



Prática Pedagógica e o Conhecimento dos Professores de Matemática com uso das Tecnologias Digitais

Pedagogical Practice and Mathematics Teachers' Knowledge Using Digital Technologies

Everaldo da Silva¹

Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat

Cleide Aparecida Ferreira da Silva Gusmão²

Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat

RESUMO

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de dissertação de mestrado em andamento, cujo objetivo é compreender as percepções de professores sobre a integração de tecnologias digitais na prática pedagógica, considerando vivências em uma formação continuada e a questão que nos direciona foi: De que modo os professores percebem a integração das tecnologias digitais na prática pedagógica, considerando as vivências no contexto de uma formação continuada? A metodologia adotada é qualitativa, fundamentada na análise de conteúdo. Participaram da pesquisa 35 professores de escolas públicas do município de Nova Olímpia. Os dados foram produzidos por meio de questionários semiestruturados e observações durante um curso de extensão voltado para a formação continuada. Os resultados revelam uma diversidade de experiências e desafios no uso de tecnologias digitais na educação, destacando dificuldades relacionadas à formação insuficiente e ao acesso limitado a recursos tecnológicos, como internet e computadores. No entanto, os dados também indicam uma disposição positiva por parte dos professores para aprender e integrar essas tecnologias em suas práticas pedagógicas. O apoio da gestão escolar, embora essencial, é apontado como insuficiente, devido a fatores como falta de financiamento e políticas inadequadas para suprir as necessidades estruturais e de formação. Como possibilidade de avanços, os dados indicam que a preferência dos professores é por cursos online, assim evidencia a importância de ofertar curso de formação continuada flexíveis e diversificadas. Conclui-se que a integração efetiva das tecnologias digitais nas práticas pedagógicas exige suporte contínuo, recursos adequados e incentivos para o desenvolvimento profissional dos docentes.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais; Prática Pedagógica; Formação Continuada; Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This article is an excerpt from an ongoing master's dissertation research, which aims to understand teachers' perceptions of the integration of digital technologies into pedagogical practice, considering their experiences in a continuing education program. The guiding question was: *How do teachers perceive the integration of digital technologies into pedagogical practice, considering their experiences in the context of a continuing education program?* The adopted methodology is qualitative, based on content analysis. Thirty-five public school teachers from the municipality of Nova Olímpia participated in the study. Data were collected through semi-structured questionnaires and observations during an extension course focused on continuing education. The results reveal a diversity of experiences and challenges in using digital technologies in education, highlighting difficulties related

¹ Mestrando, Universidade do Estado de Mato Grosso. Professor, SEDUC - MT, Nova Olímpia, MT. Rua: Teófilo Barbalho de Oliveira, 132 E, Bairro: Santa Rosa, Nova Olímpia, MT, Brasil, CEP: 78370-000. ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0000-0435-1367>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8087873496510699>. E-mail: everaldo.s@unemat.br.

² Doutora, Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Professora, Unemat: Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT, Brasil. Av. Tancredo Neves, Bairro: Cavahada, 78200-000 - Cáceres, MT - ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-0875-7679>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2110330977177611>. E-mail: cleide.ferreira@unemat.br.

to insufficient training and limited access to technological resources, such as the internet and computers. However, the data also indicate a positive disposition among teachers to learn and integrate these technologies into their pedagogical practices. School management support, although essential, is deemed insufficient due to factors such as lack of funding and inadequate policies to address structural and training needs. As a potential avenue for improvement, the findings point to teachers' preference for online courses, emphasizing the importance of offering flexible and diverse continuing education programs. It is concluded that the effective integration of digital technologies into pedagogical practices requires continuous support, adequate resources, and incentives for teachers' professional development.

Keywords: Digital Technologies; Pedagogical Practice; Continuing Education; Mathematics Teaching.

INTRODUÇÃO

O interesse por este tema surge em um contexto no qual a pandemia da COVID-19 precipitou mudanças significativas no ensino, resultando em uma transição abrupta para o ensino remoto. Com efeito a necessidade de isolamento social levou à suspensão das aulas presenciais em escolas e universidades em todo o mundo, impactando os processos educativos. Assim, com o retorno gradual das atividades presenciais, torna-se relevante entender a relação dos professores com as tecnologias digitais e se elas podem ser incorporadas à prática pedagógica no ambiente escolar para o ensino de Matemática.

Consideramos que a expansão das Tecnologias Digitais (TD) tem gerado mudanças significativas na maneira como nos comunicamos, raciocinamos e nos comportamos. Prensky (2001) argumenta que a percepção dos estudantes nativos digitais, que utilizam regularmente essas tecnologias em suas atividades diárias, difere substancialmente daquelas das gerações que não foram expostas a elas.

Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo compreender as implicações da inclusão das Tecnologias Digitais nas práticas pedagógicas, manifestadas nos discursos dos professores de Matemática. A investigação busca responder à seguinte questão: quais são as manifestações discursivas dos professores de Matemática em relação à utilização de Tecnologias Digitais em suas práticas pedagógicas?

Para a realização deste estudo, optou-se por uma abordagem qualitativa de pesquisa, fundamentada nos pressupostos teóricos de Bogdan e Biklen (1994). Os dados foram produzidos durante a execução do curso, que abordou o uso de tecnologias digitais no ensino da matemática e foi realizado de forma híbrida. Os procedimentos para a produção de dados incluíram entrevistas semiestruturadas, questionários, grupos focais e observação participante. Para a análise dos dados, adotou-se a abordagem de Análise de Conteúdo conforme delineada

por Bardin (1977), com expansões propostas por Rodrigues (2019). Esta abordagem fornece uma base metodológica robusta para identificar padrões, temas e significados subjacentes ao conteúdo analisado.

