesquisa foram selecionados por meio de critérios intencionais, considerando sua atuação na Educação Básica e a experiência prévia com o uso de tecnologias digitais em práticas pedagógicas. Buscou-se contemplar diferentes níveis de ensino, tempos de docência e formas de apropriação tecnológica, de modo a garantir a diversidade de perspectivas e enriquecer a análise interpretativa dos dados. A caracterização dos docentes participantes, incluindo sua formação acadêmica, tempo de atuação e nível de uso de tecnologias digitais, encontra-se sistematizada no Quadro 1.

Quadro 1 – Perfil dos professores participantes

Código	Formação Acadêmica	Tempo de Docência	Nível de Ensino	Uso de Tecnologias Digitais
P1	Licenciatura em Matemática	5 anos	Ensino Fundamental	Frequente
P2	Licenciatura + Especialização	12 anos	Ensino Médio	Moderado
P3	Licenciatura em Matemática	8 anos	Ensino Fundamental	Frequente
P4	Licenciatura + Mestrado	15 anos	Ensino Médio	Limitado
P5	Licenciatura em Matemática	6 anos	Ensino Fundamental	Moderado
P6	Licenciatura + Especialização	10 anos	Ensino Médio	Frequente
P7	Licenciatura em Matemática	4 anos	Ensino Fundamental	Frequente
P8	Licenciatura + Especialização	18 anos	Ensino Médio	Limitado
P9	Licenciatura em Matemática	7 anos	Ensino Fundamental	Moderado
P10	Licenciatura + Mestrado	20 anos	Ensino Médio	Limitado

Fonte: Autores (2026) elaborado a partir de dados da pesquisa

A análise do Quadro 1 evidencia a heterogeneidade do grupo participante, tanto no que se refere à formação acadêmica quanto ao tempo de experiência docente e à frequência de uso das tecnologias digitais. Observa-se que professores com maior tempo de atuação tendem, em alguns casos, a apresentar um uso mais limitado das tecnologias, enquanto docentes com menor tempo de carreira demonstram maior familiaridade com recursos digitais. No entanto, essa relação não se apresenta de forma linear, indicando que a apropriação tecnológica está relacionada a múltiplos fatores, para além da experiência profissional.

A inclusão desse quadro na pesquisa é fundamental para conferir transparência metodológica e consistência analítica, uma vez que permite ao leitor compreender o perfil dos sujeitos investigados e situar os resultados no contexto em que foram produzidos. Além disso, a caracterização dos participantes contribui para a validade interpretativa do estudo, ao evidenciar a diversidade de trajetórias e experiências que influenciam as práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais. Dessa forma, o Quadro 1 não apenas descreve os sujeitos, mas também subsidia a compreensão das categorias analíticas e dos resultados discutidos ao longo do artigo.

Para a análise dos dados, adotou-se a análise temática, orientada pelos procedimentos sistematizados por Saldaña (2021) e aprofundados por Virginia Braun e Victoria Clarke (2021), que compreendem esse método como um processo rigoroso de identificação, organização e interpretação de padrões de sentido. O percurso analítico envolveu etapas de codificação inicial, construção de categorias e elaboração de temas interpretativos, articulando os achados empíricos ao referencial teórico adotado. Essa abordagem possibilita não apenas descrever as práticas docentes, mas compreender criticamente as relações entre tecnologias digitais, formação docente e ensino de Matemática, conferindo robustez teórico-metodológica compatível com estudos de alto impacto acadêmico.

