

Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática: reinvenção e práticas pedagógicas no ensino médio

Digital Technologies in Mathematics Teaching: reinvention and pedagogical practices in high school

Tecnologías Digitales en la Enseñanza de las Matemáticas: reinvencción y prácticas pedagógicas en la educación media

Caroline Ferreira Invernizzi ¹, Elaine Conte ²

¹ Universidade La Salle, Canoas, RS, Brasil.

² Universidade La Salle, Canoas, RS, Brasil.

Autor correspondente:

Nome completo da autora: Caroline Ferreira Invernizzi

Email: caroline.202310877@unilasalle.edu.br

Como citar: Invernizzi, C. F., & Conte, E. (2026). Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática: reinvenção e práticas pedagógicas no ensino médio. *Revista Tempos e Espaços em Educação*, 19(38), e22572. <http://dx.doi.org/10.20952/revtee.v19i38.22572>

RESUMO

A pesquisa analisa o impacto das tecnologias digitais na Educação Matemática no Ensino Médio, com foco nas abordagens pedagógicas que consideram a diversidade sociocultural dos estudantes, a adoção de metodologias alternativas e perspectivas decoloniais. Investiga como esses artefatos culturais podem promover aprendizagens lúdicas, reduzir a ansiedade matemática e tornar os conteúdos mais acessíveis ao cotidiano escolar. A partir de uma revisão bibliográfica e análise de produções acadêmicas, destacamos softwares e iniciativas pedagógicas inovadoras que favorecem práticas decoloniais. Os resultados indicam que o uso de tecnologias digitais de forma planejada dinamiza as aulas, estimula o pensamento crítico e amplia a compreensão de conceitos matemáticos, atuando não apenas na facilitação do conteúdo, mas como estratégias de equidade de gênero e superação de barreiras estruturais de gestão escolar. Contudo, desafios como infraestrutura precária e formação pedagógica insuficiente ainda são entraves para a efetividade dessas práticas em escolas públicas. Conclui-se que a perspectiva intencional do uso de tecnologias pode transformar a educação Matemática, a equidade e o engajamento na aprendizagem, além de reconectar teorias e práticas.

Palavras-chave: Tecnologias digitais. Ensino de Matemática. Inovação educacional. Práticas decoloniais.

ABSTRACT

The research analyzes the impact of digital technologies in Mathematics Education in high school, focusing on pedagogical approaches that consider the sociocultural diversity of students, the adoption of active methodologies and decolonial perspectives. Investigates how these cultural artifacts can promote playful learning, reduce mathematical anxiety and make content more accessible to students' daily lives. The methodology is based on bibliographic review and analysis of recent academic productions, highlighting software and innovative pedagogical initiatives that favor decolonial practices. The results indicate that the use of digital technologies in a planned way dynamizes classes, stimulates critical thinking and broadens the understanding of mathematical concepts, acting not only in the facilitation of content, but as strategies for gender equity and overcoming structural barriers of school management. However, challenges such as poor infrastructure and insufficient pedagogical training are still obstacles to the effectiveness of these practices in public schools. It is concluded that the intentional insertion of digital technologies can transform the teaching of mathematics, promoting equity and engagement in learning, as well as reconnecting theories and practices.

Keywords: Digital technologies. Mathematics teaching. Educational innovation. Decolonial practices.

RESUMEN

La investigación analiza el impacto de las tecnologías digitales en la educación matemática en la escuela secundaria, con un enfoque en los enfoques pedagógicos que consideran la diversidad sociocultural de los estudiantes, la adopción de metodologías activas y perspectivas decoloniales. Investiga cómo estos artefactos culturales pueden promover aprendizajes lúdicos, reducir la ansiedad matemática y hacer los contenidos más accesibles a la vida cotidiana. La metodología se basa en revisión bibliográfica y análisis de producciones académicas recientes, destacando softwares e iniciativas pedagógicas innovadoras que favorecen prácticas decoloniales. Los resultados indican que el uso de tecnologías digitales de forma planificada dinamiza las clases, estimula el pensamiento crítico y amplía la comprensión de conceptos matemáticos, actuando no solo en la facilitación del contenido, sino como estrategias de equidad de género y superación de barreras estructurales de gestión escolar. Sin embargo, desafíos como la infraestructura precaria y la formación pedagógica insuficiente son aún obstáculos para la efectividad de estas prácticas en las escuelas públicas. Se concluye que la inserción intencional de tecnologías digitales puede transformar la enseñanza de las matemáticas, promoviendo la equidad y el compromiso en el aprendizaje, además de reconectar teorías y prácticas.

Palabras clave: Tecnologías digitales. Enseñanza de matemáticas. Innovación educativa. Prácticas decoloniales.

INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais têm desempenhado um papel cada vez mais relevante na Educação Matemática, possibilitando novas formas de ensino que dialogam com as realidades socioculturais dos estudantes. Somado ao desinteresse tradicional dos jovens pela Matemática, as disparidades de gênero e raça nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) impõem uma barreira invisível no Ensino Médio. Como apontam os estudos sobre a inserção feminina nas exatas, a tecnologia não deve ser apenas um suporte didático, mas um dispositivo de equidade (Nascimento, Santos, & Silva, 2025). Refinar o ensino de Matemática sob uma perspectiva decolonial¹ implica reconhecer que a democratização do acesso digital é o primeiro passo para romper com a sub-representação de meninas e grupos minoritários em carreiras tecnológicas no

¹ A perspectiva decolonial implica reinterpretar acervos e práticas, garantindo que as histórias marginalizadas sejam recuperadas, ressignificadas e reconhecidas como parte essencial do patrimônio coletivo.

Brasil. Conforme destacado por António Nóvoa (2024), a inovação educacional não está apenas na introdução de artefatos tecnológicos, mas na reflexão sobre como eles podem reconfigurar as práticas docentes e os processos de aprendizagem.

A inclusão das tecnologias digitais no Ensino Médio não deve ser reduzida a um aparato instrumental, mas sim compreendida como uma práxis tecnológica mediada pelo agir comunicativo, de um planejamento pedagógico intencional. Conforme apontam Conte e Habowski (2019), essa perspectiva permite que a autoridade epistêmica no ensino de Matemática seja compartilhada, promovendo um diálogo ético que rompe com a lógica puramente técnica. Sob essa ótica, o desafio da educação contemporânea reside na capacidade de interpretar os sentidos dessas práticas, o que evoca a necessidade de uma abordagem fenomenológica e hermenêutica (Conte & Martini, 2019). Tal abordagem permite ao pesquisador não apenas descrever o uso de softwares, mas compreender o fenômeno educativo em sua complexidade sociocultural e decolonial.

Diante desse contexto, este estudo busca responder à seguinte questão: Como as tecnologias digitais podem contribuir para uma abordagem mais inclusiva e culturalmente contextualizada do ensino de Matemática no Ensino Médio? O objetivo é analisar de que forma metodologias inovadoras, associadas ao uso de softwares educacionais, podem promover a construção de conhecimentos matemáticos de maneira significativa e reflexiva. Para Nóvoa, a transformação educacional exige que educadores assumam o papel de intelectuais críticos e mediadores ativos, utilizando as tecnologias não apenas como ferramentas de suporte, mas como catalisadoras de mudanças significativas nos processos de ensino e aprendizagem.

Para António Nóvoa, a inovação educacional é um movimento que emerge de dentro do fazer pedagógico, mas no decorrer dos anos, assume uma nova conotação que nada contribui para a compreensão e fortalecimento da educação como um bem público. Ressalta que o grande desafio da educação continua sendo tornar a cidadania e a democracia presenças constantes no contexto escolar. Para tanto, insiste que é preciso apostar nas iniciativas dos professores como importantes potencializadores para a transformação da educação. (Rincon & Devechi, 2024, p. 1).

Tudo indica que o conceito de inovação parece ter sido apropriado pela indústria global da educação, afastando-se das propostas pedagógicas originadas de experiências dos próprios educadores. Em vez disso, são impostas de fora, realidades frequentemente prejudiciais ao desenvolvimento da educação como um bem público e comum. Talvez seja hora de ir além da inovação em si (pois quem não quer ser inovador?) e buscar termos que expressem com mais precisão o esforço genuíno de renovação e transformação na educação. Essa perspectiva reflete a urgência de alinhar as práticas educacionais às demandas do século XXI, promovendo uma educação mais colaborativa, inclusiva e conectada à realidade dos estudantes.