Assim, este artigo está estruturado em cinco seções. Na introdução, delineamos o tema e seu contexto. Na segunda seção, apresentamos a fundamentação teórica sobre as Tecnologias Digitais no ensino da Matemática e seus impactos na prática pedagógica docente. Em seguida, abordamos as perspectivas teóricas e metodológicas adotadas para alcançar uma compreensão detalhada e aprofundada dos discursos dos professores sobre o uso das Tecnologias Digitais em suas práticas pedagógicas. Posteriormente, discutimos e analisamos os dados produzidos, e, por fim, apresentamos as considerações finais, destacando as principais contribuições da pesquisa para o campo estudado.

A EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Desde tempos remotos, a interação entre a humanidade e a tecnologia tem sido constante, sendo a tecnologia compreendida como “o conjunto de conhecimentos e princípios científicos que são aplicados no planejamento, construção e utilização de equipamentos em atividades específicas” (Kenski, 2003, p. 18). Essa relação foi importante, para o desenvolvimento de ferramentas essenciais à sobrevivência, como instrumentos de caça e o domínio do fogo.

Assim, entendemos que as evoluções tecnológicas ocorreram em momentos históricos marcantes, aqui destacamos a Revolução Industrial e a Segunda Guerra Mundial, em que o processamento de informações, cálculos matemáticos e a decifração de códigos foram fundamentais, culminando no surgimento dos precursores dos computadores (Kenski, 2003).

Esses progressos avançaram também na Educação, considerando que o uso das Tecnologias Digitais, provocaram mudanças substanciais na mentalidade e comportamento das pessoas, fomentando um processo contínuo de geração de conhecimento, cooperação e interatividade (Souto, 2014). Esse avanço tecnológico, cada vez mais presente nas nossas interações e atividades, tornaram-se objeto de interesse multifacetado para diversos estudiosos.

Nesse sentido, Borba, Silva e Gadanidis (2014) apresentam uma análise retrospectiva das Tecnologias Digitais na Educação Matemática, identificando quatro fases, desde sua

emergência, por volta de 1985, até os dias atuais. Em estudo mais recente, Borba, Souto e Canedo Jr. (2022) caracterizam uma quinta fase das tecnologias digitais no contexto da Educação Matemática.

A primeira fase, iniciada por volta de 1985, é marcada pelo uso do *software* LOGO e pelo surgimento dos laboratórios de informática nas escolas. A segunda fase, nos anos 1990, trouxe a disseminação dos computadores pessoais e o desenvolvimento de softwares matemáticos como *Winplot e Cabri Géomètre*. A terceira fase, a partir de 1999, destacou-se pela introdução da internet nas escolas, transformando-a em uma ferramenta essencial para a comunicação e o acesso à informação entre professores e alunos. A quarta fase, emergindo em 2004, foi impulsionada pelo aumento da velocidade da internet, resultando em uma maior produção de conhecimento multimodal e no uso intensivo de recursos digitais no ensino da Matemática. Borba, Silva e Gadanidis (2014).

É importante notar que, conforme Borba, Silva e Gadanidis (2014) que essas fases não se sucedem de forma linear, mas sim sobrepostas e integradas, em que cada nova fase incorpora elementos das anteriores.

A quinta fase, identificada por Borba, Souto e Canedo Jr (2022), surge no contexto da pandemia de SARS-CoV-2, com as tecnologias digitais caracterizadas como “agência” (*agency*), que desempenham um papel ativo na transformação da Educação Matemática. Essa fase é marcada pela intensificação do uso de Tecnologias Digitais e pela hibridização do ensino, influenciada pela interação entre seres humanos e mídias, descrita pelos autores como “seres-humanos-com-mídias” (Borba; Villarreal, 2005; Borba; Penteadó, 2001).

Para Andrade (2024) o conceito de seres-humanos-com-mídias revela as nuances dessa relação simbiótica, desafiando concepções tradicionais de identidade, comunicação, presença e realidade. Nesse sentido, as fronteiras entre o mundo físico e o digital tornam-se cada vez mais indistintas, provocando uma transformação profunda na vivência educacional. Essa situação exige então, novas abordagens pedagógicas que reconheçam e integrem esses elementos emergentes.

Esse fenômeno, impulsionou uma rápida evolução da conectividade, da comunicação e do acesso à informação, promovido pelos avanços tecnológicos e pela expansão das plataformas digitais, tem moldado profundamente o ambiente educacional.

Nesse sentido, os estudantes contemporâneos, que cresceram imersos em um ambiente digital, aprendem por meio de interações online, utilizando novas formas de comunicação que moldam sua percepção de conhecimento e sua aplicação prática.

Estratégias Pedagógicas no Contexto Pós Pandêmico

Diante das transformações ocorridas nos últimos tempos, o papel do professor sofreu mudanças significativas, impulsionadas por transformações sociais e tecnológicas em ritmo acelerado. Nesse contexto, a pandemia de COVID-19, acentuou a interação com as Tecnologias Digitais (TD) na educação, ampliando os desafios de integrá-las ao ensino.

Nesse sentido, Marandino (2002) já havia identificado a tendência de supervalorizar as tecnologias como solução para a superação de práticas conservadoras nas escolas, uma visão que precisa ser reavaliada à luz das experiências recentes.

Desse modo, torna-se fundamental ampliar a compreensão das interações entre professores e TD durante e pós pandemia, realidade que expôs uma série de problemas sociais, como desigualdades econômicas, analfabetismo tecnológico e, principalmente, a limitada formação docente no uso dessas tecnologias.

Essa, realidade evidencia a urgência de investimentos em formação continuada, formando os professores para entenderem a importância das TD na educação e para desenvolverem práticas pedagógicas inovadoras que possam superar obstáculos como o acesso restrito à internet e a infraestrutura inadequada.

