

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

LÍGIA FISCHIER RODRIGUES DE QUEIROZ

**ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO
E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

UBERLÂNDIA/MG

2026

LÍGIA FISCHIER RODRIGUES DE QUEIROZ

**ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO
E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Educação.

Linha de Pesquisa: Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Sandro Rogério Vargas Ustra.

UBERLÂNDIA/MG

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

- Q3a
2026
- Queiroz, Lígia Fischier Rodrigues de, 1980-
Análise da integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na educação matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental [recurso eletrônico] / Lígia Fischier Rodrigues de Queiroz. - 2026.
- Orientador: Sandro Rogério Vargas Ustra.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Educação.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2026.5045>
Inclui bibliografia.
Inclui ilustrações.
1. Educação. I. Ustra, Sandro Rogério Vargas, 1969-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-graduação em Educação. III. Título.

CDU: 37

Nelson Marcos Ferreira
Bibliotecário-Documentalista - CRB-6/3074



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Educação				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, 03/2026/956, PPGED				
Data:	Dez de fevereiro de dois mil e vinte e seis	Hora de início:	13h30min	Hora de encerramento:	13h50min
Matrícula do Discente:	12412EDU028				
Nome do Discente:	IGIA FISCHER RODRIGUES DE QUEIROZ				
Título do Trabalho:	"Análise da integração das tecnologias digitais de informação e comunicação na educação matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental"				
Área de concentração:	Educação				
Linha de pesquisa:	Educação em Ciências e Matemática				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	"Apoio à prática pedagógica do professor de Ciências/I Física"				

Reuniu-se, através da sala virtual RNP (<https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/sandro-rogerio-vargas-ustra>), da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Educação, assim composta: Professores Doutores: Jorge Lima Loliola ISEAR; Fabiana Fioresi de Marcos Matos UFU e Sandro Rogério Vargas Ustra UFU, orientador da candidata.

Iniciando os trabalhos, o presidente da mesa, Dr. Sandro Rogério Vargas Ustra, apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu à Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação da Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir, o senhor presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir a candidata. Ultimeada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando a candidata:

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar, foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que, após lida e achada conforme, foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por Sandro Rogério Vargas Ustra, Professor(a) do Magistério Superior, em 10/02/2026, às 15:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Fabiana Fioresi de Marco Matos, Professor(a) do Magistério Superior, em 10/02/2026, às 18:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Jorge Lima Loliola, Usuário Externo, em 11/02/2026, às 07:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 7049230 e o código CRC 8C35807C.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao meu orientador, Dr. Sandro Rogério Vargas Ustra, pela competência e dedicação ao longo de todo o processo de pesquisa. Suas problematizações sempre pertinentes, a tranquilidade com que conduziu as orientações e a confiança depositada em meu trabalho foram fundamentais para a construção desta dissertação e para o meu crescimento acadêmico e profissional.

Aos professores que integraram minha banca de qualificação e de defesa da dissertação, Dr.^a. Fabiana Fiorezi de Marco e Dr. Jorge Lima Loiola, agradeço pelas contribuições criteriosas, pelas reflexões provocadoras e pelas sugestões que enriqueceram significativamente este trabalho.

Aos professores e às professoras do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, expresso minha gratidão pela formação sólida, pelo diálogo acadêmico qualificado e pelas aprendizagens construídas ao longo do Mestrado, que foram essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos colegas de turma, agradeço a partilha das aprendizagens, dos desafios e das angústias vivenciadas ao longo do percurso do Mestrado. Em especial, à Joyce, com quem tive um contato mais próximo. Durante os dois anos do curso, compartilhamos encontros presenciais nas disciplinas, trocas constantes pelo WhatsApp, medos, angústias e momentos de leveza, figurinhas e memes que renderam boas risadas e tornaram essa caminhada mais humana e acolhedora.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), agradeço o auxílio financeiro concedido, que possibilitou a dedicação necessária ao desenvolvimento desta pesquisa.

Aos meus familiares e amigos, que compreenderam minhas ausências, acolheram minhas angústias, torceram por mim e me motivaram em todos os momentos, meu sincero agradecimento. À minha filha, Kethleen, agradeço de forma especial por compreender minhas ausências e reconhecer o valor do meu trabalho. Saibam que esta conquista também faz parte de quem vocês são.

Por fim, agradeço de maneira muito especial ao Gustavo, por estar sempre ao meu lado com amor, compreensão e paciência. Obrigada por acreditar em mim, na minha capacidade e no meu merecimento, sendo presença constante e apoio fundamental em toda essa trajetória.

RESUMO

Esta dissertação, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia (PPGED/UFU), na linha de pesquisa “Educação em Ciências e Matemática”, analisou as contribuições e os desafios do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de matemática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. O problema de pesquisa consistiu em compreender como esses elementos se destacam tanto na produção acadêmica da pós-graduação brasileira quanto na própria prática pedagógica da pesquisadora. O objetivo geral consistiu em analisar tais aspectos à luz de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), abrangendo o período de 2014 a 2024, articulada a uma análise reflexiva da trajetória docente. O estudo, metodologicamente de abordagem qualitativa e interpretativa organizou-se em três etapas interdependentes: a realização da RSL para mapear tendências e lacunas; a produção de material de natureza autobiográfica, fundamentada no método narrativo; e, por fim, a integração analítica entre os dados produzidos. Os resultados da RSL evidenciaram que *softwares* como GeoGebra, Scratch e jogos digitais potencializam a motivação e a visualização de conceitos como geometria e resolução de problemas. Contudo, os estudos analisados revelam lacunas no aprofundamento teórico-crítico acerca dos processos de aprendizagem mobilizados. A análise autobiográfica corroborou os achados da literatura destacando que embora haja reconhecimento do potencial das TDIC, persistem desafios significativos relacionados às fragilidades das formações inicial e continuada, às deficiências de infraestrutura e às inseguranças docentes na mediação tecnológica. A triangulação dos dados permitiu concluir que a integração efetiva das tecnologias digitais no ensino de matemática não depende apenas do acesso aos recursos, mas, sobretudo, de uma organização intencional do ensino que reconheça o professor como sujeito central e mediador do processo educativo. O estudo ressalta a necessidade de investimentos em políticas públicas de formação que promovam uma apropriação crítica e significativa das ferramentas digitais no contexto escolar.

Palavras-chave: Educação Matemática. Anos Iniciais. TDIC. Revisão Sistemática da Literatura. Narrativa Autobiográfica.