As tecnologias possibilitam que a escola se torne um ambiente de aprendizagens socioculturais, presenciais e digitais, estimulando a pesquisa, a proatividade e a interação dos estudantes (Moran, Masetto & Behrens, 2013). No entanto, a aprendizagem não ocorre apenas pelo uso do recurso digital, mas pelo planejamento pedagógico intencional que o torna contextualizado e pleno de sentido nos movimentos curiosos e críticos da cultura escolar. Hoje, muitos professores enfrentam dificuldades para inovar experimentando-se na práxis devido à falta de tempo, de criação de vínculos para pensar e (re)planejar em experiências coletivas de trabalho e diversificadas, dificultando a conexão entre o cotidiano dos educandos e os conteúdos didáticos.

Nesta linha de raciocínio, com o intuito de mostrar a importância dessa forma lúdica de aprender e incentivar os professores adicioná-las em seus planos de ensino, este trabalho foi elaborado com base em referências bibliográficas e experiências coletadas em repositórios digitais nos últimos dez anos sobre a temática. Para tanto, é essencial identificar que é papel do professor, nesse contexto, organizar e coordenar atividades para o desenvolvimento de capacidades básicas

de observar, lidar com números e desenvolver um raciocínio lógico-matemático, registrar, raciocinar com lógica e representar, questionar, argumentar para defender pontos de vista em interação com os outros, chamar atenção a certos conteúdos, entender o mundo atual e sua comunidade para levantar hipóteses e aprender a pensar. De acordo com Nacarato (2013, p. 26), “a concepção do conhecimento ou aprendizagem da prática pressupõe uma comunidade de investigação. Nela, o professor, ao refletir e investigar sua prática docente, torna-se o protagonista de seu próprio desenvolvimento profissional”.

Historicamente, a Matemática tem sido ensinada e praticada de acordo com uma visão eurocêntrica, o que leva a uma visão limitada e distorcida da natureza da Matemática, excluindo contribuições valiosas de diferentes tradições culturais. Além disso, os currículos de Matemática muitas vezes refletem perspectivas coloniais, enfatizando conceitos e aplicações relevantes para contextos ocidentais e negligenciando aqueles pertinentes a outras culturas e comunidades. Isso pode levar à alienação de estudantes de diferentes origens culturais e à percepção de que a Matemática não é relevante para suas vidas ou experiências. (Souza, Santos & Castro, 2024, p. 15).

No Brasil, na década de 1990, iniciou-se o uso de tecnologias para contribuir na aprendizagem de Matemática, aparecendo materiais hoje considerados simples e, mais tarde, os mais evoluídos como a internet, simuladores, aplicativos educacionais e outros que auxiliam no processo de ensino e de aprendizagem (Amancio; Sanzovo, 2020). Assim, a matemática como é vista em senso comum na atualidade deve ser mudada, e o professor tem essa oportunidade nas mãos cada dia que entra nas salas de aula e tem as tecnologias a seu favor que podem ser implementadas de forma organizada, interativa e de acordo com a matéria prevista. Desta forma, não só os estudantes que tem aproveitamento do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), mas os professores na condição de pesquisadores da própria prática têm buscado metodologias diferenciadas para um melhor entendimento dos estudantes, usufruindo formas lúdicas de ensino. O compartilhamento de ideias e experiências no ambiente colaborativo da sala de aula pode ser mobilizado pelas TDIC à construção coletiva do conhecimento, visto que “as tecnologias digitais possibilitam formas diversas e inovadoras de trabalhar, expressar e construir” (Blikstein, 2016, p. 837). Essas trocas de saberes interculturais entre estudantes de diferentes realidades reforça uma abordagem decolonial da Educação Matemática, da cultura do diálogo e da valorização e respeito às diferenças.

A pesquisa caracteriza-se como uma revisão sistemática de literatura, com análise de produções acadêmicas publicadas nos últimos dez anos sobre tecnologias digitais na Educação Matemática. Os repositórios consultados incluem a SciELO, Google Acadêmico e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Foram selecionados estudos que investigam o uso de ferramentas como GeoGebra, Scratch e Khan Academy, além de abordagens pedagógicas baseadas em práticas decoloniais.

Os repositórios digitais congregam plataformas colaborativas e sistemas de informação que armazenam pelo acesso livre, múltiplos tipos de documentos digitais, textos, tendo a função de divulgação da produção intelectual. Para localizar os artigos adequados foram utilizados termos chaves do objetivo geral, para que tivessem mais aproximação da temática proposta ao longo deste trabalho. Assim, durante a leitura aprofundada dos trabalhos, foram utilizados termos que entendessem a perspectiva por estudos críticos da lógica dos saberes matemáticos e das práticas socioculturais de mundo, ampliando as nossas compreensões e aprendendo com as leituras. A abordagem hermenêutica de investigação revisa a literatura e explora o fenômeno em um contexto real, mesmo que os limites entre o fenômeno e o contexto não sejam claramente definidos. Nesse sentido, a hermenêutica não é apenas um método, mas um desafio que busca compreender as múltiplas dimensões do fenômeno educativo e suas interpretações no mundo contemporâneo

(Conte & Martini, 2019). Essa abordagem permite ao pesquisador utilizar uma ampla variedade de evidências, incluindo leituras científicas, análises teóricas, práticas, diários e visitas de campo, entrevistas, observação participativa, análises documentais e narrativas, proporcionando uma compreensão abrangente e enriquecedora da realidade.

Ao longo dos tempos, o currículo brasileiro tem seguido as “grandes narrativas da ciência, do trabalho capitalista e do estado nação”, e essas características remetem à concepção neoliberal de colonialidade e de homogeneização cultural que exclui ou marginaliza outras formas de conhecimento matemático que não se alinham aos padrões importados e prontos (Silva, 2021, p. 115). Para contextualizar tais questões, o artigo irá se desenvolver em sequência, desvendando os motivos da Matemática ser para os estudantes “um bicho de sete cabeças”, diante seu atual ensino; o que falta para o uso das metodologias digitais gerar construção de saberes matemáticos; hipóteses e sugestões de recursos que podem vir a ser utilizados para reconhecer e valorizar os saberes matemáticos presentes no cotidiano escolar e na vida em comunidade, seguido das considerações finais.

MATEMÁTICA: UM BICHO DE SETE CABEÇAS PARA ESTUDANTES?

Uma questão relevante na perspectiva da Pedagogia é que o aprendizado da Matemática não deve ser visto como um paralelo ao processo de alfabetização tradicional, ou seja, como aprender a ler e escrever Matemática (Neves, 2024). Neste contexto, o pensamento computacional surge como um aliado no desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes. Conforme defendido pelas professoras gaúchas Lucia Giraffa e Margarete Santos (Sinepe/rs, 2024), criadoras de um livro lúdico voltado para o ensino de programação, integrar atividades que utilizem esse tipo de abordagem possibilita que os educandos compreendam conceitos matemáticos de forma mais intuitiva e significativa, promovendo um aprendizado ativo e criativo. Ao explorar desafios computacionais em paralelo ao ensino de matemática, os estudantes se envolvem em processos de resolução de problemas que ampliam suas habilidades analíticas e interpessoais.

Embora a leitura e a escrita possam ser enriquecidas pela colaboração da Matemática, ambas constituem áreas do saber que se complementam, mas seguem distintos caminhos, demandas e características próprias. Durante o início da escolarização, dois sistemas de representação se destacam: o dos números e o da linguagem. Contudo, a lógica matemática pode ser compreendida antes mesmo que a criança domine a decodificação e a compreensão das palavras. Em vez de uma abordagem meramente teórica, propõe-se a utilização da robótica educativa como dispositivo de investigação geométrica. Um exemplo prático extraído de Provin (2020) envolve a programação de um robô (carrinho) para realizar trajetórias poligonais. Nesta atividade, os estudantes não apenas visualizam o polígono, mas precisam programar o ângulo de giro do robô. No Ensino Médio, isso permite explorar a relação entre ângulos internos e externos e a Soma dos Ângulos Externos de um polígono convexo (360°). Ao comandar o robô para desenhar um hexágono, por exemplo, o estudante é desafiado a compreender que o giro necessário não é o ângulo interno (120°), mas o suplementar (60°), conectando a lógica de programação à geometria analítica e ao pensamento computacional.