Para tanto, pesquisas e estudos realizados por Borba, Souto e Canedo Jr. (2022) destacam que a tradicional figura do professor, antes vista como a única fonte de conhecimento, agora enfrenta desafios inéditos. Segundo esses autores, a experiência do uso das TD varia amplamente, pois enquanto alguns educadores foram forçados a adotá-las sem preparo ou desejo, outros mesmo interessados, enfrentaram limitações tecnológicas em suas residências, que naquele período pandêmico, foram transformadas em locais de trabalho. E, há aqueles que buscaram explorar pedagogicamente as possibilidades tecnológicas dentro das limitações enfrentadas por seus alunos.

Nesse contexto, é necessário repensar a educação para que ela possa atender às demandas da nova realidade, mobilizando saberes que integrem as tecnologias digitais a prática pedagógica do professor.

Ancorado a esse movimento necessário do fazer docente, torna-se relevante destacar também a exclusão digital e social que assola nossa sociedade. A esse respeito, Borba, Souto e Canedo Jr. (2022) enfatizam que uma discussão pedagógica sobre o uso das TD na Educação Matemática, não pode ocorrer, sem considerar as profundas desigualdades sociais existentes no Brasil e no mundo. Essas reflexões surgem em um cenário, de urgência para implementação de uma educação mais humanizada e inclusiva que se intensificou, dadas as dificuldades trazidas pela pandemia, revelando a necessidade de compreender as complexas interações entre os componentes do contexto educacional, sejam eles humanos ou tecnológicos.

De acordo com Negrão et al (2022), a pandemia de COVID-19 expôs deficiências estruturais na educação brasileira, como a exclusão digital, a defasagem tecnológica e metodológica, e a falta de infraestrutura adequada. Também evidenciou a necessidade de aprimoramento dos recursos humanos no setor educacional, em que a apropriação das mídias digitais por docentes e discentes se mostrou um dos desafios emergentes no novo cenário educacional.

Andrade (2024), destaca ainda que para enfrentar esses desafios, se torna fundamental implementar políticas educacionais atualizadas, que promovam uma formação contínua que articule teoria e prática, indo além do registro formal e das próprias tecnologias digitais. Essa formação pode ser desempoeirada e alinhada com os saberes essenciais para a docência no período pós-pandemia.

Silva (2011) aponta, embora as novas tecnologias estejam transformando a sociedade, elas não podem, por si só, reformar a educação sem um planejamento pedagógico adequado. As tecnologias digitais, apesar de facilitarem o progresso e novas formas de organização social, também têm o potencial de ampliar as desigualdades entre aqueles que têm acesso a elas e aqueles que não têm.

Todos esses desafios postos a sociedade, indicam que a educação precisa evoluir para lidar com as novas demandas e realidades do contexto pós-pandêmico, garantindo uma abordagem pedagógica que seja inclusiva, crítica e alinhada com os desafios contemporâneos.

UM OLHAR SOBRE A ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA

A metodologia empregada neste estudo adota uma perspectiva qualitativa, com intuito de compreender adequadamente o objeto de investigação, seguimos o princípio estabelecido por Creswell (2007, p. 94), o qual afirma que “a pesquisa qualitativa é essencialmente interpretativa”, permitindo ao pesquisador interpretar os dados coletados para alcançar conclusões significativas.

Para Bogdan e Biklen (1994), atividades e comportamentos são mais compreendidos em seus contextos naturais, os autores afirmam que o comportamento humano é moldado pelo ambiente em que se insere, o que justifica a escolha dos contextos de pesquisa. Portanto, esta investigação abrangeu dois ambientes naturais: o ambiente online, que incluiu atividades assíncronas e síncronas, e o ambiente presencial.

O ambiente virtual foi explorado por meio de oficinas realizadas na plataforma *Google for Education*, um espaço digital considerado um ambiente natural de pesquisa por Souto (2013). Este meio digital possibilitou a implementação e a análise de atividades pedagógicas. Complementando essa perspectiva, Borba, Malheiros e Amaral (2014) destacam que o meio digital amplia as oportunidades para experiências educacionais em diversos contextos, incluindo salas de aula e experimentos de ensino.

O ambiente presencial, por sua vez, foi em uma Escola Pública Estadual no município de Nova Olímpia - MT, que oferece Ensino Fundamental e Médio. Nesta instituição, ocorreram as formações presenciais com os professores participantes da pesquisa, composta por 35 professores participantes da pesquisa, que ensinam Matemática, no Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Os procedimentos para a produção de dados incluíram questionário com os professores, uma abordagem que, conforme apontado por Costa (2017), permite respostas mais detalhadas, proporcionando aos participantes a oportunidade de compartilhar suas experiências de forma mais abrangente. O questionário foi administrado por meio do formulário do *Google Forms*, garantindo que cada participante pudesse acessá-lo individualmente por meio de seus dispositivos móveis, notebook ou computador de mesa, utilizando a conexão à internet fornecida pela escola ou particular.

A observação participante, comumente empregada na pesquisa qualitativa, demanda que o pesquisador se integre ao ambiente como um nativo, a fim de ter acesso genuíno ao campo e às pessoas. Consideramos então que, é necessário manter uma postura de estranheza para não perder de vista os aspectos cruciais para as questões de pesquisa, conforme destacado por Flick (2009). Através desse instrumento, foi possível interpretar as interações entre professores e tecnologias digitais durante o curso de ensino de matemática com tecnologias digitais.

As notas de campo desempenham um papel fundamental na observação participante, conforme definido por Bodgan e Biklen (1994). As descrevem como um registro escrito do que o pesquisador escuta, observa, vivência e pondera durante a produção de dados, bem como ao refletir sobre eles.