ABSTRACT

This dissertation, conducted within the Graduate Program in Education at the Federal University of Uberlândia (PPGED/UFU), under the research line “Science and Mathematics Education,” examines the contributions and challenges of integrating Digital Information and Communication Technologies (DICT) into mathematics instruction for the early years of elementary school. This study explores how these technologies are addressed in Brazilian graduate research and within the researcher’s own pedagogical practice. The primary objective was to analyze these aspects through a Systematic Literature Review (SLR) from 2014 to 2024, integrated with a reflective analysis of the researcher's teaching trajectory. Methodologically this qualitative and interpretive study followed three stages: an SLR to map trends and research gaps; the development of autobiographical narratives; and the analytical integration of these data sources. The SLR results indicate that tools such as GeoGebra, Scratch, and digital games enhance student motivation and support the visualization of concepts in geometry and problem-solving. However, the analyzed literature reveals a lack of theoretical depth regarding the underlying learning processes. The autobiographical analysis corroborates these findings, highlighting that while the potential of digital technologies is recognized, significant barriers remain, including gaps in pre-service and in-service teacher education, infrastructure deficiencies, and teacher professional insecurity regarding technological mediation. The triangulation of data suggests that the effective integration of technology in mathematics education depends not only on resource access but, primarily, on an intentional pedagogical approach that positions the teacher as the central mediator. The study emphasizes the urgency of public policies for teacher education that foster a critical and meaningful appropriation of digital tools in schools.

Keywords: Mathematics Education. Early Years. DICT. Systematic Literature Review. Autobiographical Narrative.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Etapas da Revisão Sistemática da Literatura sobre o uso das TDIC no ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.....	58
--	----

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1- As sete questões de Postman sob uma ótica crítica na Educação Matemática.....	41
Tabela 1- Critérios de inclusão e exclusão dos estudos selecionados na Revisão sistemática da Literatura.....	61
Tabela 2- Distribuição dos programas de pós-graduação por modalidade e região (2014-2024)	73
Tabela 3- Distribuição dos Estudos Selecionados na RSL, por Área de Conhecimento e Modalidade do Programa de Pós-Graduação.....	75
Tabela 4- Recursos Tecnológicos e suas Finalidades nos Estudos da Revisão Sistemática (2014 2024)	79

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Evolução anual do volume de dissertações e teses (2014-2024)	69
Gráfico 2- Evolução anual da produção na RSL por nível e modalidade (2014-2024)	70
Gráfico 3- Concentração regional dos trabalhos acadêmicos analisados.....	71
Gráfico 4- Distribuição do Foco Temático dos Estudos da Revisão Sistemática da Literatura, (2014-2024).....	76
Gráfico 5- Distribuição Anual das Teses e Dissertações por Foco Temático (“Formação Docente” e “Práticas Pedagógicas”), 2014 e 2024.....	77
Gráfico 6- Distribuição do Público-alvo das Teses e Dissertações da Revisão Sistemática (2014-2024)	82
Gráfico 7- Distribuição de Pesquisas Focadas em Alunos por Ano Escolar (1º ao 5º ano) ...	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AVA** – Ambiente Virtual de Aprendizagem
- BDTD** – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- BNCC** – Base Nacional Comum Curricular
- CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- EJA** – Educação de Jovens e Adultos
- ENEM** – Exame Nacional do Ensino Médio
- ERE** – Ensino Remoto Emergencial
- GIDE** – Gestão Integrada da Escola
- IBICT** – Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
- INEP** – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
- NT** – Novas Tecnologias
- NTIC** – Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
- PCN** – Parâmetros Curriculares Nacionais
- PET** – Programa de Educação Tutorial
- PISA** – *Programme for International Student Assessment* (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes)
- PNAIC** – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
- PNE** – Plano Nacional de Educação
- PROUNI** – Programa Universidade para Todos
- RSL** – Revisão Sistemática de Literatura
- SAEB** – Sistema de Avaliação da Educação Básica
- TDIC** – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
- TICs** – Tecnologias de Informação e Comunicação
- TPACK** – *Technological Pedagogical Content Knowledge* (Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	2
1.1	PROBLEMA E OBJETIVOS DA PESQUISA.....	8
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1	A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	10
2.2	O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS E A FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES .	14
2.3	PCN E BNCC: ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A MATEMÁTICA E AS TDIC...	19
2.4	TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	30
2.4.1	<i>TDIC: Conceitos Fundamentais</i>	<i>30</i>
2.4.2	<i>A trajetória das TDIC na Educação Matemática</i>	<i>33</i>
2.5	USOS DAS TDIC: UMA ANÁLISE CRÍTICA.....	40
2.6	FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES POLIVALENTES.....	47
2.6.1	<i>Formação Continuada e Desenvolvimento Profissional dos Professores Polivalentes.....</i>	<i>51</i>
3	DELINEAMENTO METODOLÓGICO.....	54
3.1	NATUREZA DA PESQUISA.....	54
3.2	DESENHO DO ESTUDO	55
3.3	A REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	57
3.4	A PRODUÇÃO DAS NARRATIVAS.....	65
4	PANORAMA DAS TDIC NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS NO BRASIL (2014-2024).....	68
4.1	EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS PRODUÇÕES	68
4.2	DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS PRODUÇÕES	71
4.3	DISTRIBUIÇÃO DOS TRABALHOS POR ÁREA DE FORMAÇÃO E MODALIDADE DOS PROGRAMAS.....	74
4.4	FOCO DE PESQUISA	76
4.5	RECURSOS TECNOLÓGICOS E SUAS FINALIDADES PEDAGÓGICAS	78
4.6	PÚBLICO-ALVO DAS PESQUISAS	82
5	A TRAJETÓRIA PROFISSIONAL E AS TENSÕES DA FORMAÇÃO NO CONTEXTO DAS TDIC	85

5.1 PERCURSO FORMATIVO: AS TENSÕES DAS FORMAÇÕES INICIAL E CONTINUADA ...	86
5.2 NARRATIVAS DA PRÁTICA: ESTRATÉGIAS E DESAFIOS COM AS TDIC EM SALA DE AULA	91
6 ARTICULAÇÃO DOS RESULTADOS	100
6.1 FORMAÇÃO INICIAL: DA EXCLUSÃO À INSERÇÃO DIGITAL.....	100
6.1.1 <i>A exclusão digital e o ingresso tardio no mundo digital: barreiras estruturais e marcas formativas.....</i>	<i>101</i>
6.1.2 <i>Fragmentação curricular e o “não-lugar” das TDIC</i>	<i>102</i>
6.1.3 <i>Modelos de Ensino em conflito</i>	<i>103</i>
6.2 EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: TENSÕES, DILEMAS E A PRÁTICA COMO CAMPO DE PESQUISA.....	104
6.2.1 <i>A dualidade entre o “ter” e o “saber mediar”</i>	<i>105</i>
6.2.2 <i>O ensino remoto emergencial e seus aprendizados profissionais</i>	<i>106</i>
6.2.3 <i>Da Intencionalidade pedagógica ao confronto com a cultura escolar... ..</i>	<i>108</i>
6.3 FORMAÇÃO CONTINUADA.....	109
6.3.1 <i>Desafios da conciliação e sobrecarga: a barreira do tempo</i>	<i>109</i>
6.3.2 <i>O Pragmatismo da progressão salarial</i>	<i>110</i>
6.3.3 <i>O Mestrado como espaço de ressignificação</i>	<i>111</i>
7 CONCLUSÕES.....	112
REFERÊNCIAS	116
APÊNDICE A	127
APÊNDICE B	131
APÊNDICE C	139

MOTIVAÇÕES

O tema desta pesquisa aborda a Educação Matemática e o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Tal objeto constitui foco de interesse e reflexão ao longo de minha trajetória profissional e acadêmica. Meu envolvimento com esta área iniciou-se em 2011, ano de conclusão da graduação em Pedagogia e de ingresso como professora contratada em uma Escola Municipal de Uberlândia, Minas Gerais.