Constatamos que as apropriações realizadas pelas crianças e jovens nas práticas sociais e no ambiente escolar trazem uma bagagem de noções informais sobre numeração, medida, espaço e forma, construídas em sua vivência cotidiana (Brasil, 1997). Esse cenário evidencia a importância de um trabalho pedagógico dialógico e interdisciplinar que investigue e potencialize essas noções prévias de numeração e escrita, afinal, não é restrita ao ambiente escolar.

Estudos recentes mostram o potencial que as tecnologias digitais oferecem enquanto forma de inclusão social e educacional das diferenças e dos encontros dialógicos com os transtornos na escola. Um grande desafio para os direitos humanos na contemporaneidade é a desigualdade no

acesso às tecnologias digitais, causando a exclusão de uma prática cultural social. Somado a isso, a ausência de alfabetização digital e literacia midiática são impeditivos ao uso democrático dos recursos tecnológicos disponíveis, redefinindo a cidadania e os direitos fundamentais no contexto digital. Tais questões levantam a discussão da necessidade de rever o contexto inspirador das TDIC para as manifestações da lógica matemática no ambiente escolar, para aprofundar a compreensão pedagógica e pensar as relações entre os sistemas alfabético, digital e numérico, no sentido da produção de intervenções que possibilitem o avanço das aprendizagens.

No âmbito da Educação Matemática, estudos têm sido realizados, visando contribuir nesse sentido. Por exemplo, pesquisadores têm se empenhado em discutir aspectos subjacentes ao processo de inclusão desses estudantes na rede regular de ensino, a partir das especificidades das aulas de Matemática (Praça, 2011; Fleira, 2016). Outros vêm discutindo e desenvolvendo práticas pedagógicas e intervenções que visam favorecer a aprendizagem matemática de estudantes com TEA, tanto na escola regular, quanto nos Atendimento Educacionais Especializados [...]. Não obstante, outros grupos de pesquisas têm apontado para as contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais (TDE) no processo de ensino e aprendizagem da Matemática por estudantes com TEA, evidenciando avanços importantes nessa temática (Souza & Silva, 2019, p. 3).

A pesquisa de Souza e Silva (2019), “Incluir não é Apenas Socializar: as contribuições das tecnologias digitais educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes com transtorno do espectro autista” (TEA), revela como se dá o processo inclusivo de dois estudantes com TEA em fase inicial de escolarização e aprendizagem matemática na rede regular de ensino. Nas palavras dos autores,

A inclusão implica na oferta de matrícula e no pleno acesso ao currículo escolar, com as adequações necessárias. Todavia, isso nem sempre ocorre, já que muitas ações pedagógicas, geralmente pautadas em uma ideia de que estudantes com TEA não podem aprender, ainda se prendem a práticas excludentes, que não levam em consideração as singularidades desses estudantes. Buscando combater essa visão e apresentar alternativas que possam contribuir para que o estudante com TEA tenha acesso pleno ao currículo escolar, o presente artigo discute resultados de uma pesquisa cujo objetivo foi compreender as contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes com TEA. [...] Os resultados trazem indícios de contribuições para o desenvolvimento dos estudantes em relação à atenção compartilhada e no que tange à construção do conceito de adição. Além disso, os resultados indicam que o uso de recursos tecnológicos pode representar uma alternativa pedagógica no trabalho com esses estudantes, pois o envolvimento deles com atividades informatizadas possibilitou a construção de conceitos matemáticos que anteriormente não conseguiam em um ambiente não digital. (Souza & Silva, 2019, p. 1305).

Em uma questão de senso comum, a disciplina de Matemática é vista como extremamente difícil o que à torna uma matéria temida a ser aprendida, antes mesmo de ser vista e estudada pelos estudantes. Desse modo, as TIC surgem nesse meio das exatas com vistas a auxiliar os estudantes e professores, tornando as aulas mais dinâmicas e atraentes, a fim de afastar os preconceitos da linguagem tecnológica e reinventar engajamentos com os saberes matemáticos no meio educacional. Isso não significa que as tecnologias são em si inovadoras, mas que, com estudantes do Ensino Médio, a sua utilização na Matemática pode adquirir um viés de práticas decoloniais, especialmente na criação de tecnologias decoloniais em um projeto de Robótica e Inteligência Artificial. A investigação realizada em duas escolas do Ceará e do Piauí, de Souza, Santos e Castro (2024, p. 1), visando a criação de artefatos com 30 estudantes do 1º ano do Ensino Médio mostra os seguintes entrelaçamentos:

A análise dos dados utilizou a triangulação de dados de diários de campo, entrevistas, artefatos produzidos pelos estudantes, visando uma descrição objetiva e sistemática. Os resultados indicam que a mobilização de conhecimentos matemáticos e científicos em um contexto de Educação decolonial podem implicar em dimensões como: Empoderamento e Autonomia; Desconstrução de Hierarquias de Conhecimento; Valorização da Cultura Local; Participação e Engajamento Comunitário; e Conscientização Crítica. A utilização de abordagem crítica e reflexiva, dialogando com saberes locais e reais, proporcionou intervenção transformadora nas comunidades, baseada em princípios de justiça social e emancipação.

Esta abordagem decolonial de análise resultou na potencialidade interdisciplinar deste tipo de projeto, que mobilizou nos estudantes diferentes concepções e conhecimentos matemáticos relacionados ao raciocínio lógico e interpretativo, conforme as dimensões elencadas no quadro abaixo.

Quadro 1. Dimensões da Educação Decolonial por meio da Mobilização de Conhecimentos Matemáticos e Científicos.

Dimensão	Descrição
Empoderamento e Autonomia	Ao aplicar conceitos matemáticos e científicos para resolver problemas reais em suas comunidades, os estudantes são capacitados a se tornarem agentes ativos de mudança em seus próprios ambientes. Isso promove sua autonomia ao fornecer-lhes ferramentas tangíveis para abordar desafios locais.
Desconstrução de Hierarquias de Conhecimento	A abordagem interdisciplinar e prática permite que os estudantes reconheçam a relevância e o valor de diferentes formas de conhecimento, incluindo conhecimentos tradicionais e indígenas que podem não ser formalmente reconhecidos no currículo escolar. Isso contribui para a desconstrução de hierarquias de conhecimento impostas pelo colonialismo
Valorização da Cultura Local	Ao vincular os conceitos matemáticos e científicos ao contexto cultural e social das comunidades dos estudantes, o projeto reconhece e valoriza suas identidades e experiências. Isso promove uma perspectiva de educação que respeita e celebra a diversidade cultural, contrapondo-se à homogeneização cultural imposta pelo colonialismo
Participação e Engajamento Comunitário	O trabalho colaborativo entre as escolas e a interação com as comunidades locais demonstram a importância da participação ativa e do engajamento comunitário na abordagem de questões sociais e ambientais. Isso fortalece os laços entre os estudantes e suas comunidades, capacitando-os a se tornarem líderes e defensores de mudanças positivas.
Conscientização Crítica	Ao analisar e refletir sobre os dados coletados, os estudantes desenvolvem habilidades críticas que lhes permitem questionar e desafiar narrativas dominantes e estruturas de poder. Isso os capacita a se tornarem cidadãos críticos e conscientes, capazes de promover a justiça social e a equidade em suas sociedades.

Fonte: Souza, Santos e Castro (2024, p. 14-15).

Segundo a edição de 2022, do Programa de Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa), o Brasil se classificou na posição entre 62 e 69 em Matemática, o que enfatiza a necessidade de revisão das formas de ensino adotadas pelos professores da matéria em sala de aula. As médias brasileiras de 2022 foram praticamente as mesmas de 2018, sendo estes resultados estáveis desde 2009. Cabe destacar que em 2022, o foco da avaliação foi matemática. Por isso, os estudantes responderam a um maior número de itens no teste desta área do conhecimento relacionados à aprendizagem, bem como aos domínios chamados inovadores, como pensamento criativo e letramento financeiro. Veja o infográfico da média de proficiência do Brasil:

Figura 1. Média de proficiência do Brasil.

Fonte: OCDE/Pisa (2022)².

