

Tecnologias digitais: um mapeamento de pesquisas envolvendo práticas pedagógicas no ensino de Matemática

DOI: <https://doi.org/10.33871/23594381.2025.23.1.9056>

Jessiële Mendonça Arruda¹, Elaine Corrêa Pereira², Liliane Silva de Antikeira³,
Leandro da Silva Saggiomo⁴

Resumo: O impacto das tecnologias digitais na sociedade, principalmente no ambiente escolar, motiva uma reflexão sobre as práticas pedagógicas. Assim, este estudo qualitativo propõe um mapeamento na Revista Educação Matemática Pesquisa, com o objetivo de compreender o que emerge das práticas pedagógicas apoiadas pelas tecnologias digitais no ensino de Matemática. Assim, com base nas etapas de identificação, classificação/organização e análise das produções acadêmicas, utilizamos o termo “tecnologia digitais”, no período de 2011 a 2022 e obtivemos o total de 21 artigos. A seguir, esses artigos foram organizados em três eixos: Práticas pedagógicas apoiadas pelas TD’S na Educação Básica Práticas pedagógicas apoiadas pelas TD’S no Ensino Superior e Práticas pedagógicas apoiadas pelas TD’S em ações extensionistas. Com isso, a análise foi realizada com base no primeiro eixo e utilizamos o Discurso do Sujeito Coletivo. Os resultados apontam que é fundamental aprimorar a formação de professores para a utilização de tecnologias digitais na Educação Básica, e assim como, salientam sobre a interação entre seres humanos e tecnologias.

Palavras-chaves: Tecnologias Digitais, Mapeamento, Práticas Pedagógicas, Ensino de Matemática.

Digital technologies: a mapping of research involving pedagogical practices in Mathematics teaching

Abstract: The impact of digital technologies on society, especially in the school environment, motivates reflection on pedagogical practices. Thus, this qualitative study proposes a mapping in the Education Mathematics Research Magazine, with the aim of understanding what emerges from pedagogical practices supported by digital technologies in Mathematics teaching. Thus, based on the stages of identification, classification/organization and analysis of academic productions, we used the term “digital technology” in the period from 2011 to 2022 and obtained a total of 21 articles. Next, these articles were organized into three axes: Pedagogical practices supported by TD’S in Basic Education Pedagogical practices supported by TD’S in Higher Education and Pedagogical practices supported by TD’S in extension actions. Therefore, the analysis was carried out based on the first axis and we used the Collective Subject Discourse. The results indicate that it is essential to improve teacher training for the use of digital technologies in Basic Education, and also highlight the interaction between human beings and technologies.

Keywords: Digital Technologies, Mapping, Pedagogical practices, teaching Mathematics.

¹ Graduanda do Curso de Matemática Licenciatura (Universidade Federal do Rio Grande – FURG). ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-2997-9594>, jessielearruda@hotmail.com.

² Doutora em Engenharia de Produção (Universidade Federal do Rio Grande - FURG). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3779-1403>, elainecorrea@furg.br.

³ Doutora em Educação em Ciências (Universidade Federal do Rio Grande – FURG). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4002-2517>, lilianeantikeira@furg.br.

⁴ Doutor em Educação em Ciências (Universidade Federal do Rio Grande – FURG). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5517-4679>, leandrosaggiomo@gmail.com.

Introdução

No mundo contemporâneo e globalizado ao qual vivemos, o uso de diversas tecnologias se faz cada vez mais presente em nosso cotidiano. Assim, somos uma sociedade digital que utiliza diversos recursos tecnológicos como, por exemplos, smartphones, internet e redes sociais para nos comunicar, trabalhar e também aprender. Com isso, no cenário educacional brasileiro não seria diferente, já que é visível a crescente utilização de tecnologias digitais, como os objetos virtuais de aprendizagem e softwares em sala de aula como recurso didático-pedagógico.

Borba, Scucuglia e Gadanidis (2015) dissertam sobre as tecnologias presentes no ensino e aprendizagem de Matemática e sobre os efeitos de sua utilização em sala de aula. Assim, são discutidas e caracterizadas as quatro fases das tecnologias digitais em Educação Matemática, conforme os autores citados. A primeira fase, iniciada em 1980, é caracterizada pela utilização do software LOGO, ferramenta de linguagem de programação desenvolvida para contextos educacionais. Além disso, é nesta fase que surge o termo Tecnologias da Informação (TI), e também, a discussão sobre a utilização de laboratórios de informática nas escolas.