A partir do processo de codificação e análise dos dados, foram construídas categorias temáticas que possibilitam compreender de forma sistemática as diferentes formas de apropriação das tecnologias digitais pelos docentes. Essas categorias não emergem de forma isolada, mas resultam de um movimento interpretativo que articula recorrências empíricas, significados atribuídos pelos participantes e o referencial teórico adotado. A síntese dessas categorias, bem como seus respectivos indicadores empíricos, está apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – Categorias emergentes da análise temática

Categoria	Descrição	Indicadores empíricos
Apropriação crítica	Uso reflexivo das tecnologias com foco na aprendizagem	Uso de softwares interativos, metodologias investigativas
Uso instrumental	Tecnologias como apoio à exposição tradicional	Slides, vídeos sem interação
Resistência docente	Dificuldade ou rejeição ao uso de tecnologias	Falhas sobre insegurança e falta de formação
Condicionantes estruturais	Fatores institucionais que impactam o uso	Falta de internet, equipamentos insuficientes

Fonte: Autores (2026) elaborado a partir de dados da pesquisa

As categorias apresentadas evidenciam que a relação dos professores com as tecnologias digitais é marcada por múltiplas dimensões, que vão desde formas mais críticas e reflexivas de uso até práticas predominantemente instrumentais. A categoria “apropriação crítica” revela experiências em que as tecnologias são integradas de modo a favorecer a construção do conhecimento matemático, enquanto o “uso instrumental” aponta para situações em que tais recursos são utilizados sem alteração significativa nas estratégias pedagógicas. Essas distinções são fundamentais para compreender os diferentes níveis de integração tecnológica no contexto investigado.

Por outro lado, as categorias “resistência docente” e “condicionantes estruturais” indicam que a adoção das tecnologias digitais não depende exclusivamente da vontade individual do professor,

mas está profundamente relacionada a fatores formativos, institucionais e materiais. Tais elementos evidenciam que a integração tecnológica constitui um processo complexo e situado, no qual se articulam dimensões subjetivas e objetivas. Essa compreensão reforça a necessidade de analisar o uso das tecnologias para além de uma perspectiva técnica, considerando os contextos e as condições que influenciam a prática pedagógica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da pesquisa evidenciam uma **apropriação heterogênea das tecnologias digitais** por parte dos professores de Matemática, confirmando que a presença desses recursos não implica, necessariamente, transformação pedagógica. Observou-se que parte dos docentes utiliza softwares, plataformas interativas e ambientes digitais para promover maior engajamento e favorecer a visualização de conceitos matemáticos, enquanto outro grupo mantém práticas predominantemente expositivas, utilizando a tecnologia apenas como suporte instrumental. Esse cenário revela uma tensão entre inovação e reprodução, indicando que a integração tecnológica ainda se encontra em processo de consolidação nas práticas docentes.

Essa heterogeneidade também se evidencia nas falas dos docentes, que revelam diferentes níveis de apropriação das tecnologias digitais. Enquanto alguns professores demonstram uma integração mais crítica, outros mantêm práticas tradicionais mediadas por recursos tecnológicos. Como exemplifica um dos participantes: *“Eu uso o projetor, mas continuo explicando do mesmo jeito, só que com slides”* (P4). Esse relato evidencia que a presença da tecnologia não implica, necessariamente, mudança nas práticas pedagógicas, reforçando o caráter instrumental de seu uso em determinados contextos.

Quadro 3 – Articulação entre dados empíricos e referencial teórico

Categoria	Evidência empírica	Interpretação teórica
Apropriação crítica	Uso de plataformas interativas e resolução de problemas	Tecnologias como mediadoras do pensamento matemático
Uso instrumental	Uso de slides como substituto do quadro	Reprodução de práticas tradicionais
Resistência docente	Relatos de insegurança e falta de domínio	Saberes docentes influenciam práticas
Condicionantes estruturais	Falta de infraestrutura tecnológica	Impacto das políticas educacionais e desigualdades

Fonte: Autores (2026)

Por outro lado, também foram identificadas práticas que indicam uma apropriação mais crítica das tecnologias digitais, associada a propostas investigativas. Nesse sentido, um docente destaca: *“Quando uso o software, os alunos conseguem testar hipóteses, errar e tentar de novo, o que muda*

completamente a aula” (P1). Esse tipo de uso evidencia o potencial das tecnologias para promover uma aprendizagem mais ativa e reflexiva.