As gravações em áudio e vídeo são recursos valiosos que permitem a documentação dos dados de forma imparcial, sem interferência do pesquisador ou dos participantes. Conforme sugerido por Flick (2009), é importante limitar seu uso para registrar apenas o essencial para a questão de pesquisa

Para a análise dos dados, optamos pela Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (1977) e Rodrigues (2019). Esta metodologia nos permitiu desenvolver Categorias de Análise que possibilitaram a interpretação dos dados em diálogo constante com os conceitos teóricos fundamentais da pesquisa, resultando em uma compreensão mais profunda do objeto de estudo.

A análise de Conteúdo, contempla as premissas de Bardin (1997, p. 42), por lançar mão de um conjunto de técnicas de análise “[...] das comunicações, visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens”.

Premissa complementada por Rodrigues (2019, p. 23) quando destaca que no processo de análise de conteúdo, “[...] o pesquisador deve ter cuidado ao descrever cada fase da análise, pois, mesmo mantendo flexibilidade e criatividade, essa abordagem serve para explicitar a organização dos dados na redação da pesquisa”.

Assim, é no movimento de análise das questões do questionário qualitativo, que o pesquisador obtém dados que auxiliam na compreensão da problemática da pesquisa. Rodrigues (2016, p. 36) afirma que “[...] nesse momento, com os dados configurados dos questionários,

os procedimentos da Análise de Conteúdo entram em cena para auxiliar o pesquisador no tratamento, codificação e interpretação dos dados”.

Na Análise de Conteúdo aqui empregada, realizamos etapas como Leitura Flutuante, identificação das Unidades de Contexto e Unidades de Registro, desenvolvimento de Categorias de Análise e finalização com a Interpretação das Categorias (Bardin,1977). Esse processo permitiu interpretar os dados por meio de um diálogo entre os dados produzidos e os conceitos teóricos embasados na pesquisa.

ANÁLISES - MOVIMENTO DA PESQUISA

Durante o processo de análise, os movimentos dialógicos das Unidades de Registro da pesquisa deram origem à *Categoria de Análise I: Tecnologias Digitais e os Conhecimentos dos Professores*. O Quadro 1, detalha o processo de construção desta categoria, evidenciando as etapas e reflexões que fundamentaram sua elaboração.

Quadro 1 – Unidades de Registro para a configuração da Categoria de Análise I.

Unidades de Registro	Categoria de Análise
Aprendizagem docente das Tecnologias Digitais	Tecnologias Digitais e os Conhecimentos do Professores
Formação Continuada	

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

O processo de construção da Categoria de Análise I, foi fundamentado a partir de um movimento dialógico entre as Unidades de Registro e os excertos significativos extraídos das respostas dos professores participantes da pesquisa. Esses excertos, identificados como núcleos de sentido, foram cuidadosamente analisados e interpretados com base no referencial teórico de Rodrigues (2019), garantindo uma abordagem rigorosa e fundamentada para a investigação.

O Quadro 1 apresenta as Unidades de Registro que contribuíram para a configuração da Categoria de Análise I. A *Aprendizagem docente das Tecnologias Digitais* e a *Formação Continuada*, que emergiram como aspectos centrais no diálogo com os professores participantes, refletindo as interações entre suas práticas pedagógicas e os conhecimentos em Tecnologias Digitais.

Unidade de Registro – Aprendizagem Docente das Tecnologias Digitais

Na análise da Unidade de Registro *Aprendizagem Docente das Tecnologias Digitais*, identificamos 14 ocorrências significativas nas falas dos professores participantes da pesquisa.

Nos excertos identificamos que os professores apresentaram uma variedade de perspectivas e experiências diversificadas no uso de Tecnologias Digitais, no ambiente escolar. Como podemos observar nesse relato: “Utilizo [a tecnologia] para pesquisa e exposição” (PEM³ 1/Q5). Essa fala reflete uma prática comum de integração da tecnologia como ferramenta de apoio pedagógico.

Já o professor PEM3/Q6, apontou desafios relacionados à familiarização com novas ferramentas tecnológicas, quando destaca que: “[...] às vezes, enfrento dificuldades ao utilizar novas ferramentas tecnológicas devido à falta de familiaridade ou experiência prévia com elas. Isso pode demandar tempo e esforço para aprender a utilizá-las de forma eficaz”.

Essa observação está em consonância com o que Kenski (2012) discute sobre as barreiras iniciais ao uso das tecnologias, que exigem um processo de adaptação e aprendizado contínuo.

No entanto, a percepção de que “todos os dias aprendemos coisas novas com as tecnologias digitais” (PEM 14/Q7), indica que, apesar das dificuldades, os docentes reconhecem o valor das tecnologias no desenvolvimento profissional e no enriquecimento das práticas pedagógicas. Esse engajamento ativo com as tecnologias digitais reflete a premissa de Kenski (2012, p. 47), que afirma: “[...] as redes de comunicações trazem novas e diferenciadas possibilidades para que as pessoas possam se relacionar com os conhecimentos e aprender”.

Um outro aspecto interessante identificado foi o relato do professor PEM 18/Q5, que evidencia o engajamento dos alunos e a adaptação dos Professores com as tecnologias digitais, quando diz: “os alunos já são bem engajados, não tenho resistência em usar essa ferramenta”. Essa fala sugere que a familiaridade dos alunos com as tecnologias digitais facilita a sua integração no processo de ensino, corroborando das ideias de Kenski (2012) sobre as novas e diferenciadas possibilidades que as tecnologias oferecem no ambiente educacional. Esse excerto também destaca uma confiança crescente por parte dos professores em utilizar as tecnologias digitais, influenciada pela receptividade dos alunos. Essa dinâmica, em que o

³ PEM - Professores que ensinam matemática.

entusiasmo dos alunos contribui para a adequação dos professores, é fundamental para a evolução do ensino mediado por tecnologias.