A segunda fase, na década de 1990, é representada pelo crescimento do uso de computadores pela população, tem como marco o desenvolvimento de softwares educacionais, como o Geometricks, voltado para a Geometria Dinâmica. Calculadoras gráficas, desenvolvidas para a representação de funções, também têm maior surgimento nesta fase. É a partir da abrangência desses recursos tecnológicos, que se começou a pensar na época sobre a formação dos professores para o domínio das novas tecnologias. Na terceira fase, iniciada no final de 1990, há a ascensão do uso da internet no país e o surgimento do termo Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que designa o caráter informativo e comunicativo da internet. A Educação a Distância (Ead) no Brasil e os ambientes virtuais de aprendizagem também são advindos desta fase.

A quarta fase, iniciada em meados dos anos 2000 e abrangendo os dias atuais, é marcada pela comunicação digital. Assim, com a internet rápida, começaram a fazer parte das salas de aula, as tecnologias portáteis, como celulares e notebooks. Além disso, ferramentas como Ambientes Virtuais de Aprendizagem, e Objetos Digitais de Aprendizagem também começaram a fazer parte do contexto educacional. O grande destaque desta fase, para a matemática digital, é o lançamento do software GeoGebra, criado para o ensino e aprendizagem de álgebra e geometria. É a partir da diversidade

destes recursos tecnológicos e da comunicação online que se passou a utilizar o termo Tecnologias Digitais (TD).

Assim, na era digital a qual vivemos, docentes necessitam estar envolvidos nas mudanças tecnológicas presentes em nossa realidade. Nesse sentido, Maltempi (2008) diz que as tecnologias digitais são recursos que podem enriquecer as práticas pedagógicas dos professores de matemática, e com isso, tornar o processo de ensino e aprendizagem dinâmicos. A utilização, por exemplo, de recursos como plataformas online, aplicativos e softwares, para expor conceitos matemáticos, os torna mais compreensíveis para os alunos. Além disso, utilizar as tecnologias digitais como ferramenta de ensino em sala de aula permite que os docentes possam adaptar adequadamente as atividades e exercícios para as necessidades individuais dos alunos, e assim, construir uma aprendizagem que faça parte do contexto aos quais os discentes estão inseridos.

Em consonância a isto, Menegais *et al.* (2018) afirmam que pensar na formação inicial e continuada dos professores de Matemática para o uso de tecnologias digitais, em suas práticas pedagógicas, é um caminho para integrá-las na sala de aula, e assim, aprimorar sua ação docente para os saberes atuais. Porém, é necessária uma formação efetiva que tenha uma abordagem integrada, visando a combinação de conhecimento profissional e matemático dos docentes com a realidade dos alunos, isto é, contextualizar sua prática às necessidades tecnológicas atuais.

Ainda mais, Borba e Penteado (2010) dizem que a partir da informática é possível falar sobre seres-humanos-com-mídias e a produção de conhecimento. Essa abordagem destaca que a interação entre nós, seres humanos e as tecnologias, quando as usamos como ferramenta de exploração e acesso a informações, influencia na maneira como pensamos e na nossa construção de conhecimento. No contexto escolar, a utilização das tecnologias digitais como mediadoras no processo de ensino e aprendizagem, com alunos e professores juntos nesta dinâmica, é fundamental para o desenvolvimento de habilidades matemáticas.

Neste contexto, é imprescindível pensar e discutir sobre a formação de professores para desenvolverem habilidades tecnológicas e uma aprendizagem contextualizada que faça sentido para a era digital a qual vivemos. Assim, o objetivo deste trabalho é compreender o que emerge das práticas pedagógicas apoiadas pelas tecnologias digitais no Ensino de Matemática. Com isso, este artigo está organizado, além desta introdução, por caminhos metodológicos, discussões dos resultados e considerações.

Metodologia

Este trabalho é de cunho qualitativo, pois busca compreender a complexidade dos fenômenos estudados por meio da análise de dados não quantificáveis, bem como, entender a perspectiva dos participantes e o significado que eles atribuem aos fenômenos estudados. A pesquisa qualitativa enfatiza a subjetividade, a experiência e a interpretação dos indivíduos (Moraes e Galiazzi, 2007).

Além disso, foram utilizados os princípios teóricos do mapeamento, conforme Biembengut (2008), segundo esta referência, o mapeamento é uma representação visual das principais ideias, conceitos e relações que constituem a estrutura teórica da pesquisa. Ele é construído a partir de uma revisão sistemática da literatura relevante, a fim de identificar os conceitos-chave, suas definições e as relações entre eles. Assim, segundo Biembengut, o mapa teórico não se restringe ao “levantamento e organização de dados [...]”. É um forte constituinte não somente para reconhecimento ou análise dos dados, mas, especialmente, por proporcionar um vasto domínio sobre o conhecimento existente” (Biembengut, 2008, p. 90).