No que se refere às dificuldades identificadas como formação insuficiente, limitações de infraestrutura e insegurança pedagógica, os resultados desta pesquisa dialogam diretamente com estudos contemporâneos que analisam a integração de tecnologias digitais na educação. Pesquisas recentes indicam que o desenvolvimento do conhecimento docente para o uso dessas tecnologias exige a articulação entre dimensões pedagógicas, tecnológicas e de conteúdo, conforme discutem Mishra e Koehler (2020) no âmbito do modelo TPACK, além de evidências apresentadas por Voogt et al. (2021) e Redecker (2022), que apontam tais competências como centrais para uma integração efetiva. Ademais, revisões recentes, como as de Trust e Whalen (2021) e Tondeur et al. (2023), destacam que a insuficiência de formação continuada e contextualizada constitui um dos principais entraves à incorporação significativa das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas. Nesse sentido, a ausência de processos formativos críticos tende a restringir o uso dessas tecnologias a funções superficiais e instrumentais, contribuindo para a manutenção de práticas tradicionais, mesmo em contextos permeados por recursos digitais.

Essa percepção é reforçada pelas falas dos professores, que evidenciam insegurança no uso pedagógico das tecnologias. Um dos participantes afirma: *“Eu até tento usar, mas não tive formação para isso, então fico inseguro se estou fazendo certo”* (P8). Tal relato revela que a ausência de formação continuada impacta diretamente a qualidade da integração tecnológica.

Entretanto, também emergem pontos de divergência em relação a parte da literatura contemporânea. Enquanto alguns estudos indicam ganhos significativos no desempenho e no engajamento dos estudantes com o uso de tecnologias digitais, especialmente quando integradas a metodologias ativas, os dados desta pesquisa sugerem que tais benefícios não são automáticos, dependendo fortemente das condições de uso e das concepções docentes. Essa discrepância reforça a ideia de que o impacto das tecnologias digitais é contingente e situado, variando conforme o contexto escolar, o nível de apropriação docente e as estratégias pedagógicas adotadas.

Além disso, os resultados corroboram perspectivas críticas recentes que apontam que a resistência docente não deve ser compreendida como mera recusa à inovação, mas como expressão de inseguranças profissionais, falta de apoio institucional e tensões identitárias frente às mudanças exigidas pela cultura digital. Nesse sentido, estudos contemporâneos indicam que a confiança e a familiaridade dos professores com tecnologias emergentes como inteligência artificial influenciam diretamente sua disposição para incorporá-las nas práticas pedagógicas, evidenciando que fatores subjetivos e contextuais desempenham papel central nesse processo.

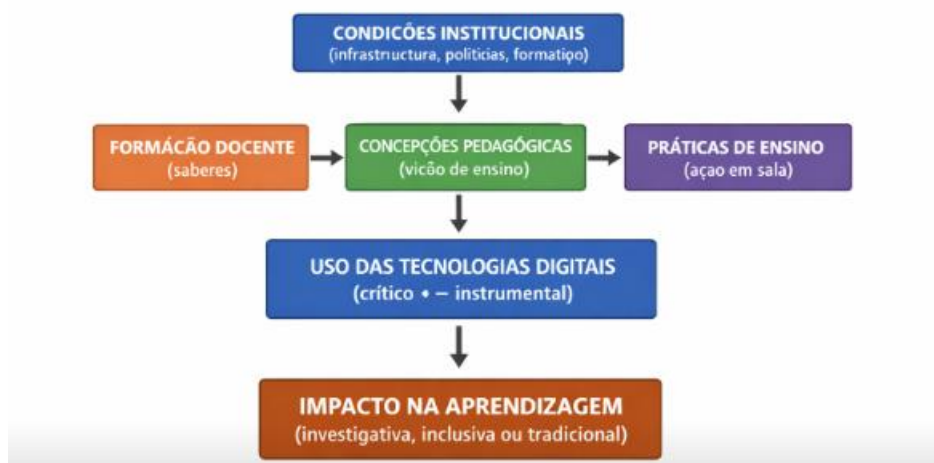
Fatores estruturais também emergem como limitadores importantes, como evidencia o depoimento: “Na escola, a internet não funciona direito, então muitas vezes a gente nem consegue usar os recursos planejados” (P6). Esse tipo de limitação reforça o caráter contextual e desigual da integração das tecnologias digitais no ambiente escolar. Os resultados evidenciam que políticas centradas apenas na disponibilização de tecnologias tendem a ser insuficientes, desconsiderando as dimensões formativas e contextuais da prática docente.