Esta representação demonstra o nível de estudantes que não estão conseguindo aprender os conteúdos de Matemática como deveriam, o que causa séria preocupação para professores e estudantes. Dados da OCDE apontam que 73% dos estudantes brasileiros possuem baixo desempenho em Matemática (abaixo do nível 2), patamar significativamente superior à média da OCDE (31%). O alto desempenho (nível 5 ou superior) é registrado por apenas 1% dos brasileiros, sinalizando um déficit estrutural na formação básica. Faz-se, desta maneira, necessário que repensem os planejamentos pedagógicos por meio do trabalho cooperativo e que o processo de aprendizagem torne - se agradável e atrativo para todos, a partir de novas metodologias utilizadas (Oliveira & Cunha, 2021). A disciplina mais desafiadora para a maioria dos estudantes, em que há baixos índices de proficiência, está presente durante todo o período de ensino básico podendo se estender ao nível superior, dependendo da escolha de graduação. O uso de softwares educativos nas aulas faz o sujeito pensar e tirar suas conclusões sobre as matérias, o que proporciona um pensamento crítico e capaz de elaborar suas respostas, antes do professor lançar seus gabaritos prontos (Oliveira & Cunha, 2021).

O estudo de funções é um exemplo de conteúdo que pode acompanhar os estudantes do ensino fundamental II ao Ensino Médio, e que vão se tornando mais complexos, conforme o avanço das aprendizagens, mas com o uso do software GeoGebra podem ficar mais compreensíveis. Assim, “o GeoGebra é um software de matemática dinâmica, que reúne Álgebra e Geometria. É desenvolvido para aprender e ensinar matemática nas escolas por Markus Hohenwarter e uma equipe internacional de programadores”. (Oliveira & Cunha, 2021, p. 3). Para uma aprendizagem e compreensão contextualizada à realidade é algo desafiador. É preciso inovar e pesquisar quais softwares podem estimular e ir de encontro com os conteúdos propostos de professores e escolas, e então tornarem as aulas mais interessantes. Os aplicativos educacionais apresentam abordagens mais dinâmicas e acessíveis, priorizando a aplicação prática de conceitos em detrimento de longas explicações teóricas presentes em livros didáticos, o que pode provocar o engajamento dos estudantes (Amancio & Sanzoyo, 2020).

No contexto do uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática, por exemplo, destaca-se o estudo de Sánchez e Castillo (2023), que analisou a incorporação de dispositivos digitais nos minicursos do Seminário Nacional de História da Matemática. Os autores ressaltam que a integração de tecnologias digitais enriquece as práticas pedagógicas, promovendo uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos.

² Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/acoes-internacionais/divulgados-os-resultados-do-pisa-2022>>.

Podemos ler, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que a cultura digital está descrita na competência 5, estabelecendo para os estudantes: “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (Brasil, 2018, p. 9). Dessa forma, outras iniciativas como o Programa Estratégia Nacional de Escolas Conectadas, coordenado pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) com o Ministério das Comunicações (MCom), oferecem uma perspectiva de melhoria nos processos de ensino e de aprendizagem nas escolas de Educação Básica, tendo como base articular ações para universalizar a conectividade de qualidade para uso pedagógico e administrativo nas escolas, promovendo a integração das tecnologias digitais no cotidiano do trabalho educacional (Brasil, 2023).

Visando ampliar as discussões relacionadas a este assunto, discutiremos alguns resultados de uma coleta de pesquisas na BDTD, que buscou compreender as contribuições das TDIC para a aprendizagem matemática e a inclusão de estudantes na educação básica. De forma específica, discutiremos resultados relacionados à construção de conceitos e estratégias que tragam evidências e contribuições para o desenvolvimento compartilhado. Consideramos que as implicações práticas deste trabalho possam favorecer os processos de educação matemática de estudantes, principalmente no que tange à promoção das aprendizagens lógicas e evolutivas da matemática.

De modo geral, com a busca realizada no período de 2014 a 2024, na BDTD³, identificamos 76 resultados. Para circunscrever melhor o trabalho em nosso foco específico, incluímos à busca o termo “Ensino Médio”⁴. Com base nisso, mapeamos 55 resultados (8 teses e 47 dissertações), para uma análise mais aprofundada, dos quais lemos os títulos e resumos, identificando as principais tendências e contribuições para o uso de tecnologias digitais no Ensino Médio de Matemática. As produções científicas destacam três tendências principais relacionadas ao tema: a) O uso de softwares educacionais, tais como GeoGebra e Maple permitem uma abordagem mais visual e interativa dos conceitos matemáticos, facilitando a compreensão e a experimentação dos estudantes, sendo interessantes à compreensão de conceitos abstratos, como funções e geometria. b) Inclusão Digital e Pedagógica: Estudos apontam que a inserção de tecnologias digitais no ensino de Matemática pode promover maior engajamento e motivação, desde que acompanhada de uma formação docente contextualizada dos conteúdos matemáticos. Resultados considerados positivos no desempenho dos estudantes, embora desafios como infraestrutura e acesso desigual continuem sendo apontados. c) Práticas pedagógicas decoloniais: A educação matemática tem sido historicamente influenciada por um viés eurocêntrico, o que pode alienar estudantes de diferentes origens culturais. Projetos baseados em tecnologias, como a criação de jogos matemáticos inspirados em tradições locais, demonstram potencial para valorizar saberes diversos. Há destaque para abordagens que valorizam saberes locais e culturais, integrando tecnologias para fomentar a participação comunitária e reduzir desigualdades, bem como para formações contínuas aos professores em atuação para incorporar essas tecnologias metamorfoseantes.

³ Pesquisa realizada com as palavras-chave: contribuições das (tecnologias OR tecnologia) digitais para o ensino de matemática “educação básica”.

<https://bdt.d.ibict.br/vufind/Search/Results?join=AND&bool0%5B%5D=AND&lookfor0%5B%5D=contribuicoes+das+%28tecnologias+OR+tecnologia%29+digitais+para+o+ensino+de+matematica+%22educa%C3%A7%C3%A3o+b%C3%A1sica%22+&type0%5B%5D=AllFields&filter%5B%5D=%7Elanguage%3A%22por%22&filter%5B%5D=%7Eformat%3A%22masterThesis%22&filter%5B%5D=%7Eformat%3A%22doctoralThesis%22&illustration=-1&daterange%5B%5D=publishDate&publishDatefrom=2014&publishDateto=2025>

⁴ Link da busca:

<https://bdt.d.ibict.br/vufind/Search/Results?join=AND&bool0%5B%5D=AND&lookfor0%5B%5D=Contribui%C3%A7%C3%B5es+das+%22tecnologias+digitais%22+para+o+ensino+de+%22Matem%C3%A1tica%22+%22Ensino+M%C3%A9dio%22+&type0%5B%5D=AllFields&illustration=-1&daterange%5B%5D=publishDate&publishDatefrom=2014&publishDateto=2025>