Para Borba, Villareal (2005) o uso de tecnologias digitais não é apenas uma questão técnica, mas envolve também uma mudança nas relações pedagógicas, em que os alunos, muitas vezes mais familiarizados com as tecnologias, acabam por desempenhar um papel ativo no processo de ensino-aprendizagem, motivando os professores a se adequar e a incorporar esses artefatos em suas práticas.

O professor PEM18, quando destaca que: “Esses estudantes não demonstram resistência ao uso das TD no ensino, especialmente no ensino da Matemática”, aponta para uma possível relação dos estudantes, como nativos digitais, que estão imersos em Tecnologias Digitais para a comunicação e interação social em seu cotidiano. Essa observação se alinha com o conceito de nativos digitais proposto por Prensky (2001), que descreve como os jovens de hoje, criados em meio a tecnologias digitais, têm uma familiaridade inata com elas, facilitando a sua incorporação nos processos educativos.

O fato de os alunos já viverem em um mundo permeado por tecnologias digitais como redes sociais e plataformas de jogos, conforme o professor PEM18, pode facilitar a interação com esses artefatos digitais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

A esse respeito, Borba e Villarreal (2005) enfatizam que essa interação com as TD pode reorganizar o pensamento matemático, permitindo que os estudantes lidem com conceitos matemáticos de maneiras novas e dinâmicas, que são facilitadas pelo uso dessas tecnologias.

Nos excertos, também emergem desafios e dificuldades enfrentados pelos professores, como a falta de familiaridade ou experiência prévia com determinadas tecnologias. Essa dificuldade pode ser vista como parte de um processo mais amplo de adequação, que exige dos educadores uma disposição contínua para aprender e integrar as tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas.

Para Moran (2000), é importante que os professores internalizem as mudanças tecnológicas que estão ocorrendo tanto em suas vidas pessoais quanto profissionais, e que equilibre inovação com profundidade das TD na prática pedagógica, reconhecendo que a evolução constante dessas tecnologias exige uma contínua formação.

Os dados ainda evidenciam que os professores percebem um apoio significativo da gestão escolar, quando se refere a formação continuada na promoção do uso das tecnologias digitais, através de cursos e orientações oferecidas. Esse apoio institucional é fundamental. De acordo com Costa (2014, p. 38), é dever da escola proporcionar aos seus educadores formações continuadas frequentes na área de tecnologias na educação, além de assegurar o provimento dos equipamentos necessários e assumir a responsabilidade pelo treinamento relacionado à parte operacional.

Além disso os dados revelam o quanto é essencial para o sucesso da implantação das tecnologias digitais nas escolas, garantindo que tanto a infraestrutura quanto o professor estejam preparados para utilizar essas tecnologias de forma assertiva e pedagógica.

Foi possível evidenciar a partir dos dados produzidos, que a combinação entre o entusiasmo dos alunos com as Tecnologias Digitais (TD) e o suporte oferecido pela gestão escolar contribui para a criação de um ambiente educacional favorável à evolução do ensino mediado por essas tecnologias. Esse cenário reflete um movimento de adequação e aprendizado contínuo, tanto por parte dos alunos quanto dos professores, o que é central na reorganização das práticas pedagógicas.

A esse respeito, Borba e Villarreal (2005) argumentam que a interação entre humanos e mídias digitais não apenas facilita o processo de aprendizagem, mas também reorganiza o pensamento e as práticas pedagógicas, especialmente no ensino da Matemática.

Nesse contexto, os relatos dos professores PEM 14: “todos os dias aprendemos coisas novas com as tecnologias digitais”, sugere um processo contínuo de aprendizagem e adequação, que é essencial para a integração das TD no contexto educacional.

Além disso, Souto (2013) enfatiza que os ambientes digitais podem ser vistos como espaços naturais de pesquisa e aprendizagem, onde a interação entre os participantes (professores e alunos) pode gerar novas formas de conhecimento e práticas pedagógicas.

A fala do PEM 22, que destaca a importância de aproveitar a evidência das tecnologias em um mundo globalizado para tornar o aprendizado prazeroso, é um reflexo direto da visão de Souto (2013) sobre a importância do ambiente digital na educação.

Para complementar esta análise, apresentamos na Tabela 1, com as respostas dos 35 professores participantes do questionário. Essa análise apresenta perspectivas sobre as fontes

de apoio e recursos utilizados pelos professores para se atualizarem em relação às tecnologias digitais educacionais.

Tabela 1. Onde busca apoio para aprender sobre Novas tecnologias digitais educacionais?

Opção	Frequência	Percentual
Cursos presenciais	2	5.71%
Cursos online	17	48.57%
Redes sociais	5	14.29%
Colegas de trabalho	8	22.86%
Outros	3	8.57%
Total	35	100.00%

Fonte: Dados da Pesquisa (2024)

Os dados apresentados na Tabela 1, revelam uma forte preferência por cursos online (48,57%), seguidos pelo apoio de colegas de trabalho (22,86%) e redes sociais (14,29%).

A esse respeito, Moran (2000) argumenta que a constante evolução das tecnologias exige que os professores se atualizem continuamente, e a predominância dos cursos online como fonte de atualização reflete a necessidade e a conveniência de acessos flexíveis ao aprendizado. Por outro lado, a dependência de cursos online e o apoio de colegas de trabalho indicam que a colaboração e o aprendizado em rede são fundamentais para a adaptação dos professores às TD.