Nesse período, tive o privilégio de trabalhar com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e de conhecer uma professora responsável pela sala de informática da escola, que estava desenvolvendo dissertação de Mestrado. A convivência com essa professora trouxe à tona discussões sobre o uso das tecnologias digitais e suas possibilidades no ensino, mesmo diante dos desafios enfrentados pelos professores em integrá-las às práticas pedagógicas, muitas vezes por falta de uma formação específica ou de suporte adequado para seu uso em sala de aula. Esses diálogos despertaram em mim um interesse genuíno e duradouro acerca de como essas ferramentas poderiam transformar o ambiente educacional, bem como das razões estruturais que restringem sua integração efetiva à prática docente.

Em 2014 fui efetivada no cargo de professora na Escola Municipal Inspetora France, onde comecei a lecionar para duas turmas do 5º ano do ensino fundamental. A experiência naquela escola foi enriquecedora, pois o laboratório de informática, sob a coordenação de uma professora dedicada, facilitava o uso das tecnologias nas aulas. Esse ambiente colaborativo entre professores e equipe técnica tornou possível integrar recursos digitais ao ensino de Matemática e Ciências, contribuindo para aulas mais interativas e dinâmicas. Os professores tinham um horário semanal destinado à realização de atividades no laboratório. Durante esse intervalo, houve convivência com os professores que costumavam usar esses recursos em suas práticas pedagógicas. Nesse contexto, surgiram novas inquietações que motivaram a reflexão sobre o tema.

Paralelamente comecei a lecionar em uma turma de 5º ano na Escola Estadual Coronel Teófilo Carneiro, onde a realidade era significativamente diferente. Apesar da existência de um laboratório de informática, a ausência de profissionais para orientação e os frequentes problemas técnicos dificultavam o aproveitamento das ferramentas digitais. No entanto, buscou-se superar essas barreiras, utilizando os recursos disponíveis, como o *datashow*, para trazer vídeos e imagens que ajudassem os alunos a contextualizar os conteúdos de Ciências e

História. Apesar das limitações, esses esforços mostraram o impacto positivo que as TDIC podem ter, mesmo em condições adversas.

Lembro que nesse início de carreira eu procurava sempre inovar e buscar formas diferenciadas para trabalhar os conteúdos com os alunos em sala de aula, mas, aos poucos, fui percebendo que, diante da grande demanda do governo em relação às avaliações externas, passei a trabalhar cada vez menos de forma diversificada, o que trouxe grandes desafios para a inovação de minhas práticas.

A pandemia de 2020 trouxe desafios ainda mais significativos, quando fomos obrigados a migrar para o ensino remoto. Esse período evidenciou as fragilidades na formação docente e na infraestrutura educacional para lidar com as TDIC e as aulas online. No ensino de Matemática, por exemplo, constatou-se a dificuldade em trabalhar conceitos abstratos sem o suporte de recursos visuais e interativos. Por meio da curiosidade e da busca por soluções, implementei ferramentas como simuladores de quadros virtuais e *quizzes* interativos, que ajudaram a tornar o aprendizado mais acessível e envolvente para os alunos. Apesar disso, percebi a necessidade de capacitações mais específicas para os educadores, voltadas não apenas para o uso técnico das ferramentas, mas para a integração significativa das tecnologias no ensino.

Essas experiências, acumuladas ao longo dos anos, consolidaram minha convicção de que as tecnologias digitais têm um enorme potencial como importante recurso pedagógico. Tal percepção torna-se ainda mais relevante em áreas como a Matemática, componente curricular que frequentemente impõem desafios significativos aos alunos. No entanto, a prática docente revelou que a integração efetiva dos recursos tecnológicos na educação não depende apenas da vontade individual. Ficou evidente que esse processo é limitado por diversos fatores estruturais, os quais transcendem uma suposta falta de preparo ou uma possível resistência isolada por parte dos professores no cotidiano escolar.

Dentre os fatores determinantes para essa limitação, sobressaem-se as concepções pedagógicas historicamente consolidadas e as lacunas na formação docente, tanto inicial quanto continuada. Soma-se a esse cenário a pressão exercida pelas avaliações externas, fenômeno amplamente discutido na literatura por negligenciar a diversidade de práticas pedagógicas. Tal contexto articula-se diretamente à problemática da inclusão digital. Este tema é compreendido como um campo complexo que, conforme os referenciais teóricos, vai além do simples acesso aos equipamentos, exigindo o uso crítico e pedagógico das ferramentas digitais.

Atualmente, com a maturidade adquirida na prática docente, o Mestrado em Educação apresentou-se como oportunidade para analisar sistematicamente essas observações de campo

e expandir o alcance da atuação profissional. O objetivo é promover a convergência entre a experiência prática e reflexão teórica, oferecendo subsídios que auxiliem na superação dos desafios relativos ao uso de recursos tecnológicos. Busca-se, assim, contribuir para a transformação da prática pedagógica em prol de aprendizagens significativas. Toda essa trajetória reitera a relevância de produzir conhecimento que fundamentem a formação docente e a efetiva integração das TDIC em sala de aula, pauta central desta pesquisa.

1 INTRODUÇÃO

A matemática vai além do ambiente escolar, estando presente de forma constante no cotidiano das pessoas. Na rotina diária, utilizam-se constantemente do pensamento matemático ao efetuar pagamentos, calcular dosagens de medicação ou estimar o espaço necessário para organização de mobiliários. Essa presença em diversas situações, das básicas às complexas, evidencia sua importância para a atuação no mundo. Nesse sentido, torna-se necessário que tal conhecimento seja compreendido como essencial e trabalhado de forma significativa desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, momento em que se iniciam os processos formais de ensino de Matemática.

A relevância do ensino de Matemática nessa etapa está diretamente relacionada à formação de cidadãos críticos. Nesse sentido, Lira (2016) defende que o ensino de matemática nos Anos Iniciais é essencial para a formação da cidadania e a leitura crítica do mundo, indo além do domínio de técnicas de cálculo. Essa perspectiva amplia o entendimento do papel da Matemática na escola, compreendendo-a como um conhecimento que contribui para a construção do pensamento crítico e para a participação social consciente. Assim, a disciplina deixa de ser vista como um conjunto de regras isoladas para se tornar um instrumento de emancipação do sujeito.

Essa concepção também é reforçada em documentos oficiais, como o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), ao afirmar que os direitos de aprendizagem em Matemática no ciclo da alfabetização devem possibilitar a reflexão crítica sobre a realidade e o exercício consciente da cidadania. Dessa forma, atribui-se à educação escolar uma função de protagonismo social (Brasil, 2014). Conforme o documento:

Ao defender os direitos de aprendizagem relativos à Matemática no ciclo da alfabetização estamos pensando na importância de ações conjuntas, construídas por professores da escola com a comunidade escolar, em um movimento que possibilite que a educação escolar se constitua em uma ferramenta de mudança social, assumindo o papel transformador, um espaço que possibilite reflexão crítica sobre a realidade e o exercício consciente da cidadania (Brasil, 2014).