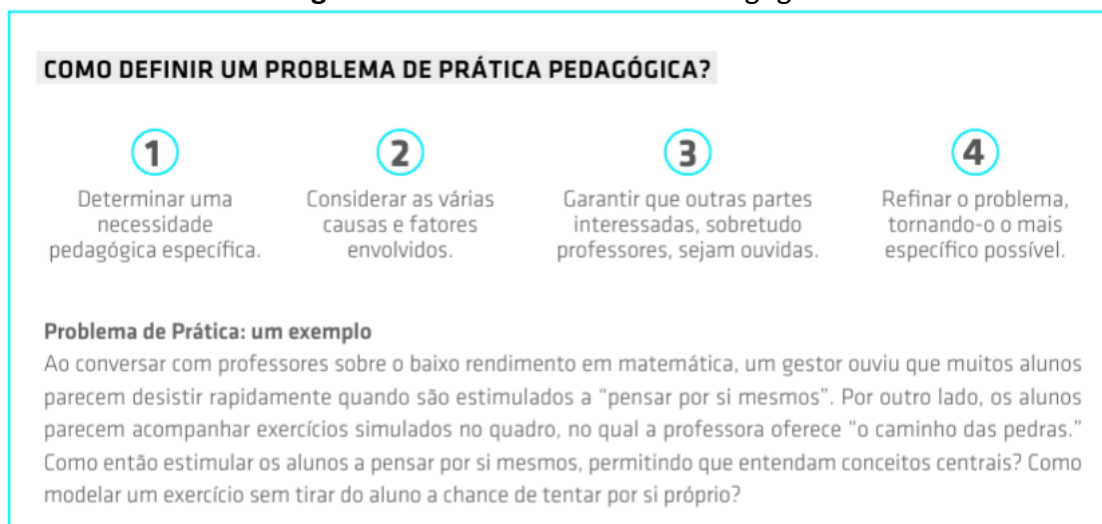
Algumas teses destacam práticas decoloniais, que buscam desconstruir abordagens eurocêntricas da Matemática, propondo atividades que integrem saberes culturais, como o uso de jogos e desafios locais, como podemos mencionar como exemplos a tecelagens e a arquitetura indígena. Muitos estudos relatam que a ausência de equipamentos adequados, como laboratórios de informática e acesso à internet, limitando a implementação das práticas digitais em escolas públicas. A desigualdade regional também é marcante, com escolas em áreas urbanas tendo maior acesso a tecnologias digitais que em zonas rurais. Projetos com tecnologias digitais permitem, quando bem articulados a práticas colaborativas, dialógicas e flexíveis, a conexão da Matemática a outras áreas do conhecimento, como Física, Ciências Ambientais e História, fortalecendo a compreensão holística. O detalhamento e integração de exemplos práticos desses softwares educacionais serão retomados no tópico adiante sobre recursos digitais que podem ser utilizados em propostas de cocriação e reinvenção na sala de aula.

Todavia, a relevância dessas práticas pedagógicas está intrinsecamente ligada à gestão escolar e às políticas de implementação curricular. Não basta a inovação isolada do docente; é necessário que a organização do trabalho pedagógico e a infraestrutura de gestão apoiem a continuidade dessas ações (Moura, Fontineles, Silva, & Meneses, 2026). A convergência entre o currículo proposto e as condições reais de conectividade e formação continuada define se a tecnologia será um agente de transformação ou apenas um artefato periférico na sala de aula.

Além dos benefícios para os estudantes, os educadores saem ganhando, pois eles muitas vezes não conseguem ilustrar de forma clara gráficos, símbolos e outras que envolvem o conteúdo, e com as TDIC e outros aplicativos, a exemplificação fica mais objetiva, o que não seria possível em quadros de giz ou de lousa, trazendo assim impactos positivos para ambos os envolvidos (Oliveira & Cunha, 2021). De acordo com Oliveira e Cunha (2021), os conceitos e a aplicabilidade como o de função, são de extrema importância pois estão presentes nas atividades do dia a dia, muitas vezes nem percebemos. Assim, este faz parte das rotinas das pessoas, por exemplo, no pagamento de compras, troco, tempo para chegar ao destino e muitos outros, a Matemática não se restringe apenas nas escolas e está presente todos os dias nas atividades da sociedade. Por isso, percebe-se que é muito importante e deve ser trabalhada desde cedo nas salas de aula e em casa.

Por que as tecnologias ainda não são utilizadas com intencionalidades pedagógicas?

Por meio de estudos atuais, percebe-se a procura por uma nova forma de ensino a partir de práticas que reinventem a aprendizagem dos alunos. De acordo com Amancio e Sanzovo (2020), o sistema de ensino, em que o professor é o transmissor e o aluno receptor, o chamado sistema estrutural vertical, é vivenciado há muito tempo e tornou-se obsoleto diante tais inovações tecnológicas dispostas, e a adoção de um modelo híbrido seria significativo ao meio educacional de ensino.

Figura 2. Problema de Prática Pedagógica.

Fonte: Blikstein et al. (2021, p. 22).

Mas há sentido em justificar a existência de um laboratório "maker" (uma tecnologia de criação) apenas em função do aumento das notas em matemática e ciências? Não, pois o aprendizado de engenharia e robótica não pode ser encarado apenas como uma estratégia para melhorar o desempenho em testes tradicionais, mas sim como um direito de todos os alunos de explorar novas atividades e conteúdos (Blikstein et al., 2021, p. 9).

Segundo Amancio e Sanzovo (2020), o maior problema que a sociedade e as escolas vivenciam para a aplicação de tecnologias na comunidade escolar é a falta de conhecimento e treinamento para uso dessas mídias, de forma adequada. Além disso, o fato de as instituições não terem disponíveis laboratório de informática, o que torna - se menos necessário e mais distante de conquistarem em escolas públicas, em que há problemas maiores como de infraestrutura péssima, que causam quedas de energia elétrica, o que prejudicaria as aulas com recursos digitais.

Além disso, Oliveira e Cunha (2021) reforçam que esses recursos são essenciais para a visualização de conteúdo, o que é fundamental no processo de compreensão. O aluno é atraído por novidades, quando o professor está disposto a inovar e busca contribuir com as aulas, ambos os lados tem progresso. Assim, as tecnologias digitais vieram para contribuir na aprendizagem, principalmente de Matemática, e auxiliar todos para sua melhor compreensão, por mais que dificuldades para sua utilização apareçam. Oliveira e Cunha (2021) afirmam que a forma mais adequada da educação preparar as pessoas para a sociedade tecnológica é fazer um indivíduo que saiba usar as tecnologias com sabedoria, por meio de um pensamento crítico e reflexivo. Logo, quando professor e aluno fazem bom uso das tecnologias a sociedade cresce junto.

São vários os motivos que podem interferir no uso de tecnologias em escolas, principalmente de instituições públicas como citada ao longo deste trabalho, mas a adaptação é essencial. As diretrizes e os documentos normativos brasileiros importantes, reforçam a necessidade de sua aplicação que será levada para a vida de todos que dela usufruem diariamente. Os Parâmetros Curriculares Nacionais informam que a escolha de softwares educacionais é de responsabilidade do professor, para que haja uma adequação em função do conteúdo a ser estudado. Assim, conseguem alcançar objetivos de aprendizagem e constroem sua própria percepção da matéria proposta (Amancio & Sanzovo, 2020).

O uso de softwares de geometria dinâmica e modelagem, ao proporcionar uma visualização concreta de conceitos abstratos, atua diretamente na redução da ansiedade matemática. No contexto regional do Rio Grande do Sul, onde a implementação da BNCC exige o desenvolvimento

do pensamento computacional, esses artefatos permitem que o estudante transite do papel de consumidor para o de autor (Oliveira, 2025). Essa mudança de paradigma é o que sustenta a reinvenção proposta neste estudo: uma Matemática que dialoga com o cotidiano e com as exigências técnicas da contemporaneidade.

Durante o Ensino Médio, muitos gráficos e símbolos podem vir aparecer, como as funções que podem ser vistas novamente (além do fundamental II) e os adolescentes são mais tecnológicos, aproximar seus interesses aos conteúdos necessários a ser apresentados tornam a Matemática mais atrativa e de melhor entendimento. De acordo com Oliveira e Cunha (2021), o planejamento pedagógico é muito padrão e sempre se volta ao material pronto, um senso comum. Diante ao exposto, o professor deve pensar como o aluno e se colocar em seu lugar, procurando uma forma positiva e atrativa para facilitar o entendimento e aprendizagem.

Segundo Amancio e Sanzovo (2020), as tecnologias interferem e alteram o modo de como as pessoas se relacionam, modificando assim a forma como as informações e conhecimentos são propagadas e processadas pela sociedade. Desta maneira, surge e apresenta-se um novo perfil de estudante aos professores, que precisa ser analisado e compreendido diante da perspectiva decolonial na educação Matemática a fim de reconhecer saberes periféricos. Assim, este estudo conclui que a reinvenção das práticas no Ensino Médio passa pela articulação entre o domínio técnico dos softwares e a sensibilidade hermenêutica para com a realidade do estudante.