Com isso, o mapa teórico pode ajudar a orientar a produção dos dados, a análise e a interpretação dos resultados da pesquisa. Ele também pode ser usado para identificar lacunas no conhecimento atual e apontar áreas para futuras pesquisas. Assim, para desenvolver o presente estudo, adotamos as três etapas propostas por Biembengut (2008), que consiste na identificação, na classificação/organização e na análise das pesquisas.

Para a etapa da identificação, no campo de busca da Revista Educação Matemática Pesquisa, inserimos o termo “tecnologias digitais” para segmentar os textos, no período de 2011 a 2022. Com isso, foram encontrados 46 artigos científicos. Na sequência, organizamos uma planilha eletrônica contendo o título, os autores, os resumos e as palavras chaves, para realizar uma leitura atenta dessas informações. Em determinados artigos foi necessário acessar o texto na íntegra, ou seja, a leitura “flutuante”, conforme Bardin (2011).

Na segunda etapa da classificação/organização, foram excluídos 25 artigos de cunho teórico, os quais não contemplavam práticas pedagógicas apoiadas pelas tecnologias digitais no ensino de Matemática, ou seja, abordavam mapeamentos, revisões bibliográficas e pesquisas documentais, entre outros. Assim, obtivemos 21 trabalhos e a partir da leitura completa desses artigos foi observado que eles poderiam ser organizados e aproximados por eixos temáticos. Para referenciar cada artigo, foi criado um código que

inicia com a letra A seguido de um índice conforme a sequência de cada artigo. Esses elementos são exibidos no Quadro 1:

Quadro 1 – Eixos Temáticos

Eixos	Códigos dos artigos
Práticas pedagógicas apoiadas pelas TD'S na Educação Básica.	A ₁ ; A ₂ ; A ₅ ; A ₇ ; A ₈ ; A ₁₀ ; A ₁₂ ; A ₁₃ ; A ₁₄ e A ₁₉ ; A ₂₁
Práticas Pedagógicas apoiadas pelas TD'S no Ensino Superior.	A ₃ ; A ₉ ; A ₁₆ ; A ₁₈ e A ₂₀
Práticas pedagógicas apoiadas pelas TD'S em Ações Extensionistas.	A ₄ ; A ₁₁ ; A ₁₂ ; A ₁₅ e A ₁₇

Fonte: Os autores

A partir dos eixos descritos no quadro 1, norteamos a análise, terceira e última etapa do mapeamento teórico. Para isso, optamos pelos onze artigos que compõe o primeiro eixo temático “Práticas Pedagógicas apoiadas pela TD'S na Educação Básica”, que constitui o *corpus* da pesquisa, representados no quadro 2.

Quadro 2: Produções científicas mapeadas

	Título	Autor(es)	Ano
A ₁	O uso de tecnologias para ensino de trigonometria: estratégias pedagógicas para a construção significativa da aprendizagem	Oliveira, G.P., & Fernandes, R.U.	2011
A ₂	Integração da lousa digital em aulas de matemática: análise da prática pedagógica de uma professora	Carvalho, S.F., & Scherer, S.	2014
A ₅	Desenvolvimento do Pensamento Estatístico com Suporte Computacional.	Castro, J.B., & Filho, J.A.D.C.	2015
A ₇	Modelagem matemática e tecnologias digitais: uma aprendizagem baseada na ação.	Silva, R.S., Barone, D.A.C., & Basso, M.V.D.A	2016
A ₈	A contextualização e os objetos digitais de aprendizagem na educação básica: o currículo e a sua aplicação na matemática.	Fujita, O.M., & Rodrigues, E.N.	2016
A ₁₀	A Construção de Cyberproblemas por Estudantes do 6º ano no Contexto da Educação Financeira.	Rêgo, L.M., Rosa, M., & Oliveira A.T.D.C.C.	2017
A ₁₂	Estratégias didáticas com tecnologias na formação continuada de professores de Matemática: uma investigação sobre homotetia.	Oliveira, G.P., & Lima, N.S.M.	2018
A ₁₃	Cartoons Matemáticos com Tecnologias Digitais	Costa, R.F., & Souto, D.L.P.	2019