Apesar da reconhecida importância da Educação Matemática nos Anos Iniciais, observa-se que muitos professores que atuam nessa etapa enfrentam dificuldades para trabalhar essa área do conhecimento de forma significativa. Tal situação pode estar relacionada à formação inicial dos professores, que, por serem profissionais polivalentes, são responsáveis por trabalhar várias áreas do currículo, o que frequentemente resulta em menor aprofundamento específico em Matemática.

Nesse sentido, estudos apontam que nos cursos de formação inicial os professores dos Anos Iniciais têm um contato limitado com o ensino de matemática. Geralmente são ofertadas disciplinas de curta duração, com pouca oportunidade de vivenciar os fundamentos conceituais da área ou de se envolver com a pesquisa em Educação Matemática (NACARATO et al., 2009). Essa configuração na formação contribui para a insegurança docente e para a reprodução de práticas tradicionais no ensino da disciplina.

Além disso, a forma como esses professores vivenciaram a matemática durante sua trajetória acadêmica pode não ter contribuído de maneira efetiva para a compreensão conceitual, uma vez que, em diversos casos, essa formação foi marcada por metodologias tradicionais e centradas na memorização. Essa experiência prévia, quando não problematizada, tende a influenciar negativamente a prática em sala de aula. Tais dificuldades levam os professores a reproduzir abordagens tradicionais com seus alunos, o que frequentemente resulta na resistência dos estudantes em relação à disciplina e contribui para o déficit de aprendizagem.

Esse cenário se reflete no cotidiano escolar, impactando o processo de aprendizagem dos alunos, que passam a associar a matemática a uma prática mecânica. Tal abordagem tradicional é caracterizada por Alro e Skovsmose (2006, p. 16) como: “o ambiente escolar em que os livros-texto ocupam papel central, onde o professor atua trazendo novos conteúdos, onde aos alunos cabe resolver exercícios e onde o ato de corrigir e encontrar erros caracteriza a estrutura geral da aula”.

Na tentativa de superar esse modelo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe uma abordagem que valoriza a compreensão dos conceitos matemáticos, a partir de conexões entre objetos do conhecimento e a vivência cotidiana dos alunos. Para isso, o documento sugere o uso de recursos didáticos — como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica —, os quais desempenham papel fundamental ao auxiliarem os estudantes na visualização de conceitos abstratos, tornando-os mais significativos (BRASIL, 2018).

No entanto, é importante destacar que a simples inserção de recursos digitais e materiais concretos sugeridos na BNCC não garante, por si só, a superação do modelo tradicional descrito por Alro e Skovsmose (2006). A literatura em ensino de matemática aponta que o risco de uma abordagem tradicional, mesmo utilizando recursos diferenciados, reside, muitas vezes, não no recurso em si, mas na concepção pedagógica que orienta essa prática. Assim, se as estruturas curriculares ou as práticas pedagógicas estabelecidas permanecerem focadas na mera repetição de exercícios, mesmo com o uso de um *tablet* ou *software*, o ensino

mantém-se preso à lógica de correção e controle, sem efetivamente promover a dimensão crítica e a leitura de mundo.

Mesmo o documento propondo uma abordagem mais dinâmica, a transição curricular para as práticas em sala de aula apresenta grandes desafios aos professores. Muitos não conseguem efetivar essa mudança, esbarrando nas demandas das avaliações externas e na cobrança por resultados que se contrapõem à orientação de uma prática pedagógica mais diversificada. Diante deste dilema, que exige práticas inovadoras em meio a pressões externas por resultados nas avaliações de grandes escalas, a discussão sobre a inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) torna-se essencial.

Atualmente, as TDIC ampliam a mobilidade e a conectividade, permitindo realizar atividades cotidianas — como comunicar-se à distância e acessar vídeos para aprender — sem sair de casa. Nesse cenário em constante evolução, observa-se um aumento expressivo na capacidade de processamento dos computadores e na velocidade de conexão à internet. Essas inovações abrem portas para novas possibilidades na educação, especialmente no que diz respeito ao ensino de matemática, permitindo um amplo campo de explorações e cenários alternativos (BORBA et al., 2020).

No campo da Educação Matemática Borba *et. al* (2020) apresentam, de forma clara, como foi a evolução do uso das TDIC no processo de ensino e aprendizagem da matemática, que foi dividida em quatro fases, de 1980 até meados de 2004. Inicialmente o foco estava na utilização do software LOGO. Em seguida houve uma transição para o uso de *softwares* de geometria dinâmica e sistemas de computação algébrica. A terceira fase foi marcada pela incorporação da internet em ambientes de cursos a distância. A quarta fase é caracterizada pela internet de alta velocidade, que facilitou o acesso a materiais digitais.

Os autores ressaltam que essas fases não seguem uma ordem rígida, mas estão todas conectadas, mostrando como várias abordagens foram evoluindo e se influenciando ao longo do tempo. Em decorrência desse avanço, o uso das tecnologias digitais passou por transformações que trouxeram grandes progressos na forma de trabalhar a matemática, promovendo uma maior compreensão por parte dos alunos dos conceitos trabalhados nas atividades propostas pelos professores.

Esse movimento de incorporação das TDIC intensificou-se durante a pandemia da Covid-19. Nesse período os professores precisaram adaptar suas práticas e integrar ferramentas digitais de modo emergencial, em razão da suspensão das aulas presenciais e da transição para o ensino *online*. Diante de tais circunstâncias, os docentes tiveram que se reinventar para mediar o ensino por meio de recursos tecnológicos, muitas vezes sem formação prévia adequada

(BORBA et al., 2022). Esse contexto impulsionou o uso das tecnologias e evidenciou tanto as suas potencialidades quanto os seus limites.

Durante a pandemia o uso das TDIC na Educação Matemática ampliou-se com a incorporação de recursos como plataformas de ensino *online*, redes sociais e vídeos educacionais para garantir a continuidade do aprendizado. Esse contexto marcou o surgimento de uma quinta fase, caracterizada pela intensificação do uso das tecnologias no ambiente educacional, impulsionada pela influência da Covid-19 (BORBA et al., 2022).

Contudo, esse cenário evidenciou mais as desigualdades digitais que já eram existentes, revelando que muitos alunos não tinham acesso à internet em casa e quando possuíam não era de boa qualidade, o que dificultou a participação de boa parte desses alunos nas aulas remotas. O ensino *online* surgiu como uma opção segura devido ao vírus da Covid-19; porém, junto trouxe vários desafios principalmente relacionados ao acesso e sua utilização impactando tanto alunos quanto os professores que também encontravam as mesmas dificuldades. Como consequência, nesse contexto a desigualdade aumentou tornando o aprendizado menos acessível para muitos (BORBA et al., 2022).