Por fim, a análise evidencia que a integração efetiva das tecnologias digitais no ensino de Matemática exige mudanças mais profundas nas concepções de ensino e aprendizagem, superando a lógica da substituição de ferramentas. Em consonância com a literatura recente, os dados reforçam que o potencial transformador das tecnologias está condicionado à adoção de abordagens pedagógicas investigativas, colaborativas e críticas, bem como ao fortalecimento de políticas de formação docente e de condições estruturais adequadas. Assim, a pesquisa contribui ao evidenciar que as tecnologias digitais, longe de serem soluções neutras ou universais, constituem elementos que, quando apropriados de forma crítica, podem reconfigurar significativamente o ensino de Matemática, mas que, quando não problematizados, tendem a reproduzir desigualdades e limitações já existentes.

A partir da análise dos dados e de sua articulação com o referencial teórico adotado, foi possível elaborar um modelo interpretativo que sintetiza as relações entre formação docente, concepções pedagógicas, condições institucionais e o uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática. Esse modelo evidencia que a integração tecnológica não ocorre de forma isolada, mas resulta da interação entre múltiplas dimensões que influenciam diretamente as práticas pedagógicas e seus efeitos na aprendizagem.

A Figura 1 apresenta essa síntese interpretativa.

Figura 1 – Modelo interpretativo da integração de tecnologias digitais no ensino de Matemática



Fonte: Autores (2026)

O modelo proposto (Figura 1) pode ser utilizado como ferramenta analítica em investigações futuras sobre integração de tecnologias digitais no ensino de Matemática. Conforme ilustrado na Figura 1, o uso das tecnologias digitais é mediado por um conjunto de fatores interdependentes, destacando-se a formação docente e as concepções pedagógicas como elementos centrais na definição das práticas de ensino. Observa-se que, mesmo em contextos com condições institucionais favoráveis, a ausência de uma abordagem crítica pode limitar o potencial transformador das tecnologias, resultando em usos predominantemente instrumentais. Por outro lado, quando articuladas a práticas investigativas e a uma formação consistente, essas tecnologias podem contribuir significativamente para a promoção de aprendizagens mais inclusivas, críticas e contextualizadas.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar de que maneira professores de Matemática da Educação Básica se apropriam das tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas, considerando os condicionantes formativos, culturais e institucionais que influenciam a integração desses recursos no processo de ensino e aprendizagem. A partir da análise qualitativa desenvolvida, constatou-se que a incorporação das tecnologias digitais no ensino de Matemática constitui um processo complexo, marcado por tensões, contradições e diferentes níveis de apropriação pedagógica.

Os resultados evidenciaram que, embora os docentes reconheçam o potencial das tecnologias digitais para ampliar a interatividade, favorecer a visualização de conceitos matemáticos e promover maior participação discente, sua utilização ainda ocorre, em muitos contextos, de forma predominantemente instrumental. Observou-se que a simples presença de recursos tecnológicos não garante inovação pedagógica, sobretudo quando as práticas permanecem fundamentadas em modelos tradicionais e transmissivos de ensino. Nesse sentido, a pesquisa confirma que o potencial transformador das tecnologias depende diretamente das concepções pedagógicas dos docentes, da qualidade dos processos formativos e das condições concretas de trabalho oferecidas pelas instituições escolares.