A ₁₄	Uso de jogos digitais em práticas pedagógicas realizadas em distintos contextos escolares	Kaminski, M.R., Ribeiro, R.G.T., Junkerfeurbom, M.A., Lübeck, M., & Boscarioli, C.	2019
A ₁₉	Modelagem Matemática e Programação de Computadores: uma Possibilidade para a Construção de Conhecimento na Educação Básica.	Carvalho, F.J.R., & Klüber, T.E.	2021
A ₂₁	Generalização de padrões e tecnologias digitais.	Oliveira, G.P., & Oliveira M.L.	2022

A análise foi realizada a partir da utilização da metodologia denominada Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) de Lefèvre e Lefèvre (2012). Este método consiste na análise qualitativa de dados para identificar as principais ideias em comum por um grupo de pessoas a respeito de um assunto específico. Com isso, podemos a partir dos discursos e depoimentos individuais de diversos sujeitos, que compartilham as mesmas perspectivas, identificar padrões discursivos que representem coletivamente as ideias desses indivíduos. Deste modo, essa metodologia é caracterizada por dar uma só voz a uma coletividade, não separando os discursos individuais dos coletivos, mas unindo-os.

Para operar esta metodologia precisamos extrair de um conteúdo discursivo as Expressões-Chaves (ECH), identificar as Ideias Centrais (IC) e as Ancoragens (AC) do DSC. As ECH são trechos literais que remetem o teor do discurso. Para destacá-las devem ser sublinhadas ou coloridas pelo pesquisador (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2012).

As IC são expressões que emergem das ECH e descrevem o sentido do que foi dito pelos sujeitos em suas falas. As AC são expressões que enunciam conceitos e bases teóricas que são manifestadas através do discurso do sujeito analisado, mas estas nem sempre estão presentes nos discursos. Para os autores:

[...] estruturalmente, o DSC se organiza a partir da utilização de figuras metodológicas designadas como: ancoragem; ideia central; expressões-chave e o discurso do sujeito coletivo, propriamente dito. Os significados dessas figuras ou etapas de um procedimento de análise dão a noção de um processo de apreensão de significados que surgem no conjunto das falas, as quais exibem um pensamento coletivo ou a representação do grupo sobre dado tema ou questão (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2012, p. 132).

Assim, a partir do *corpus* da pesquisa, constituído de 11 artigos, construímos o DSC. No operar do método, não foram considerados os artigos na íntegra, somente as considerações finais das produções. Para compreender a construção é apresentado no Quadro 3, chamado de Instrumento de Análise de Discurso (IAD), o operar do método.

Os fragmentos das considerações finais dos artigos foram organizados nas células da primeira coluna, classificados como ECH. Estas foram agrupadas por semelhança dando origem as IC, para que se pudesse registrar de uma forma autêntica os sentidos dos discursos analisados. A terceira coluna, contém as AC, ou seja, temas norteadores para esclarecer uma reflexão teórica sobre os discursos.

Quadro 3: Instrumento de análise de discurso

	ECH	IC	AC
A ₁	<u>É importante assinalar que as tecnologias não podem ser inseridas no processo sem esta característica mediadora, sem o planejamento devido, sem o conhecimento de causa por parte dos professores, que excedem a visão de meros consumidores de recursos tecnológicos para se tornarem agentes de orientação.</u>	Formação	Formação de professores
A ₂	<u>O processo de integração nos remete a necessidade de propor ações de formação continuada para o uso de tecnologias digitais, em uma abordagem construcionista.</u> <i>A análise da aula da professora evidenciou o desenvolvimento de uma aula com a Lousa Digital em uma abordagem construcionista, em que alunos são ativos na construção do próprio conhecimento, aprendendo ao colocar a “mão na massa”.</i>	Formação Interação	Formação de professores Seres-humanos-com-mídias.
A ₅	<i>No trabalho realizado, as crianças desenvolveram investigações e produziram dados e informações, ou seja, passaram da tradicional posição de consumidoras de informação e conhecimento para produtoras. A liberdade de escolha dos temas das investigações e a curiosidade despertada durante as investigações, refletiu-se no engajamento às atividades que lhes eram significativas.</i> <i>O contexto das atividades propostas considerando a inserção de computadores e o uso de tecnologias digitais influenciou na disposição dos grupos e na criação e exploração de situações significativas para os alunos, ao possibilitar que os estudantes relacionem a matemática escolar a uma prática social.</i>	Interação	Seres-humanos-com-mídias.
A ₇	<i>Quanto ao uso dos recursos tecnológicos utilizados durante a realização das atividades foi possível verificar o potencial desenvolvimento das mais variadas formas de pensamento, possibilitando aos sujeitos elaborar conjecturas e hipóteses através da sua ação sobre o objeto do conhecimento. Nota-se que através da exploração do objeto virtual o sujeito pode visualizar, validar ou refutar de modo dinâmico as suas hipóteses antecipadamente construídas. A cada modificação na tela do computador, via mudança dos parâmetros, por exemplo, foi possível perceber uma reorganização por parte dos sujeitos</i>	Interação	Seres-humanos-com-mídias.
A ₈	<u>Ao professor, nesse novo cenário, cabe assumir o papel de “maestro” do processo de aprendizagem, o que, evidentemente, exige rever posturas e práticas (ação docente) e fazer desse “novo” artifício tecnológico, e por meio das estratégias didáticas adotadas, um fator motivador para o seu trabalho e também para o seu próprio desenvolvimento intelectual (pessoal).</u>	Formação	Formação de professores
A ₁₀	<i>Do mesmo modo, a produção do conhecimento se amplia, no momento em que o grupo de alunos, por meio do ciberespaço, tem contato com palavras e expressões do mercado financeiro.</i>	Interação	