A desigualdade de acesso não se restringe apenas aos alunos, mas estende-se à infraestrutura das escolas, evidenciando as limitações encontradas nas etapas iniciais de ensino. De acordo com os dados do Censo Escolar (INEP, 2021), a capacidade tecnológica das redes públicas está aquém do necessário para a integração efetiva das TDIC. Na educação infantil, a banda larga está disponível em 85% das escolas particulares, enquanto nas instituições municipais — principais responsáveis por essa etapa — o acesso alcança 52,7%.

No Ensino Fundamental a rede municipal apresenta a menor infraestrutura tecnológica. Conforme o levantamento do INEP (2021), apenas 9,9% dessas escolas são equipadas com lousa digital e 54,4% possuem projetor multimídia. Quanto aos equipamentos de informática, 38,3% dispõem de computadores de mesa e 23,8% de computadores portáteis. Além disso, embora 52% possuam internet banda larga, apenas 23,8% das unidades permitem o uso da rede pelos estudantes que permitem o uso da internet pelos estudantes.

De acordo com dados do INEP (2021), percebe-se que a questão da infraestrutura é de fato um grande problema que fortalece a questão das desigualdades em relação ao acesso às tecnologias digitais. Entretanto, sabe-se que o problema da inclusão digital é ainda mais complexo e não se resolve apenas com a oferta de equipamentos tecnológicos. Esse período de ensino remoto e híbrido aprofundou as desigualdades revelando que a educação brasileira ainda passa por problemas em relação à inclusão digital, já que essa inclusão não diz respeito somente à disponibilidade de recursos.

Essas desigualdades demonstram que a inclusão digital vai além da simples oferta de recursos tecnológicos, envolvendo fatores sociais e pedagógicos. Selwyn (2008) argumenta que mesmo em países do Reino Unido com políticas de acesso às TICs, a desigualdade digital continua sendo um problema, já que a inclusão digital não depende apenas dos recursos tecnológicos digitais, mas também está relacionado a fatores sociais e culturais que têm influência direta na forma como as pessoas utilizam esses recursos e atribuem significados às tecnologias digitais. Além disso, Selwyn (2014) alerta para a necessidade de uma análise crítica das tecnologias digitais, compreendendo que elas não são neutras, mas carregam valores, interesses e implicações ideológicas.

No cenário pós-pandemia os desafios da aprendizagem matemática nos Anos Iniciais tornaram-se ainda mais evidentes. Dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) de 2023 revelam que uma parcela significativa dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental permanece concentrada nos níveis mais baixos de proficiência em Matemática (BRASIL, 2024). Embora haja sinais de recuperação em relação aos dados de 2021, os resultados ainda não retomam plenamente os patamares observados antes da pandemia, indicando a persistência de lacunas na aprendizagem.

Apesar de os resultados provenientes de avaliações externas gerarem debates pertinentes em relação à sua finalidade e abrangência, este percentual elevado nos níveis mais baixos de proficiência demonstra a insuficiência do modelo tradicional e das abordagens usuais para reverter o quadro de defasagem tão complexo. Assim, os dados do Saeb justificam a necessidade urgente de investigar estratégias inovadoras que explorem o potencial de mediação das TDIC, visando uma prática pedagógica mais eficaz e inclusiva, o que direciona o foco desta pesquisa.

A escolha do tema se justifica pela contribuição pedagógica e científica diante dos desafios da educação no Brasil, principalmente relacionada à Matemática. Em um cenário em que indicadores de avaliações externas, como o Saeb, têm apontado para lacunas significativas na aprendizagem da matemática nos Anos Iniciais, torna-se necessário buscar novas abordagens pedagógicas que sejam mediadas por recursos que comprovadamente auxiliem na superação desses desafios. Em paralelo a essa urgência, presenciemos as evoluções em relação às TDIC, tanto na sociedade quanto no campo educacional.

Nesse contexto, faz-se necessário compreender como a pesquisa acadêmica vem discutindo a inclusão das TDIC nas aulas de matemática dos Anos Iniciais para que facilite o processo de aprendizagem dos alunos nessa etapa. Essa análise se faz ainda necessária ao

considerarmos os desafios que persistem no ensino da matemática para crianças neste ciclo, como a dificuldade em transpor conceitos abstratos para uma compreensão mais concreta.

Este trabalho consistiu em uma análise crítica das produções acadêmicas sobre a temática. A análise dos dados levantados na Revisão Sistemática da Literatura (RSL) foi contextualizada com as narrativas da pesquisadora sobre as experiências vivenciadas em sala com o uso das TDIC, permitindo um diálogo entre a teoria e a prática. Tal investigação foi apoiada em um referencial teórico-crítico que problematiza as implicações das tecnologias na sociedade e no contexto educacional. Dessa forma, o estudo pretendeu aportar contribuições para uma reflexão mais fundamentada sobre o papel das TDIC na aprendizagem da matemática nos Anos Iniciais.

Com relação ao nosso problema de pesquisa, algumas questões se sobressaem: O que está sendo pesquisado na pós-graduação em relação ao uso das tecnologias nas aulas de matemática nos Anos Iniciais? Quais são os principais focos dessas pesquisas? Como se dá a distribuição desses trabalhos ao longo de um determinado período? Que tecnologias digitais são apresentadas nas pesquisas de teses e dissertações e quais conteúdos foram contemplados? Em quais níveis de escolaridade esses trabalhos se concentram? Como se caracterizam as metodologias empregadas nas pesquisas (quanto a abordagens, delineamentos e participantes)? Qual a distribuição geográfica desses trabalhos? Quais programas acadêmicos têm desenvolvido pesquisas sobre o tema? Quais os principais resultados encontrados nas pesquisas realizadas? Ocorreram estudos significativos ao longo dos anos? De que maneira os estudos evidenciam a evolução e a relevância das TDIC no processo de ensino e aprendizagem matemática?

Além disso, outras indagações complementares às pesquisas podem ser levantadas, como: Qual é o interesse dos pesquisadores pela temática? São realizadas pesquisas que abordam de forma crítica o uso das TDIC na Educação Matemática? Como as TDIC são percebidas nessas produções acadêmicas?

A partir dessas questões, formularam-se as seguintes hipóteses: (i) as pesquisas concentram-se em abordagens pedagógicas que tratam as TDIC sobretudo como suporte didático, com menor diversidade de tecnologias e de conteúdos específicos de matemática; (ii) o interesse pela temática tende a enfatizar as TDIC como elemento de motivação e de facilitação do ensino, com menor problematização de seus limites; (iii) há indícios de que as produções acadêmicas ainda apresentam poucas abordagens teórico-críticas sobre desafios, implicações e dimensões sociopolíticas do uso das TDIC na Educação Matemática.

Diante dos questionamentos levantados e das hipóteses formuladas, percebe-se a necessidade de uma investigação mais aprofundada sobre as pesquisas conduzidas na Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com ênfase no uso das TDIC. Para tanto, optou-se pela Revisão Sistemática da Literatura (RSL), buscando compreender não apenas as abordagens predominantes e a diversidade das tecnologias exploradas, mas também os desafios e implicações do uso desses recursos na prática docente. Com os levantamentos realizados e a análise crítica dos achados, espera-se que o diálogo com a narrativa da experiência da pesquisadora contribua para uma reflexão mais fundamentada sobre o impacto das TDIC no ensino da matemática, evidenciando perspectivas e lacunas que podem direcionar novas pesquisas na área.