Além disso, os achados revelaram que fatores como insegurança pedagógica, insuficiência de formação continuada, limitações de infraestrutura e fragilidades institucionais constituem obstáculos significativos para a integração crítica e significativa das tecnologias digitais. Tais elementos reforçam a compreensão de que a resistência docente não pode ser interpretada de forma simplista como rejeição à inovação, mas deve ser analisada à luz das condições objetivas e subjetivas que atravessam o exercício da docência na contemporaneidade.

Do ponto de vista teórico, o estudo contribui para o campo das pesquisas em Educação Matemática ao problematizar concepções tecnodeterministas que associam, de maneira linear, tecnologia e melhoria da aprendizagem. A investigação evidencia que as tecnologias digitais são artefatos socioculturais permeados por disputas de sentido, relações de poder e condicionantes institucionais, demandando abordagens críticas capazes de compreender suas múltiplas implicações pedagógicas, epistemológicas e sociais.

No âmbito prático e educacional, os resultados apontam para a necessidade de políticas públicas e programas de formação docente que ultrapassem perspectivas meramente técnicas, promovendo experiências formativas contínuas, contextualizadas e reflexivas. Defende-se que a integração significativa das tecnologias digitais no ensino de Matemática requer investimentos não apenas em infraestrutura tecnológica, mas também na valorização da docência, no fortalecimento da autonomia pedagógica e na construção de práticas investigativas e colaborativas.

Por fim, conclui-se que a relação entre formação docente, tecnologias digitais e ensino de Matemática não pode ser compreendida de maneira linear ou homogênea. Trata-se de um campo permeado por disputas, ressignificações e possibilidades de transformação pedagógica. Assim, ao evidenciar os limites e as potencialidades da integração tecnológica no contexto escolar, este estudo contribui para ampliar o debate acadêmico sobre inovação educacional, reafirmando a centralidade do professor como sujeito crítico e mediador dos processos de ensino e aprendizagem na cultura digital contemporânea.

REFERÊNCIAS

- BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2025.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; CHIARI, Aparecida. Tecnologias digitais e Educação Matemática: perspectivas contemporâneas para o ensino e aprendizagem. *Revista de Educação Matemática*, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 45-63, 2022.
- BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. *Thematic analysis: a practical guide*. London: SAGE Publications, 2021.
- DENZIN, Norman K. *The research act: a theoretical introduction to sociological methods*. 4. ed. New York: Routledge, 2023.
- FLICK, Uwe. *An introduction to qualitative research*. 7. ed. London: SAGE Publications, 2022.
- GLASER, Barney G.; STRAUSS, Anselm L. *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine Publishing Company, 1967.
- KENSKI, Vani Moreira. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. 12. ed. Campinas: Papirus, 2024.
- LINCOLN, Yvonna S. *Qualitative research and evaluation methods*. 5. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2023.
- MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, New York, v. 122, n. 6, p. 1-24, 2020.
- MORAN, José Manuel. *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda*. São Paulo: Educação Transformadora, 2020.
- NÓVOA, António. *Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola*. Lisboa: Educa, 2021.
- REDECKER, Christine. *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022.
- SALDAÑA, Johnny. *The coding manual for qualitative researchers*. 4. ed. London: SAGE Publications, 2021.
- SELWYN, Neil. *Education and technology: key issues and debates*. 3. ed. London: Bloomsbury Academic, 2023.
- TONDEUR, Jo et al. Teacher educators as gatekeepers: preparing the next generation of teachers for technology integration in education. *Computers & Education*, Amsterdam, v. 191, p. 104648, 2023.

TRUST, Torrey; WHALEN, Jered. Should teachers be trained in emergency remote teaching? Lessons learned from the COVID-19 pandemic. *Journal of Technology and Teacher Education*, Waynesville, v. 29, n. 2, p. 189-199, 2021.

VOOGT, Joke et al. Teacher learning in collaborative curriculum design. *Teaching and Teacher Education*, Oxford, v. 97, p. 103194, 2021.