	<i>Logo, entendemos que esse estudo contribui com a ideia de se ofertar aos alunos a possibilidade de criarem seus problemas, mais que isso, de criarem seus próprios Cyberproblemas envolvidos em uma rede gigantesca de significados que geram novos sentidos matemáticos a diferentes assuntos possíveis.</i>		Seres-humanos-com-mídias
A ₁₂	<u>Parece importante destacar que iniciativas com esta configuração possuem o potencial de movimentar o interesse dos docentes em torno da própria formação continuada, à medida que exploram os aspectos didático, epistemológico e tecnológico do conhecimento para a prática, no caso, em matemática.</u> <i>Um ponto importante a ser destacado nestas últimas considerações se refere ao fato de que a organização do estudo facultou acompanhar as trajetórias dos participantes ao longo de uma experiência que permitiu a apropriação de uma nova forma de pensar – e de reorganizar o pensamento – acerca de temas matemáticos fortemente interligados (paralelismo, proporcionalidade, semelhança e homotetia), e que se deu a partir do uso de tecnologias digitais e não digitais.</i>	<u>Formação</u> <i>Interação</i>	Formação de professores Seres-humanos-com-mídias
A ₁₃	<i>A análise dos dados indicou que as tecnologias digitais protagonizaram o sistema desempenhando distintos papéis, principalmente, atuando como agentes mobilizadores, pois suas “respostas” estimulavam processos de organização e reorganizações do pensamento dos alunos que, “pensando com” elas, experimentaram, simularam, testaram e analisaram conjecturas. Foi possível verificar, também, que movimentos coletivos e colaborativos entre atores humanos e não humanos se organizaram de forma harmoniosa e não dicotômica. Neles, os conceitos Matemáticos puderam ser reorganizados e (re)construídos.</i>	<i>Interação</i>	Seres-humanos-com-mídias
A ₁₄	<i>Os jogos digitais e tecnológicos, de maneira geral, têm proveito quando educativos, pois promovem a desenvoltura do aluno durante seu processo de desenvolvimento intelectual.</i> <u>Neste sentido, uma breve pesquisa adicional, realizada com os professores de ambas as escolas sobre a utilização das TDIC como recurso pedagógico por meio de um questionário com perguntas pré-estruturadas apontou à necessidade da formação inicial e continuada dos professores em relação às TDIC.</u>	<i>Interação</i> <u>Formação</u>	Seres-humanos-com-mídias Formação de professores
A ₁₉	<i>Finalizamos reforçando que, para o contexto desenvolvido, programação de computadores e modelagem matemática se retroalimentaram, desenvolvendo um ambiente dialógico, reflexivo e colaborativo. Ressaltamos que talvez essa tenha sido a maior contribuição que nossa pesquisa tenha dado, ao concluirmos que o trabalho conjunto entre essas duas tendências educacionais construiu um ambiente único, capaz de proporcionar o desenvolvimento de habilidades que estão além daquelas desenvolvidas apenas com modelagem matemática ou apenas com programação de computadores.</i>	<i>Interação</i>	Seres-humanos-com-mídias
A ₂₁	<i>A constituição de uma configuração do tipo pessoas-com-tecnologias, com espaço para convergência entre as tecnologias digitais e não digitais, criou uma ambiência a partir da qual foram articuladas e estabelecidas relações lógicas entre diversos conceitos matemáticos e ocorreram trocas de ideias e informações entre os sujeitos que mobilizaram seus conhecimentos prévios, junto aos dados coletados, para formular conjecturas e, posteriormente, buscar elementos para validá-las.</i>	<i>Interação</i>	Seres-humanos-com-mídias

Fonte: Os autores

Conforme as operações apresentadas no Quadro 3, foi elaborado o DSC denominado “Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática” a partir das informações

discursivas das considerações finais dos artigos que constituíram o *corpus* desta pesquisa. O Quadro 4 apresenta o DSC.