1.1 Problema e objetivos da Pesquisa

Diante das questões suscitadas, constituímos nosso **problema** de pesquisa:

- Quais contribuições e desafios se destacam na integração das TDIC ao ensino de Matemática nos Anos Iniciais, a partir das pesquisas desenvolvidas na pós-graduação e das reflexões sobre a própria prática pedagógica?

Nesse sentido, o **objetivo geral** desta pesquisa é:

- Analisar as contribuições e os desafios do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de matemática para os Anos Iniciais, à luz de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre a produção acadêmica de 2014 a 2024, articulada a uma análise reflexiva da própria prática pedagógica.

A pesquisa tem os seguintes **objetivos específicos**:

- Analisar as dissertações e teses brasileiras publicadas entre 2014 e 2024 quanto ao uso das TDIC nas aulas de matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental;
- Refletir sobre o uso das TDIC no âmbito da própria prática pedagógica;
- Mapear e categorizar as tecnologias e os conteúdos matemáticos abordados nas pesquisas sobre o tema, a fim de identificar as principais áreas de interesse e lacunas existentes;
- Analisar as tendências temporais, a distribuição geográfica e os programas de pós-graduação responsáveis pela produção acadêmica sobre o tema;
- Refletir sobre o uso das TDIC no âmbito da prática pedagógica da pesquisadora;

e

- Articular os achados da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) com a análise reflexiva da prática pedagógica da pesquisadora, buscando a triangulação entre dados teóricos e empíricos para gerar novas compreensões sobre o tema.

A seguir, apresenta-se a estrutura deste trabalho por seções, contemplando brevemente sobre o que se propõe discutir, detalhar e investigar ao longo desta pesquisa.

A Seção 1 apresenta a fundamentação teórica, na qual se expõem os principais conceitos que dão base à pesquisa. A discussão inicia-se com a matemática nos Anos Iniciais e a aplicação das TDIC nesse contexto, seguida por uma análise crítica das tecnologias na educação. Por fim, abordam-se a formação inicial e continuada, as vivências docentes e o desenvolvimento profissional como elementos essenciais para a mudança da prática pedagógica.

A Seção 2 contempla o delineamento metodológico, no qual são detalhados a natureza da pesquisa, a abordagem metodológica e os métodos de coleta e produção de dados, assim como o processo de análise e categorização das informações adquiridas com a pesquisa.

A Seção 3 expõe os resultados da pesquisa, dividindo-se em duas partes complementares. A primeira descreve os resultados da Revisão Sistemática da Literatura sobre a utilização das TDIC nas aulas de matemática nos Anos Iniciais. A segunda parte apresenta as narrativas da pesquisadora acerca de sua vivência acadêmica e profissional, oferecendo uma visão reflexiva que se conecta aos dados da RSL.

A Seção 4 desenvolve a análise categorial, construída por meio da triangulação entre os achados da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e as narrativas da pesquisadora, o que possibilita uma compreensão integrada dos dados teóricos e empíricos.

A Seção 5 apresenta as considerações finais da pesquisa, à luz dos objetivos propostos e dos resultados obtidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção, os referenciais teóricos que fundamentam esta pesquisa são discutidos. Os estudos aqui mobilizados permitem compreender o ensino de matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, bem como o papel das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação nesse contexto.

Inicialmente são abordados aspectos relacionados à Educação Matemática nos Anos Iniciais, com destaque para as especificidades desse nível de ensino. Na sequência, discute-se o uso das tecnologias digitais no ensino de matemática, considerando sua evolução histórica, potencialidades pedagógicas e desafios. Em seguida, apresenta-se uma reflexão sobre o uso das TDIC na Educação, a partir de uma análise crítica. Por fim, discute-se a formação inicial e continuada dos professores polivalentes.

2.1 A Educação Matemática nos Anos Iniciais

Estudos indicam que muitos professores apresentam concepções distorcidas em relação à matemática, especialmente nos Anos Iniciais, o que acaba por influenciar também a percepção dos alunos. Com frequência, esses educadores iniciam sua prática docente acreditando que a matemática é algo difícil e que somente os considerados “inteligentes” conseguem aprendê-la. Essa percepção, reproduzida ao longo do processo de ensino, acaba sendo incorporada pelos estudantes e os acompanha durante toda a sua formação escolar. Assim, cria-se um ciclo de inseguranças e rejeição à disciplina, levando esses mesmos alunos, futuramente, a optarem por cursos de nível superior que não possuam a matemática como componente curricular.

Tais concepções equivocadas e os estigmas consolidados em relação ao universo matemático frequentemente impõem obstáculos tanto à aprendizagem quanto à mediação pedagógica da disciplina. Esses entraves decorrem da trajetória escolar do próprio docente, cujas vivências pregressas articulam-se a uma formação inicial no curso de Pedagogia que, por vezes, apresenta lacunas no domínio dos conhecimentos específicos da área (ALVES, 2016).

A lacuna na formação dos pedagogos em matemática é reforçada por Curi (2005 *apud* NACARATO *et al.*, 2019, p. 16), que afirma: “na grade curricular dos cursos de pedagogia raramente são encontradas disciplinas voltadas à formação matemática específica dessas professoras”. Com efeito, a carência de uma formação sólida em conteúdos e em didática na

graduação perpetua um ciclo de insegurança docente, resultando na adoção de práticas tradicionais que, por sua vez, reforçam as barreiras de aprendizagem dos alunos.

Isso leva à constatação de que “é impossível ensinar aquilo sobre o que não se tem um domínio conceitual” (NACARATO *et al.*, 2009 *apud* ALVES, 2016 p. 3). Conseqüentemente, professores que se sentem inseguros para trabalhar determinados conteúdos da disciplina, como geometria, tendem a não os priorizar em suas práticas (PASSOS; NACARATO, 2014). Em virtude disso, muitos docentes dos Anos Iniciais enfrentam desafios na forma de ensinar a matéria e relutância em relação à matemática, apesar de estarem cientes de sua importância na formação dos estudantes nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) já traziam essa questão em seu documento: “O ensino da Matemática costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem ensina, como por parte de quem aprende: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem” (BRASIL, 1998, p. 15). Assim, embora a matemática seja considerada importante, ela ainda enfrenta uma visão distorcida, alimentada pela insatisfação e pela dificuldade em relação à aprendizagem, o que a projeta como algo árduo e restrito a poucos.

Conforme discutem Carneiro e Passos (2014), muitos docentes que atuam nos Anos Iniciais enfrentam dificuldades e até resistência em relação ao ensino de matemática, o que frequentemente se associa a experiências negativas vivenciadas ao longo de sua trajetória escolar. Essas marcas acabam influenciando a escolha por áreas das ciências humanas, muitas vezes como estratégia para evitar o contato com conteúdos matemáticos. Tais bloqueios geram uma tensão latente, especialmente diante do fato de que esses estudantes serão, no futuro, professores responsáveis pela mediação da matemática nos primeiros anos de escolarização.