ARTEFATOS DIGITAIS QUE PODEM SER UTILIZADOS EM SALA DE AULA

Na pesquisa da BDTD, os softwares educacionais e suas aplicações como GeoGebra, Khan Academy, Scratch, e Maple foram citadas como recursos efetivos para melhorar e contextualizar o ensino de Matemática. Além desses recursos, destaca-se a proposta inovadora apresentada por professoras gaúchas, que desenvolveram um livro lúdico para o ensino de pensamento computacional integrado à matemática. Nessa entrevista, Giraffa revela o desafio de uma educação emancipadora: “É importante aprender se divertindo e lembrando que a aprendizagem requer afeto. Aprendemos na interação com as pessoas e passamos a vida resolvendo diversos problemas. Isso deve fazer parte de nós: viver aprendendo coisas que façam sentido, que nos permitam resolver os problemas no lugar onde estamos vivendo” (Sinepe/rs, 2024). O pensamento computacional pode desenvolver capacidades lógicas, criativas que fogem à padrões e hábitos como o pensamento crítico e reflexivo, o que traz um diferencial para a formação de estudantes, conforme mostra em detalhes a figura abaixo.

Figura 3. Benefícios do pensamento computacional para estudantes.

Confira alguns dos benefícios do

Pensamento Computacional

para os estudantes:

Solução de desafios:
Os estudantes são capacitados para lidar com questões de maneira sistemática, reconhecendo soluções de forma gradual, o que os auxilia a enfrentar obstáculos de maneira mais eficaz e planejada.

Raciocínio lógico:
O pensamento computacional estimula os alunos a estabelecerem ligações racionais entre diferentes conceitos, aprimorando sua habilidade de analisar, interpretar e estruturar dados.

Criatividade
Ao se envolverem em propostas inovadoras para desafios complexos, os estudantes são incentivados a pensar de maneira original, a criar e a testar diversas estratégias.

Trabalho conjunto:
Diversas tarefas relacionadas ao pensamento computacional demandam a colaboração em grupo, o que favorece o desenvolvimento de competências em comunicação, cooperação e valorização das opiniões alheias.

Independência:
Conforme os estudantes aprimoram essas competências, eles adquirem maior liberdade para tomar decisões e procurar soluções, o que reforça sua autoconfiança e a habilidade de lidar com desafios.

Determinação e adaptabilidade:
A prática de experimentar abordagens, enfrentar falhas e aprimorar táticas ensina aos alunos a perseverar em meio a desafios, cultivando uma mentalidade de desenvolvimento.

Fonte: Sinepe/rs (2024).

Esse material didático utiliza jogos e desafios interativos para ensinar conceitos de programação, conectando-os ao raciocínio lógico necessário para resolver problemas matemáticos. Por exemplo, ao trabalhar com o Scratch, os estudantes podem programar sequências que representem progressões aritméticas ou padrões geométricos, conectando a lógica da programação aos conteúdos matemáticos previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essa metodologia não apenas engaja os alunos, mas também demonstra como o pensamento computacional pode ser aplicado em situações reais, aumentando a relevância da matemática no cotidiano.

Essas tecnologias auxiliam a concretizar conceitos abstratos, promovendo a experimentação e o pensamento crítico. Amancio e Sanzovo (2020) destacam que o GeoGebra promove visualização

dinâmica, fundamental para compreender relações matemáticas. Por exemplo, GeoGebra é amplamente utilizado para explorar álgebra, geometria, cálculo e estatística. No estudo de funções do primeiro grau, o GeoGebra permite que estudantes manipulem gráficos em tempo real, alterando coeficientes e observando mudanças instantâneas na curva. Isso potencializa a compreensão de conceitos como inclinação e interseção.

Estudos na BDTD apontam que a acessibilidade da Khan Academy democratiza o ensino, especialmente em contextos de baixo investimento. É uma plataforma de aprendizado que oferece tutoriais em vídeo e exercícios interativos. Exemplo prático pode ser mostrado quando um professor integra vídeos curtos sobre equações lineares e propõe desafios no formato gamificado, mantendo os estudantes engajados.

O Scratch é um software de programação visual que estimula a criatividade e o raciocínio lógico. Ele permite desenvolver um jogo onde os estudantes criam códigos que resolvem problemas matemáticos, como a sequência de Fibonacci ou tabuada. Ainda, o Scratch serve como um recurso decolonial, promovendo a participação criativa e culturalmente relevante (Souza, Santos & Castro, 2024).

Maple também é um artefato poderoso para cálculos simbólicos e análise de dado, usado no Ensino Médio para resolver equações complexas ou explorar conceitos de cálculo diferencial e integral. No rastreamento da BDTD, Maple é citado como um recurso valioso para conectar conceitos matemáticos ao cotidiano, como no estudo de fenômenos físicos. Em relação ao programa “Estratégia Nacional de Escolas Conectadas”, identificamos resultados importantes em termos de acesso e infraestrutura. Avanços foram relatados na conectividade em áreas rurais, permitindo maior acesso aos artefatos educacionais digitais. Também, percebemos que os programas de formação em tecnologias digitais têm capacitado professores para utilizar GeoGebra e Khan Academy de maneira intencional. Algumas práticas relatadas revelam um estímulo ao pensamento crítico, ao protagonismo estudantil, à exploração investigativa e à resolução de problemas em atividades que conectam matemática e questões socioambientais ou financeiras.

Os desafios persistentes estão na infraestrutura em escolas públicas que ainda apresenta lacunas, especialmente em regiões de vulnerabilidade social. Blikstein et al. (2021) discutem a importância de políticas públicas que garantam laboratórios tecnológicos funcionais e conectividade estável. Dispositivos digitais associadas ao programa permitem que conteúdos de Matemática sejam trabalhados de forma colaborativa e interativa. A conexão com o Ensino de Matemática abre caminhos a professores para realizar projetos interdisciplinares, como a contextualização e problematização de conceitos matemáticos em problemas ambientais locais.

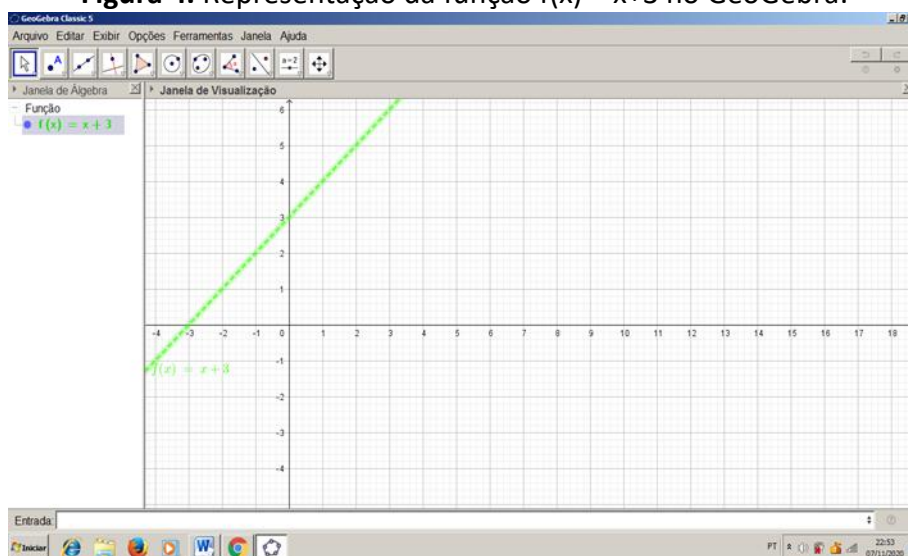
Santos, Sant’Ana e Sant’Ana (2024) investigaram a produção de vídeos com resolução de problemas e o papel da Educação Matemática Crítica, concluindo que o uso de vídeos educativos estimula o pensamento crítico dos estudantes e facilita a compreensão de problemas matemáticos complexos. A influência que as tecnologias trazem no ensino de Matemática são previstos nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), quando afirmam noções de que “o impacto da tecnologia, cujo instrumento mais relevante é hoje o computador, exigirá do ensino de Matemática um redirecionamento, sob uma perspectiva curricular, que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento” (Amancio & Sanzovo, 2020, p. 1).

O uso de recursos tecnológicos em salas de aula é essencial nos dias de hoje, mas não pode se desvincular dos conteúdos previstos, devendo estes estarem conectados para efetivação da aprendizagem. Na perspectiva dos Parâmetros Curriculares Nacionais, é importante que o professor saiba escolher os softwares educacionais, de acordo com objetivos para atingir sua própria concepção de conhecimento e que os alunos entendem o conteúdo da disciplina em questão (Amancio & Sanzovo, 2020).