Quadro 4: DSC - Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática

A constituição de uma configuração do tipo pessoas-com-tecnologias, com espaço para convergência entre as tecnologias digitais e não digitais, criou uma ambiência a partir da qual foram articuladas e estabelecidas relações lógicas entre diversos conceitos matemáticos. Ao professor cabe assumir um fator motivador para o seu trabalho e também para o seu próprio desenvolvimento intelectual (pessoal). O desenvolvimento de uma aula com a Lousa Digital em uma abordagem construcionista, em que alunos são ativos na construção do próprio conhecimento estimulam o desenvolvimento de fluência em tecnologias digitais e que subsidiam o processo de pensar com estas mesmas tecnologias. Nesse novo cenário é importante que o professor conheça esses recursos, tenha claro seus objetivos e saiba como utilizá-los, para rever posturas em um ambiente dialógico, reflexivo e colaborativo, capaz de proporcionar o desenvolvimento de habilidades que estão além daquelas desenvolvidas nos conceitos matemáticos. Uma rede gigantesca de significados que geram novos sentidos matemáticos, o que nos remete a necessidade de propor ações de formação continuada para o uso de tecnologias digitais.

Fonte: Os autores

A construção do DSC se dá a partir da recorrência de pensamentos dos sujeitos investigados na pesquisa. Neste sentido, são excluídas as falas particulares, o que origina o pensamento de um coletivo e a ordem das expressões são organizadas afim de dar coerência a fala de um sujeito que se expressa pela coletividade. A seguir, apresentaremos a análise a partir do resgate do DSC baseando-se nos autores que irão subsidiar a discussão.

Resultados e Discussão

Com base no DSC construído, emergiram algumas reflexões sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática e sua integração às práticas pedagógicas dos docentes na Educação Básica. Iremos discutir sobre formação e interação, respectivamente, com base no referencial teórico de formação de professores e de seres-humanos-com-mídias.

No que se refere a primeira temática, formação, acreditamos que além de pensar na formação continuada dos professores acerca da utilização de recursos tecnológicos em suas práticas em sala de aula, é necessário também discutir sobre a formação inicial destes educadores. Corroborando com isso, Nóvoa e Alvim (2021, p. 12) afirmam que “encorajar os professores na utilização das tecnologias digitais em sala de aula requer domínio, habilidades técnicas e possibilita formações diversificadas na área tecnológica.”

Menegais *et al.* (2021) dizem que é fundamental que haja no processo de formação dos professores da Educação Básica, o desenvolvimento de habilidades tecnológicas, pois

na sociedade atual, estes recursos precisam estar inseridos nas práticas didático-pedagógicas dos docentes. Para as autoras:

[...] Levando em consideração as competências gerais da educação básica, destaca-se que a incorporação dos recursos digitais como mediador pedagógico nos cursos de formação inicial é essencial, muito embora não se baste por si só, uma vez que sua utilização precisa considerar o complexo contexto que envolve a prática docente (MENEGAIS *et al.*, p. 70).

Isso também é discutido no DSC, o qual menciona sobre a importância dos professores de se atualizarem e saberem como utilizar as tecnologias digitais. Segundo o excerto:

[...] Nesse novo cenário é importante que o professor conheça esses recursos, tenha claro seus objetivos e saiba como utilizá-los, para rever posturas em um ambiente dialógico, reflexivo e colaborativo, capaz de proporcionar o desenvolvimento de habilidades que estão além daquelas desenvolvidas nos conceitos matemáticos (DSC).

Diante das reflexões do discurso e do aporte teórico sobre formação, acreditamos que para haver a efetiva utilização das tecnologias digitais no ensino de Matemática na Educação Básica no Brasil, é necessário formar e capacitar os professores para inserir os recursos tecnológicos em suas práticas pedagógicas, afim de integrar seus saberes com a realidade social e educacional da sociedade contemporânea. Assim, os professores necessitam adquirir competências tecnológicas que lhes permitam utilizar de modo eficaz as ferramentas digitais.