Essas barreiras em relação à aprendizagem da matemática acabam gerando tensão, o que representa um desafio significativo diante do papel essencial que esses futuros professores desempenharão. Nesse cenário, a forma como a prática pedagógica se manifesta revela, de maneira implícita, as concepções que se possuem acerca da disciplina, bem como as visões sobre os processos de ensino e as dinâmicas de aprendizagem. Com base nas contribuições de Chacón (2003), torna-se possível refletir sobre diferentes dimensões das crenças docentes. Segundo Nacarato *et al.* (2019), tais crenças envolvem tanto a compreensão sobre a essência da matemática quanto às percepções a respeito dos processos de ensinar e aprender essa área do conhecimento.

Segundo Chacón (2003 *apud* NACARATO *et al.*, 2019), é possível identificar três principais compreensões sobre a natureza da matemática: uma visão utilitarista, que a considera uma ferramenta prática; uma perspectiva platônica, que a enxerga como um saber estável e estruturado; e uma abordagem que entende a matemática como uma construção humana voltada à resolução de problemas. Essas concepções influenciam diretamente os modelos de ensino: os dois primeiros relacionam-se à transmissão de conteúdos, com o professor atuando como transmissor, enquanto os alunos recebem os conhecimentos por meio da repetição de atividades e da memorização. Já o terceiro modelo propõe uma interação entre aluno e professor no qual o estudante assume um papel ativo, sendo capaz de construir seu próprio conhecimento, a partir da exploração e da solução de problemas.

Observa-se que os docentes dos Anos Iniciais, de modo geral, têm sido formados em contextos nos quais há pouca valorização das abordagens indicadas atualmente pelos documentos curriculares de matemática. Nesse cenário predominam concepções mais tradicionais, como a visão utilitarista, que enxerga a matemática como ferramenta prática, e a concepção platônica, que a trata como um saber absoluto, geralmente centrado em técnicas e procedimentos operacionais (NACARATO *et al.*, 2019).

Em consequência, os bloqueios vivenciados na trajetória acadêmica levam os novos docentes a repetir um ciclo de dificuldades, o que culmina na adoção de práticas tradicionais em sala de aula, as mesmas experienciadas em sua própria formação. Isso resulta em uma atenção reduzida à matemática em comparação às demais áreas do conhecimento. De fato, as concepções dos professores em relação à disciplina influenciam diretamente suas ações pedagógicas: se a matemática é percebida como “difícil”, as práticas tendem a refletir essa crença, impactando negativamente os resultados obtidos pelos estudantes.

A prevalência de concepções tradicionais, que veem a matemática como um saber absoluto focado em técnicas e fórmulas como a perspectiva utilitarista ou platônica, frequentemente leva a um ensino que prioriza a repetição e memorização de conceitos matemáticos de forma fragmentada e descontextualizada, resultando em um ensino mecanizado, com pouco significado para o aluno (NACARATO *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2013).

Segundo Alro e Skovsmose (2006), o ensino tradicional de matemática não possui uma definição definitiva, visto que suas características mudam de acordo com o contexto histórico e geográfico de cada lugar. No entanto, é possível identificar padrões, como a forma de organização da sala de aula, a centralidade do professor como detentor do conhecimento e a valorização de processos e respostas corretas. Essas aulas geralmente seguem uma sequência

na qual o professor inicia sua exposição, oralmente ou pelo quadro, da definição do conteúdo a ser trabalhado. Em seguida, os estudantes realizam listas de exercícios sobre a temática, com um tempo determinado para execução, seguidos pela correção docente que aponta “erros” e “acertos”. Nesse momento, muitos professores apoiam-se exclusivamente nas respostas dos livros didáticos, considerando apenas as resoluções ali contidas.

Quando o estudante apresenta uma resolução diferente daquele presente no livro, o professor costuma apontá-la como erro, sem que haja um debate sobre o raciocínio para chegar àquela conclusão. Essa prática trata a resposta do manual como verdade absoluta, limitando a exploração de outros caminhos e o desenvolvimento da autonomia. Por fim, realiza-se uma avaliação bimestral para verificar se realmente os alunos compreenderam o que foi estudado, encerrando um ciclo de ensino que acontece de forma mecanizada e sem sentido para os estudantes. Isso não significa que a correção seja proibida, pois ela é importante e necessária. Contudo, deve ser contextualizada para que o docente discuta as trajetórias percorridas pelos alunos, apontando as diversas possibilidades válidas e debatendo aquelas que, porventura, não se apliquem ao caso.

Essa abordagem de correção dialogada confronta a percepção de muitos estudantes que, segundo Alro e Skovsmose (2006), pensam que o objetivo de aprender matemática é apenas identificar erros e corrigi-los. Tal tendência tradicional revela-se prejudicial tanto para docentes quanto para alunos, que, frequentemente demonstram desempenho baixo na disciplina. Alro e Skovsmose (2006) destacam o “paradigma do exercício” como um aspecto singular e problemático desse modelo. Segundo os autores, esse aspecto influencia a forma como a aula é desenvolvida e o modo com os diálogos acontecem entre alunos e professores, além de moldar o papel social da matemática na formação do cidadão. Assim, a superação desse paradigma exige uma postura que valorize a investigação e a reflexão em detrimento da mera repetição técnica.

Nesse contexto, a matemática passa a desempenhar uma “função fiscalizadora”, na qual, a partir da resolução dos exercícios, realiza-se a seleção do processo e a avaliação do que o aluno aprendeu, preterindo a compreensão contextualizada. Essa abordagem reforça a ideia de uma matemática desvinculada da realidade e de seu significado, contribuindo para resistência e para uma visão distorcida sobre o ensino da disciplina. Diante dessa problemática, faz-se necessário compreender o papel da matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Em aulas pautadas nesse modelo, a comunicação limita-se à apresentação de conteúdos e à validação de respostas, com pouca abertura para a perspectiva dos alunos (FAUSTINO, 2018). Embora documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) já

recomendem uma abordagem contextualizada para o ensino de matemática, a implementação prática ainda enfrenta desafios. De acordo com o documento:

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto [...]. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos (BRASIL, 1997, p. 19).

Essa recomendação evidencia que a necessidade de romper com a matemática sem contexto e puramente algorítmica é uma demanda histórica na educação brasileira. Apesar dessa diretriz, a persistência do “paradigma do exercício” (ALRO; SKOVSMOSE, 2006) e a prioridade dada à aprendizagem mecânica, conforme discutido anteriormente, demonstram que existe uma grande distância entre as diretrizes curriculares e a prática realizada em sala de aula.

Passos e Nacarato (2018) afirmam que a essência do conhecimento matemático deve estar ligada à prática docente, permitindo que o estudante “faça” matemática. Isso implica construí-la por meio da resolução de problemas instigantes e desafiadores nos quais o aluno tenha a oportunidade de dialogar, questionar, criar suposições, realizar experimentos e buscar soluções. Diante desse cenário, torna-se imprescindível que o ensino nos Anos Iniciais priorize essa postura investigativa em vez da mera reprodução de algoritmos.