Nesse sentido, Fullan (2007) destaca que o suporte organizacional e a colaboração entre colegas são elementos cruciais para o sucesso de qualquer inovação educacional. O fato de os professores recorrerem uns aos outros e a cursos organizados reflete a importância de um suporte estruturado e colaborativo para a efetiva incorporação das TD na prática pedagógica.

A análise revela que, embora a maioria dos professores esteja disposta a aprender e integrar as tecnologias digitais, ainda existem desafios que exigem uma resposta institucional. O suporte da gestão escolar, mencionado anteriormente, é essencial para que esses desafios sejam superados e para que as TD possam ser plenamente integradas de maneira significativa ao fazer pedagógico, bem como também aparece a necessidade de investimentos na estrutura física e na formação ligados as políticas públicas mais amplas, que segundo os professores participantes da pesquisa não acontecem.

Outro destaque é para os cursos online tidos como a principal fonte de apoio para os professores adquirirem conhecimentos sobre as tecnologias digitais, com 17 dos 35 entrevistados optando por essa modalidade, representando aproximadamente 48,57% do total de participantes. Essa preferência pode ser compreendida à luz dos argumentos de Borba, Malheiros e Amaral (2014, p. 27), que destacam a importância dos recursos de interação síncrona em ambientes virtuais. Eles afirmam que “com os recursos de interação síncrona, como chat ou videoconferência, é possível compartilhar ideias em tempo real, mesmo que as pessoas não estejam no mesmo espaço físico”.

Essa interação em tempo real é crucial na educação a distância, especialmente quando se trata de colaboração entre os participantes, permitindo uma comunicação mais dinâmica e engajadora. A possibilidade de trocar ideias concomitantemente e de colaborar efetivamente com colegas é um diferencial significativo dos cursos online, que favorece um ambiente de aprendizado mais envolvente.

A preferência dos professores por cursos online também pode ser atribuída a diversos fatores práticos, pois primeiramente, esses cursos oferecem uma flexibilidade de horários que permite aos docentes participarem de forma conveniente, sem a necessidade de se deslocar para locais físicos de aprendizagem. Essa flexibilidade é especialmente valiosa no contexto da educação continuada, onde muitos profissionais precisam conciliar o desenvolvimento profissional com outras responsabilidades. Além disso, muitos desses cursos são autoinstrucionais, o que significa que os professores podem avançar em seu próprio ritmo, adequando o aprendizado às suas necessidades e disponibilidade de tempo.

Essa preferência por cursos online como principal fonte de apoio para o aprendizado sobre as tecnologias digitais educacionais parece estar fundamentada na praticidade, flexibilidade, diversidade de conteúdo e na qualidade do ensino oferecido. Aliada a possibilidade de acessar uma vasta gama de recursos e conteúdo, que pode combinar com a conveniência de um aprendizado autônomo, cursos online são uma escolha interessante para a formação continuada dos professores no contexto das Tecnologias Digitais.

Nesta perspectiva, Borba, Malheiros e Amaral (2014) enfatiza que,

Na concepção que a interação, o diálogo e a colaboração são fatores que condicionam a natureza da aprendizagem, uma vez que acreditamos que a qualidade da EaD online está diretamente relacionada a eles, os quais resultam na qualidade da participação

dos envolvidos durante o processo de produção do conhecimento. (Borba; Malheiros; Amaral, 2014, p. 29).

Diante desse contexto, destaca-se que a qualidade da Educação a Distância (EaD) online está intrinsecamente ligada à participação ativa e efetiva dos envolvidos no processo de construção do conhecimento.

Para Borba, Malheiros e Amaral (2014) a visão “[...] das mídias, informática é tão relevante, no contexto educacional que gera uma ideia de que o pensamento é organizado por uma dada tecnologia e que o conhecimento matemático é gerado por coletivos de humanos e não humanos” (Borba; Malheiros; Amaral, 2011, p. 90).

A tecnologia, na perspectiva de Borba, Malheiros e Amaral (2011), não apenas facilita a internalização do conhecimento, mas também molda a forma como o conhecimento é concebido e compreendido. Esse entendimento é particularmente relevante no campo da Educação Matemática, onde a interação entre humanos e tecnologias digitais desempenha um papel central na organização do pensamento e na construção do saber. Os autores argumentam que a mídia informática influencia tanto a transmissão quanto a concepção do conhecimento, criando uma dinâmica em que o conhecimento matemático é gerado por coletivos de humanos e não humanos, ou seja, pela interação entre professores, alunos e as próprias tecnologias.

A combinação entre a confiança crescente dos professores e o suporte da gestão escolar, que promove cursos de formação e oferece orientações sobre o uso das TD, cria um ambiente propício para que esses desafios sejam superados. Esse cenário favorece a criação de práticas pedagógicas que não apenas utilizam as tecnologias digitais como ferramentas de ensino, mas que também integram essas tecnologias de forma crítica e reflexiva, contribuindo para a evolução do processo educacional.

Dessa forma, podemos concluir que a interação entre humanos e tecnologias digitais, como discutido por Borba, Malheiros e Amaral (2011), não só transforma a maneira como o conhecimento é transmitido, mas também a maneira como ele é construído e compreendido. As experiências dos professores com as TD revelam um movimento de adequação e aprendizagem contínua, essencial para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que respondam às necessidades e expectativas dos estudantes no contexto contemporâneo.

Unidade de Registro – Formação Continuada

Na análise das 38 recorrências relacionadas à Unidade de Registro sobre Formação Continuada, os excertos dos professores participantes revelam uma preocupação constante com a atualização tecnológica. Os professores enfatizam que, diante da presença da tecnologia tanto na vida cotidiana quanto no ambiente escolar, a atualização contínua não é apenas desejável, mas essencial.