Essa formação deve envolver o conhecimento de softwares educacionais, aplicativos, plataformas online e recursos interativos que podem enriquecer o processo de ensino e aprendizagem. Com isso, os professores podem aprender a criar ambientes de aprendizagem envolventes, que explorem os recursos digitais para promover o pensamento crítico, a resolução de problemas e a colaboração entre os alunos.

É crucial reconhecer que a efetivação dessas mudanças na formação de professores e na integração das tecnologias digitais requer recursos financeiros e teóricos significativos. A formação continuada dos professores, por exemplo, demanda investimentos em programas de desenvolvimento profissional, cursos e materiais didáticos atualizados. Além disso, é fundamental que as instituições educacionais promovam uma cultura de inovação, incentivando a pesquisa e o compartilhamento de melhores práticas (MENEGAIS *et al.*, 2021).

No aspecto de recursos teóricos, é importante que os educadores tenham acesso a abordagens pedagógicas atualizadas que considerem as particularidades do uso das

tecnologias digitais no ensino de Matemática. Isso implica em uma constante revisão e atualização dos currículos de formação de professores, de modo a refletir as últimas tendências e descobertas na área.

A segunda temática, interação, que emergiu a partir da utilização de tecnologias digitais. Assim, a integração dos recursos tecnológicos no contexto educacional não se resume apenas a adição de ferramentas ao processo de ensino, mas envolve uma transformação na maneira como o conhecimento é produzido e compartilhado. Moran (2008) argumenta que essas tecnologias modificam as dinâmicas de ensino e aprendizagem, facilitando novas formas de interação e colaboração entre estudantes e professores.

Ainda mais, Borba e Penteado (2001) dizem que a interação entre o ser humano e as tecnologias pode, metaforicamente, ser denominada de seres-humanos-com-mídias. Esse conceito é originado a partir das ideias de reorganização do pensamento de Tikhomirov (1981) e do pensamento coletivo de Lévy (1993).

Assim, a teoria de seres-humanos-com-mídias diz que ao interagirmos com as mídias, não apenas consumimos informações de forma passiva, mas podemos produzir conhecimento, e com isso, nosso pensamento reorganiza-se a partir desta relação (BORBA e PENTEADO, 2001). Ao aplicar essa teoria ao ensino de Matemática, isso significa que a utilização de tecnologias digitais não é apenas uma ferramenta de ensino, mas um meio pelo qual o conhecimento matemático é potencializado e enriquecido. Isto pode ser observado no seguinte fragmento do DSC:

A constituição de uma configuração do tipo pessoas-com-tecnologias, com espaço para convergência entre as tecnologias digitais e não digitais, criou uma ambiência a partir da qual foram articuladas e estabelecidas relações lógicas entre diversos conceitos matemáticos e ocorreram trocas de ideias e informações entre os sujeitos que mobilizaram seus conhecimentos prévios, junto aos dados coletados, para formular conjecturas e, posteriormente, buscar elementos para validá-las (DSC).

Sobre esta discussão, entendemos que nos ambientes digitais, os alunos têm a oportunidade de estabelecer conexões lógicas entre diversos conceitos matemáticos, de modo a promover a troca de ideias e informações. A tecnologia serve como uma ferramenta que facilita o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, o que permite promover que os alunos testem suas ideias de maneira interativa. Além disso, a flexibilidade inerente à aprendizagem digital permite aos estudantes explorar o conteúdo matemático em seu próprio ritmo e aprofundar seus entendimentos de modo autônomo.

Em síntese, as reflexões sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática e sua integração nas práticas pedagógicas dos professores evidenciam a necessidade premente de uma abordagem estruturada na formação de professores. Isso implica em investimentos tanto em formação inicial quanto continuada, bem como na criação de uma cultura educacional que promova a inovação e a colaboração. Ao reconhecer as tecnologias digitais não apenas como ferramentas, mas como meios que potencializam a construção ativa do conhecimento matemático, podemos preparar os educadores e os alunos para educação no século XXI.

Considerações finais

O presente trabalho se constituiu a partir do mapeamento de pesquisas envolvendo práticas pedagógicas no ensino de Matemática da revista eletrônica Educação Matemática Pesquisa. O objetivo foi compreender o que emerge das práticas pedagógicas apoiadas pelas tecnologias digitais no Ensino de Matemática. Assim, com base nas análises e discussões realizadas, inferimos que é fundamental aprimorar a formação de professores para a utilização de tecnologias digitais na Educação Básica.