O exemplo de Geometria é o mais clássico, descrito neste artigo, mas o software desenvolvido para ajudar na aprendizagem facilita o entendimento de muito alunos e auxilia professores para uma demonstração fidedigna com o se quer apresentar. Assim, estamos falando do GeoGebra, que é um software livre, gratuito e disponível em vários idiomas que foi desenvolvido em 2001 por Markus Hohenwarter, na Áustria para sua dissertação de mestrado em Educação Matemática (Amancio & Sanzovo, 2020).

Neste aplicativo GeoGebra, bastante utilizado por educadores, podemos trabalhar assuntos vários de Matemática como de Álgebra, Funções, Geometria e Cálculos que estão presentes no ensino fundamental II, mas seguem presentes no Ensino Médio e podem estender-se ao Ensino Superior. No exemplo da função, a seguir, veja o design do aplicativo e entenda um pouco sobre ele.

Figura 4. Representação da função $f(x) = x+3$ no GeoGebra.



Fonte: Oliveira & Cunha (2021).

É importante enfatizar que apenas este ou qualquer outro aplicativo, sem o professor com uma formação adequada e que esteja preparado para mediar o ensino e o uso destes, não ensina nada, além de não proporcionar a aprendizagem essencial que não será efetivada e não irá permitir ao educando uma reflexão correta (Oliveira & Cunha, 2021). O ensino e a aprendizagem são processos ampliados por meio de experimentações e construções em softwares (Amancio & Sanzovo, 2020). Desse modo, o professor pode aplicar os conceitos e propriedades mediante a visualização disponível em programas, assim, surgindo por parte dos alunos dúvidas, argumentos e deduções, esclarecidas e mencionadas conforme o desenvolver da dinâmica das aulas.

O estudo de Souza, Santos e Castro (2024) destaca uma abordagem decolonial que desconstrói hierarquias de conhecimento, conectando conceitos matemáticos a saberes culturais locais. As dimensões da educação decolonial promovem empoderamento e autonomia aos estudantes para utilizarem os recursos digitais para resolver problemas relevantes em suas comunidades, como o uso de estatísticas para analisar questões sociais. Além disso, acompanha a valorização da própria cultura, uma vez que a integração de elementos culturais, como geometria indígena ou matemática africana, amplia a relevância do currículo para diferentes contextos. Exemplo disso são os estudantes de uma escola no Ceará utilizaram o Scratch para programar um jogo baseado em tradições matemáticas locais, como padrões geométricos em artesanato indígena. Essa prática fomentou engajamento, criatividade e compreensão interdisciplinar, conforme relatado pelos autores. O uso de GeoGebra e Scratch, quando combinadas com práticas decoloniais, não apenas desperta a aprendizagem de conceitos matemáticos, mas também promove o diálogo entre saberes científicos e culturais, empoderando os estudantes como protagonistas de sua

educação. Destacamos que a formação dos professores para o uso pedagógico do GeoGebra é fundamental, pois eles precisam coordenar tanto os aspectos técnicos quanto os didáticos do software. A disponibilidade e o acesso dos educandos ao GeoGebra é algo que deve ser relacionado, visto que eles precisam ter condições de usar o software em sala de aula ou em casa. Além disso, a avaliação processual dos estudantes sobre o uso do GeoGebra no ensino da função do 1º grau precisa levar em conta a expressão de suas opiniões, dificuldades e sugestões sobre essa experiência.

A pesquisa indica que professores são impactados na formação e precisam ser capacitados e se qualificar para reconhecer e integrar práticas culturais nos conteúdos matemáticos. Souza, Santos e Castro (2024) destacam que a formação continuada é essencial para desenvolver, efetivar e dar continuidade a abordagem decolonial. Oliveira e Pereira (2021) exploram a aliança entre tecnologias tradicionais e digitais por meio da investigação científica, enfatizando que a combinação de abordagens históricas com ferramentas digitais oferece novas perspectivas para o ensino de Matemática, valorizando saberes culturais e promovendo práticas decoloniais. António Nóvoa alerta para os riscos de reduzir a inovação educacional ao mero uso de tecnologias digitais, destacando que estas não são neutras, mas dispositivos poderosos que moldam profundamente a maneira como nos relacionamos com o conhecimento, com os outros e com o ato de ensinar e aprender.

Essa reflexão ressoa diretamente com a proposta aqui argumentada, que busca investigar como as tecnologias digitais podem enriquecer o ensino de Matemática no Ensino Médio, desde que inseridas em contextos pedagógicos intencionais e humanizados. Enquanto Nóvoa denuncia a ameaça da escola das plataformas, que promove um tempo rápido, vigilância constante e uma relação consumista com o conhecimento, este estudo reafirma a necessidade de valorizar o encontro humano no processo educativo. A utilização de softwares como GeoGebra e Scratch, bem como de metodologias inovadoras, é aqui abordada não como um fim em si, mas como um meio provocativo para o pensamento crítico, a colaboração e a contextualização cultural.

Embora o uso de tecnologias digitais traga vantagens para o ensino de Matemática, ainda existem desafios significativos, a saber: Muitas escolas públicas enfrentam limitações no acesso a dispositivos e internet de qualidade; O uso de tecnologias digitais exige formação contínua dos professores, garantindo que as intencionalidades sejam utilizadas com estratégias digitais; A integração de tecnologias precisa estar alinhada à BNCC, garantindo que a Matemática seja ensinada de forma contextualizada e significativa.

Ao incluir tecnologias de maneira planejada, busca-se evitar as imposições externas apontadas por Nóvoa e construir transformações próprias, readequadas à realidade de estudantes e professores. Isso significa não apenas ensinar conteúdos matemáticos, mas também capacitar jovens a usarem as tecnologias digitais de forma lógica e criativa, potencializando sua formação como cidadãos críticos e reflexivos. Assim, o uso pedagógico das tecnologias deve estar vinculado à promoção da empatia, da reciprocidade e da capacidade de trabalho coletivo, elementos indispensáveis para que a educação continue sendo um espaço de encontro e transformação. O contexto tecnológico presente nas escolas do país nos últimos anos também problematiza e lança foco nas múltiplas formas de resistência criativa e corajosa promovida pelos sujeitos que constroem a Educação Matemática brasileira.

CONCLUSÃO

A pesquisa demonstrou que as tecnologias digitais, quando incorporadas de forma planejada, podem transformar o ensino de Matemática, tornando-o mais acessível, interativo e significativo para os estudantes. Softwares como GeoGebra e Scratch facilitam a compreensão de conceitos abstratos, promovendo o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes. No entanto, para que essas iniciativas sejam continuadas, é essencial investir na infraestrutura das escolas e na

formação docente. Por fim, a pesquisa reforça a necessidade de práticas pedagógicas que valorizem os saberes culturais dos estudantes, promovendo um ensino de Matemática mais inclusivo e alinhado às demandas do século XXI.

O estudo abordou desafios enfrentados por escolas, especialmente da rede pública, na integração de tecnologias digitais que possam favorecer a compreensão dos conteúdos matemáticos e superar as limitações estruturais e metodológicas. Foram mostrados alguns softwares utilizados por professores da disciplina para efetivar a aprendizagem de estudantes no Ensino Médio e inovar as formas de linguagem nos processos de ensino e aprendizagem. Desse modo, relatamos pontos que esclarecem dúvidas quanto ao uso de tecnologias nas aulas de exatas que requerem mais atenção dos professores, por aflição ou não entendimento dos sujeitos, almejando uma transformação social através da educação. Concluímos que uma maneira de aproximar os novos perfis de estudantes ao conteúdo decolonial seria a problematização e contextualização dos artefatos tecnológicos para expressão, manifestação e exemplificação de conhecimentos e cocriação, em vista de aprendizagens sociais e evolutivas dos saberes matemáticos.