Essa necessidade de formação contínua é vista como uma resposta direta às inovações tecnológicas que transformam o cenário educacional e como uma forma de atender às expectativas de alunos que, muitas vezes, já possuem um alto grau de familiaridade e interesse por tecnologias modernas. A constante evolução tecnológica exige que os professores estejam sempre em processo de aprendizagem, não apenas para dominar novos artefatos, mas para integrá-los ao currículo e às práticas pedagógicas.

Os excertos analisados indicam que os professores destacam que a presença onipresente da tecnologia na vida cotidiana e no ambiente escolar torna essencial a atualização contínua de seus conhecimentos. Consideram a formação uma necessidade imperativa não apenas para acompanhar as rápidas inovações tecnológicas, mas também para atender às expectativas de alunos que já estão profundamente familiarizados e engajados com tecnologias modernas. A formação contínua é vista como dimensão relevante para que os professores possam integrar as tecnologias digitais de maneira significativa em suas práticas pedagógicas e proporcionar uma experiência educacional que ressoe com as realidades digitais dos alunos, bem como assegure a inclusão digital aos alunos que estão a margem dessas tecnologias.

Kenski (2012) argumenta que, a formação do professor para atender às exigências originárias da “cultura informática na Educação precisa refletir esses mesmos aspectos. O mais importante deles é, sem dúvida, a percepção de que a atualização permanente é condição fundamental para o bom exercício da profissão docente” (Kenski, 2012, p.88).

Desse modo, a carência de conhecimentos específicos de cursos de formação seja, ele inicial ou continuada, são obstáculos significativos que impactam na ação pedagógica, como enfatizam os professores:

Preciso um pouco mais de conhecimentos. (PEM30/Q3)

*A dificuldade de obtermos alguns equipamentos e falta de cursos e capacitação necessária. (PEM21/Q6)
Falta de Qualificação, curso para capacitar mais na área tecnológica. (PEM27/Q6)*

Esses docentes sentem que não possuem formação suficiente para integrar plenamente as tecnologias em suas práticas pedagógicas, o que fortalece a importância de formação continuada.

A esse respeito Kenski destaca que,

A formação de qualidade dos docentes deve ser vista em um amplo quadro de complementação às tradicionais disciplinas pedagógicas e que inclui algum conhecimento sobre o uso crítico das novas tecnologias de informação e comunicação (não apenas o computador e as redes mas também os demais suportes midiáticos, como o rádio, a televisão, o vídeo etc.). É preciso que o professor saiba utilizar adequadamente, no ensino, essas mídias, para poder melhorar explorar suas especificidades e garantir o alcance dos objetivos do ensino oferecido. (Kenski, 2012, p. 89)

A formação continuada é vista como essencial para que os professores se mantenham informados sobre as inovações e mudanças na educação. Estar atualizado permite que eles realizem um trabalho diferenciado e integrem as tecnologias digitais no planejamento e na execução de suas aulas.

Borba, Souto e Canedo Jr. (2022, p. 29) enfatiza que “um professor sem formação nem desejo imediato de uso das tecnologias digitais (TD) em Educação Matemática e que foi forçado pelas circunstâncias a se aliar a essas tecnologias devem ser compreendidas dentro das possibilidades”.

Embora haja incentivo por parte da gestão escolar para o uso de tecnologias, os professores apontam a falta de suporte efetivo e de incentivo na rede municipal. A ausência de políticas robustas de apoio e incentivo à formação continuada em tecnologias digitais educativas é uma barreira a mais enfrentada pelos professores.

Borba, Malheiros e Amaral (2011, p. 34) argumentam que,

O desenvolvimento profissional do professor e a prática reflexiva se tornam os principais elementos que direcionam a formação continuada, de forma a considerar o professor como sujeito de sua formação, levando-o a perceber a importância da sua prática docente no processo de desenvolvimento profissional.

Para os autores, a formação continuada deve ser um processo dinâmico e interativo, onde os professores são incentivados a se verem como aprendizes ao longo da vida, continuamente aprimorando suas práticas e contribuindo para a evolução do campo educacional. Assim, com base nos excertos dos professores se revela uma demanda clara por mais oportunidades de formação continuada, especialmente no que tange ao uso de tecnologias digitais na educação.

Nesse movimento, identificamos também que professores enfrentam dificuldades devido à falta de equipamentos adequados e a carência de infraestrutura nas escolas. A insuficiência de recursos materiais é um grande desafio que impede a implementação das tecnologias no ambiente de ensino.

Há uma consciência sobre a necessidade de formação constante, mas também uma frustração com a falta de recursos e apoio institucional adequado. Portanto, para que as tecnologias sejam plenamente integradas nas práticas pedagógicas, é importante que sejam fornecidas tanto conhecimentos necessários quanto os recursos e o suporte institucional.

No entanto, Kenski (2012, p. 105) menciona que,

O maior problema não está na dificuldade de domínio das competências para o uso das TICs pelos professores. O grande desafio está em encontrar formas produtivas e viáveis de integrar as TICs no processo de ensino aprendizagem, no quadro dos currículos atuais, da situação profissional dos professores e das condições concretas de atuação em cada escola.

Não se pode exigir que os professores continuem a se autoformar sem oferecer a eles a remuneração adequada, o tempo necessário e as tecnologias apropriadas para essa atividade. Qualquer mudança imposta na prática docente deve ser acompanhada por uma reformulação completa do processo educacional.