Além disso, nesta pesquisa também emergiu a discussão sobre a interação entre seres humanos e tecnologias. Nisso, as tecnologias não se reduzem a meras ferramentas; pelo contrário, se destaca o dinamismo no qual o conhecimento se constitui nessa relação. O uso das tecnologias digitais, nesse contexto, vai além da simples utilização de recursos educacionais. Elas se transformam em ambientes interativos nos quais o pensamento se reorganiza, e o entendimento matemático se potencializa.

Diante disso, é importante ressaltar que a implementação dos recursos tecnológicos não é uma tarefa simples. Requerer esforços coordenados entre instituições educacionais, governos e a comunidade acadêmica para garantir que os professores estejam preparados para utilizar as tecnologias digitais. Desta forma, poderemos alcançar um ensino de Matemática mais dinâmico, envolvente e eficaz, de forma a capacitar os alunos a adquirirem habilidades matemáticas sólidas e a aplicarem esses conhecimentos de forma significativa em suas vidas.

Referências

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

BORBA, M. C., SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

MALTEMPI, Marcus Vinicius. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente/Mathematics education and digital technologies: Reflexions about the practice in teacher education. **Acta Scientiae**, v. 10, n. 1, p. 59-67, 2008.

MENEGAIS, Denice Aparecida Fontana Nisxota et al. Formação Continuada: integração das tecnologias digitais na prática pedagógica de professores de matemática. **Revista novas tecnologias na educação**, v. 16, n. 2, p. 454-463, 2018.

MENEGAIS, Denice Aparecida Fontana Nisxota; FERREIRA, Vera Lucia Duarte; DA SILVA FAGUNDES, Daiane. A utilização das tecnologias digitais na prática pedagógica de professores de matemática sob a perspectiva dos bolsistas de iniciação à docência. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 10, n. 1, p. 69-83, 2021.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

OLIVEIRA, Gerson Pastre; FERNANDES, Ricardo Uchoa. O uso de tecnologias para ensino de trigonometria: estratégias pedagógicas para a construção significativa da aprendizagem. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 12, n. 3, 2010.

FREITAS, Sérgio; SCHERER, Suely. Integração da Lousa Digital em aulas de Matemática: análise da prática pedagógica de uma professora. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 16, n. 2, p. 577-597, 2014.

BRAGA, Juscileide; CASTRO, José Aires. Desenvolvimento do pensamento estatístico com suporte computacional. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 17, n. 5, p. 870-896, 2015.

SILVA, Rodrigo Sychocki da; BARONE, Dante Augusto Couto; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo. Modelagem matemática e tecnologias digitais: uma aprendizagem baseada na ação. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 18, n. 1, p. 421-446, 2016.

FUJITA, Oscar Massaru; RODRIGUES, Erika Navarro. A contextualização e os objetos digitais de aprendizagem na educação básica: o currículo e a sua aplicação na matemática. The background and objects digital learning in basic education: the curriculum and its application in mathematics. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 18, n. 2, 2016.

MOREIRA, Luciana; RODA, Mauricio; DE OLIVEIRA, Ana Teresa de CC. A Construção de Cyberproblemas por Estudantes do 6 ano no Contexto da Educação Financeira. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 19, n. 2, p. 47-73, 2017.

NÓVOA, António; ALVIM, Yara Cristina. Os professores depois da pandemia. **Educação & Sociedade**, v. 42, p. e249236, 2021.

PASTRE DE OLIVEIRA, GERSON; MONTEIRO DE LIMA, NILO SILVEIRA. Estratégias didáticas com tecnologias na formação continuada de professores de Matemática: uma investigação sobre homotetia. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 20, n. 1, 2018.

COSTA, Rosicacia Florencio; SOUTO, Daise Lago Pereira. Cartoons matemáticos com tecnologias digitais. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 21, n. 1, p. 25-48, 2019.

KAMINSKI, Márcia Regina et al. Uso de jogos digitais em práticas pedagógicas realizadas em distintos contextos escolares. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 21, n. 2, p. 288-312, 2019.

DE CARVALHO, Felipe José Rezende; KLÜBER, Tiago Emanuel. Modelagem matemática e programação de computadores: uma possibilidade para a construção de conhecimento na educação básica mathematical modeling and computer programming: a possibility for the construction of knowledge in basic education. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 23, n. 1, p. 297-323, 2021.

DE OLIVEIRA, GERSON PASTRE; DE OLIVEIRA, MARCOS LOPES. Generalização de padrões e tecnologias digitais: aportes sobre uma investigação em andamento. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, v. 6, n. 1, 2017.

Submissão: 09/04/2024. **Aprovação:** 14/05/2024. **Publicação:** 25/04/2025.