Conforme destacado no início deste artigo, a edição do Pisa de 2022 revelou a necessidade de professores revisarem as suas formas de ensino de Matemática, pelo baixo índice de aprendizagem dos estudantes. Por mais que seja uma matéria desafiadora, ela torna-se presente por toda a vida, e deve ser desenvolvida e entendida na lógica cotidiana e científica o máximo possível por professores e colegiais. As práticas com tecnologias digitais têm o potencial de despertar o interesse dos estudantes pela Matemática, promovendo uma educação que une teoria e prática e que prepara os sujeitos para lidar de forma crítica e criativa com as mudanças das leituras de mundo e das inovações tecnológicas. Fica evidente, ao longo do texto, que uma maneira de aproximar os novos perfis de estudantes ao conteúdo, seria a introdução de recursos tecnológicos para exemplificação e manuseio para melhor fixação, compreensão e assimilação. E segundo documentos oficiais e importantes, citados anteriormente também, o uso de tecnologias em sala de aula é permitido e o seu uso deve ser mediado por professores, sendo este adequado conforme conteúdo a ser estudado. Portanto, a escolha de softwares é essencial e o planejamento pedagógico deve sair dos livros didáticos e utilizar recursos atuais que agradem e chamem a atenção dos estudantes.

Contudo, sabemos que em escolas públicas a situação é mais complicada, por questões de infraestrutura, entretanto o professor pode utilizar a imaginação e motivar seus alunos por meio de metodologias ativas que irão de acordo com sua organização. E aquelas que provém destes meios, usufruam com sabedoria e promovam a diferença, principalmente no Ensino Médio, mudem aquela aflição na relação diretiva e autoritária de estudante versus matéria e estudante versus professor(a). A escolha de software pode mudar todo o ensino e aprendizagem para uma efetiva reflexão e entendimento, sendo que o suporte teórico é necessário, mas a ludicidade para a prática e demonstração pode e deve ser incluída, promovendo a construção e consolidação de conhecimentos. Portanto, os recursos tecnológicos podem contribuir para o ensino de Matemática quando conquistamos memórias de saberes matemáticos, afetos e uma lógica do cotidiano em que estamos vivendo. A promoção de inovações na escola passa pelas interações, leituras e os desafios socioemocionais de que fazemos parte na dinâmica dos processos do nosso tempo científico equilibrado com o que causa interesse, engajamento e motivação educacional.

Em suma, a reinvenção das práticas pedagógicas mediadas pelas TDIC não se limita ao fazer pedagógico, mas estende-se à esfera social e política. Conclui-se que a Educação Matemática decolonial exige um olhar atento às lacunas de gênero e às falhas estruturais de gestão que ainda limitam o potencial das tecnologias. Recomenda-se que futuras pesquisas foquem na interseção entre políticas públicas de inclusão digital e a formação de professores para a diversidade, garantindo que a inovação seja, de fato, para todos.

Contribuições dos Autores: Invernizzi, C. F.: concepção e desenho, aquisição de dados, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual; Conte, E.: concepção e desenho, aquisição de dados, análise e interpretação dos dados, redação do artigo, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual. Ambas as autoras leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

Aprovação Ética: “Não aplicável”.

Agradecimentos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS).

REFERÊNCIAS

- Amancio, D. T., & Sanzovo, D. T. (2020). Ensino de Matemática por meio das tecnologias digitais. *Revista Educação Pública*, 20 (47), 1-5. <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/20/47/ensino-de-matematica-por-meio-das-tecnologias-digitais>
- Blikstein, P., Silva, R. B., Campos, F., & Macedo, L. (2021). Tecnologias para uma educação com equidade: novo horizonte para o Brasil. Relatório de Política Educacional. Brasília: Equipe D3e e Todos Pela Educação. <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2021/04/Relatorio-Tecnologias-para-uma-Educacao-com-equidade.pdf>
- Blikstein, P. (2016). Viagem em Troia com Freire: a tecnologia como um agente de emancipação. *Educação e Pesquisa*, 42 (3), 837-856. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-970220164203003>
- Brasil (2018). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>
- Brasil (2023). Decreto nº 11.713, de 26 de setembro de 2023. Estratégia Nacional de Escolas Conectadas. Brasília: MEC. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2023/decreto/D11713.htm
- Conte, E., & Habowski, A. C. (2019). O agir comunicativo na educação como dispositivo e autoridade epistêmica à práxis tecnológica. *Educação & Sociedade*, 40, 1-16. <https://doi.org/10.1590/ES0101-73302019193424>
- Conte, E., & Martini, R. M. F. (2019). Fenomenologia e Hermenêutica: um desafio para a educação? *Veritas*, 64(2), e28372. <https://doi.org/10.15448/1984-6746.2019.2.28372>
- Moura, A. P. M. de, Fontineles, I. C. da S., Silva, L. S. da, & Meneses, M. L. de S. (2026). As Políticas Educacionais nos currículos de Formação de Professores de Física e de Matemática das Instituições públicas do Piauí: análise comparativa à luz das diretrizes de formação. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação - Periódico científico editado pela ANPAE*, 42(1). <https://doi.org/10.21573/vol42n12026.141367>
- Moran, J. M., Masetto, M. T., & Behrens, M. A. (2013). *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 21. ed. Campinas, SP: Papirus.
- Nacarato, A. M. (2013). O grupo como espaço para aprendizagem docente e compartilhamento de práticas de ensino de Matemática. In: Nacarato, A. M. (org.). *Práticas Docentes em Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Curitiba: Appris.
- Nascimento, A. C. O., Santos, T. M., & Silva, I. P. da (2025). Desafios e Oportunidades para Meninas nas Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática no Brasil. *Anais... do VI CoBICET – Trabalho completo Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia*. (1-6).
- Neves, J. G. (2024). Dialogias em Alfabetização & Iniciação Matemática. *Revista Brasileira de Educação Básica*, 8 (31), online. https://rbeducacaobasica.com.br/2024/10/07/dialogias-em-alfabetizacao-iniciacao-matematica/?utm_source=substack&utm_medium=email
- Oliveira, E. R., & Cunha, D. S. (2021). O uso da tecnologia no ensino da Matemática: contribuições do software GeoGebra no ensino da função do 1º grau. *Revista Educação Pública*, 21 (36), online. <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/36/o-uso-da-tecnologia-no-ensino-da-matematica-contribuicoes-do-isoftwarei-geogebra-no-ensino-da-funcao-do-1-grau>
- Oliveira, G. P., & Pereira, A. C. C. (2021). A aliança entre Tecnologias do passado e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação via Investigação Científica. *Revista de Educação Matemática*, 18, e021031. [10.37001/remat25269062v17id523](https://doi.org/10.37001/remat25269062v17id523).

Oliveira, A. T. E. de (2025). *Formação continuada de professores e as metodologias ativas: um percurso formativo prático e de reflexões à docência em matemática*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo.

Provin, S. (2020). *Robótica educativa: uma proposta construcionista para a ensinagem de alguns elementos de geometria plana no ensino fundamental*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo.

Rincon, C. R. G. V., & Devechi, C. P. V. (2024). Entrevista com António Nóvoa o sentido da inovação educacional. *Revista Espaço Pedagógico*, 31, e16368. <https://doi.org/10.5335/rep.v31.16368>

Sánchez, I. C., & Castillo, L. A. (2023). Um olhar para o uso de tecnologias digitais nos livros de minicursos do Seminário Nacional de História da Matemática. *Revista de Educação Matemática*, v. 20, n. 01, p. e023116. 10.37001/remat25269062v20id498.

Santos, R. P., Sant'Ana, C. de C., & Sant'Ana, I. P. (2024). Estudo exploratório sobre a produção de vídeo com Resolução de Problemas e do papel da Educação Matemática Crítica. *Revista de Educação Matemática*, 23. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v23id530>

Sinepe/rs (2024). Pensamento computacional colabora com raciocínio lógico dos estudantes. Educação em Pauta. Produzido por Bianca Zasso. <https://sinepe-rs.org.br/educacaoempauta/pedagogico/pensamento-computacional-colabora-com-raciocinio-logico-dos-estudantesproducao/>

Silva, T. T. (2021). *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. 3. ed. Belo Horizonte: Autentica.

Souza, A. C., & Silva, G. H. G. (2019). Incluir não é Apenas Socializar: as Contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a Aprendizagem Matemática de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista. *Bolema*, 33 (65), 1305-1330. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v33n65a16>

Souza, M. S. M. X., Santos, F. V., & Castro, J. B. (2024). Decolonizando Tecnologias por meio da Educação Matemática. *Revemop*, 6, e2024014. <https://doi.org/10.33532/revemop.e2024014>

Recebido: 18 de fevereiro de 2025 | **Aceito:** 19 de março de 2026 | **Publicado:** 08 de abril de 2026



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.