Há uma consciência sobre a necessidade de atualização constante, mas também uma frustração com a falta de recursos e apoio institucional adequado. Portanto, para que as tecnologias sejam plenamente integradas nas práticas pedagógicas, é importante que sejam fornecidos tanto conhecimentos necessários quanto os recursos e o suporte institucional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolvida alcançou o objetivo proposto, ao evidenciar que o impacto das Tecnologias Digitais (TDs) na prática pedagógica transcende os limites da escola e reafirma sua relevância no cenário educacional contemporâneo. Os dados analisados, especialmente na categoria Tecnologias Digitais e o Conhecimento dos Professores, revelaram as percepções dos docentes sobre a incorporação dessas tecnologias no ensino da Matemática. Foram constatadas diversas experiências, que tanto destacaram o potencial enriquecedor das TDs quanto apontaram desafios significativos, como a carência de formação continuada e o acesso limitado a recursos tecnológicos adequados.

Entre as situações constatadas, os depoimentos dos professores destacaram que o curso de extensão proporcionou contribuições valiosas, como:

- Aprimoramento das estratégias de ensino, permitindo uma integração mais eficaz das TDs no ambiente escolar;
- Fortalecimento da confiança docente, promovendo maior segurança no uso das tecnologias e seus artefatos nas aulas;
- Reflexão sobre as práticas pedagógicas, incentivando os professores a reavaliar e ressignificar suas abordagens no ensino.

Essas constatações indicam que a formação em serviço oferecida pelo projeto de extensão desempenhou um papel essencial, ao possibilitar que os professores articulassem os conhecimentos adquiridos e os aplicassem em suas atividades pedagógicas. Tal integração resultou em melhorias na qualidade do ensino, beneficiando tanto docentes quanto estudantes.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, algumas ideias emergiram:

- ✓ A interação entre professores, alunos e tecnologias pode criar novas possibilidades de ressignificação das dinâmicas de ensino e aprendizagem, tornando o processo mais colaborativo e envolvente.
- ✓ O engajamento dos alunos com as tecnologias é um fator motivador para os professores explorarem e incorporarem esses recursos em suas práticas pedagógicas.

- ✓ A necessidade de ampliar o debate sobre políticas públicas que garantam acesso equitativo às TDs e promovam formações continuadas, especialmente no contexto da Educação Matemática.

A pesquisa reafirma a importância de sensibilizar profissionais da educação, gestores e comunidades sobre a integração das Tecnologias Digitais nas práticas pedagógicas. Ao evidenciar como as TDs vêm sendo incorporadas nas aulas e ao promover um movimento inicial de mudança nas abordagens educacionais, os resultados fortalecem o entendimento de que essas ferramentas podem ser um catalisador para inovar e melhorar a qualidade do ensino, ampliando horizontes para docentes e alunos no contexto pós-pandêmico.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. N. **Práticas Pedagógicas com Tecnologias Digitais e saberes docentes: Estudos do constructo seres humanos com mídias e Análise documental do Ensino remoto emergencial em Manaus.** 2024. 216 f. Tese (Doutorado em Rede – Educação). Programa de pós-graduação em Educação na Amazônia. Manaus, 2024. Disponível: <https://educanorte.propesp.ufpa.br>. Acesso em: 30 out. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROS, D. M. V. **Estilos de aprendizagem e o uso das tecnologias.** São Paulo: Artesanato Educacional, 2014. Disponível: [Repositório Aberto: Estilos de aprendizagem e o uso das tecnologias](#). Acesso em: 29 out. 2024.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: Information and Communication Technologies, Modeling, Visualization and Experimentation.** New York: Springer, 2005. Disponível em: https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol19/2/vol19-2-02_REM_19-5.pdf. Acesso em: 10 ago. 2024.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A. P. S; AMARAL, R. B. **Educação a Distância online.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

BORBA, M. C; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento.** 1. ed., Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORBA, M. C.; SOUTO, D. L. P.; CANEDO JUNIOR, N. R. **Vídeos na Educação Matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais.** Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Grupo Autêntica, 2001. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788551306628/>. Acesso em: 17 maio 2024.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. 12. ed. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

COSTA, I. **Novas tecnologias e aprendizagem**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

ENGELBRECHT, J; LLINARES, S; BORBA, M. C. Transformation of the mathematics classroom with the internet. **ZDM**, p. 1-17, 2020.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias**: o novo ritmo da informação. 8ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MARANDINO, M. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências**. São Paulo, USP, 2002.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias. **Informática na educação**: teoria & prática, Porto Alegre, v. 3, n. 1, 2000. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/6474>. Acesso em: 28 maio 2024.

NEGRÃO, F. C.; MORHY, P. E. D.; ANDRADE, A. N. de; REIS, D. A. dos. O ensino remoto emergencial em tempos de pandemia no Amazonas. **Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 1, p. e22015, 2022.

PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, Bradford, v. 9, n. 5, p. 2-6, out. 2001.

RODRIGUES, M U. **Análise de conteúdo em pesquisas qualitativas na área de Educação matemática**. Curitiba: Editora CRV, 2019.

SILVA, M. A formação de professores para a docência online. **Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. Braga: Universidade do Minho, 2009. Disponível em: [Universidade do Minho: Percorrer o RepositóriUM](https://repositorio.um.edu.pt/handle/10216/10216). Acesso em : 18 ago. 2024.

SILVA, A. C. Educação e Tecnologia: Entre discurso e a prática. **Ensaio**: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v. 19, n. 72, p. 527-554, jul./set. 2011.

SOUTO, D. L. P. **Transformações expansivas na produção matemática on-line.** São Paulo: Editora Cultura Acadêmica, 2014.

SOUTO, D. L. P. **Transformações Expansivas em um Curso de Educação Matemática a Distância Online.** 279f. 2013. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP. Rio Claro, 2013.

HISTÓRICO

Submetido: 20 de agosto de 2024.

Aprovado: 20 de novembro de 2024.

Publicado: 02 de dezembro de 2024.