2.2 O ensino de matemática nos Anos Iniciais e a formação dos estudantes

A maneira como a matemática é trabalhada nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental faz toda a diferença para que os estudantes desenvolvam uma relação positiva e significativa com a disciplina. Uma abordagem adequada nessa etapa impacta diretamente o futuro desses alunos, pois auxilia na prevenção de bloqueios e da rejeição à matemática. É nessa fase que a criança começa a perceber a matemática como parte de seu cotidiano, e não apenas como conteúdos isolados. Essa compreensão inicial contribui para sua formação cidadã e para a construção de sua autonomia individual. Para que tal conexão e autonomia sejam efetivas, torna-se imperativo superar a visão de uma matemática estática e descontextualizada.

Compreender a historicidade do conhecimento matemático é fundamental para qualquer discussão sobre a transposição didática da disciplina. Ter clareza sobre as motivações e os períodos em que o ensino de matemática ascendeu em importância torna-se essencial para a proposição de novas perspectivas pedagógicas. Essa necessidade evidencia-se ao observarmos que muitos programas curriculares ainda se compõem de conteúdos isolados e desvinculados

do contexto tecnológico contemporâneo. Como consequência, torna-se desafiador despertar o interesse dos estudantes por uma ciência que, na forma apresentada, aparenta ser um corpo de saberes estático e totalmente concluído. Por esse motivo, a perspectiva histórica tem se consolidado como um fator motivador e articulador de significados no processo de ensino (D'AMBROSIO, 2009).

As discussões atuais em Educação Matemática evidenciam a necessidade de reavaliar o modelo de ensino e aprendizagem, especialmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Isso ocorre porque o ensino da disciplina não pode ser reduzido a uma mera transmissão de conteúdos; ao contrário, a matemática emerge como um campo dinâmico, interconectado e essencial para a formação integral do indivíduo. Para D'Ambrosio (2012, p. 9), a matemática transcende o conjunto de técnicas e fórmulas, sendo: “[...] uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural”. Essa perspectiva reforça a necessidade de um olhar que valorize o contexto social e cultural do estudante, alinhando-se à Educação Matemática Crítica ao buscar o significado da disciplina para além do ambiente escolar.

O ensino de matemática nos Anos Iniciais é a base para a formação integral do aluno, pois é nessa fase que se desenvolve o raciocínio lógico e a capacidade de resolver problemas. Além disso, a disciplina contribui para a formação do cidadão capaz de interpretar e intervir na realidade, estimulando o pensamento crítico e criativo. Diante dessa relevância, a atuação docente torna-se essencial, ponto que é destacado por D'Ambrosio (2009), ao abordar a função do professor na constituição desse sujeito:

A educação para a cidadania, que é um dos grandes objetivos da educação hoje, exige uma “apreciação” do conhecimento moderno, impregnado de ciências e tecnologias. Assim, o papel do professor de matemática é particularmente importante para ajudar o aluno nessa apreciação, assim como para destacar alguns dos importantes princípios éticos a ela associados (D'AMBROSIO, 2009, p. 87).

A atuação do professor transcende a mera transmissão de conteúdos, uma vez que o docente exerce a mediação na construção de uma compreensão crítica sobre a matemática e seus impactos sociais e éticos. Para D'Ambrosio (2009, p. 85), a “Educação é um ato político”, de modo que qualquer educador que se pretenda neutro desconsidera a relevância de sua função social. O autor sugere que a conduta, as ideias e as posturas do professor são constantemente observadas e assimiladas pelos estudantes, impactando diretamente a formação de suas consciências. Essa compreensão da dimensão política do ato educativo é fundamental para que

o docente de matemática contribua com a formação de cidadãos críticos e socialmente engajados.

Nos primeiros anos do Ensino Fundamental a matemática possui uma relevância equivalente à alfabetização. Ao mesmo tempo que esta promove o acesso à linguagem escrita, a matemática estimula o raciocínio lógico, o pensamento matemático e a capacidade de resolver problemas. Segundo Machado (1989, p. 161), “desde os primeiros anos de escolaridade a Matemática faz parte do currículo, juntamente com a Língua Materna. Parece haver um consenso com relação ao fato de que o seu ensino é indispensável e sem ele é como se a alfabetização não se tivesse completado.”

Nesse sentido, Machado (1989) defende que a linguagem falada, essencial no aprendizado da Língua Portuguesa, deve ser levada em conta também no ensino da matemática, pois a escrita matemática não incorpora a oralidade por si só. Dessa forma, ao tomar emprestado sentidos da linguagem materna, a matemática se transforma de uma prática puramente técnica em algo mais humano, compreensível e relevante. Essa interconexão beneficia o processo de ensino-aprendizagem, principalmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, período em que a evolução do pensamento simbólico e da comunicação ocorre de maneira integrada nos estudantes. Conclui-se que ambas se complementam para a formação nessa etapa.

A concepção de Machado (1996), ao valorizar a articulação entre a linguagem materna e a matemática para a construção de significados, dialoga diretamente com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs). Segundo esses documentos, a linguagem assume um papel central por permitir que os estudantes relembrem, descrevam e planejem suas ações. É por meio dessa capacidade de representação que se estabelecem as bases para a aquisição da leitura, para o entendimento de conceitos matemáticos e a interpretação de mundo.

Sob essa ótica, as DCNs apontam que nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, as crianças constroem sua percepção de realidade de forma integrada. É essencial reconhecer que a alfabetização ocorre em ritmos distintos para cada aluno, sendo influenciada pelas interações e experiências de seu ambiente familiar. Além disso, essa fase é ideal para reforçar as normas de conduta social, promovendo habilidades que otimizem os processos de ensino e aprendizagem (BRASIL, 2010). Nesse contexto, D’Ambrosio (2009, p. 18) destaca que:

Todo conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo de geração, de organização intelectual, de organização social e de difusão, naturalmente não-dicotômicos entre si. Esses estágios são normalmente de estudo nas chamadas teoria da cognição, epistemologia, história e sociologia, e educação e política. O processo como um todo, extremamente dinâmico e jamais finalizado, está obviamente sujeito

a condições muito específicas de estímulo e de subordinação ao contexto natural, cultural e social. Assim é o ciclo de aquisição individual e social do conhecimento.

Essa perspectiva reforça a importância de considerar as vivências dos estudantes e os conhecimentos prévios oriundos de suas interações sociais, respeitando-se o tempo de aprendizagem de cada aluno. Ao defender uma educação matemática voltada à construção do conhecimento em diálogos com a realidade social, D'Ambrosio (2009) contribui para uma prática pedagógica que valoriza o protagonismo da criança. Tal abordagem favorece o pensamento crítico e reconhece os diferentes ritmos e trajetórias de aprendizagem desde os Anos Iniciais, consolidando uma formação que transcende a mera repetição técnica.

Esse cenário deixa claro que o ensino de matemática ultrapassa a mera reprodução de atividades e métodos. Conforme destacado por Machado (1996), é essencial distinguir entre “ter conhecimento” possuindo dados e informações organizadas e “conhecer”, que é a habilidade de ir além das informações, interpretando e compreendendo-as para construir assim uma rede de significados que torne aprendizagem efetiva. Para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, isso implica que a criança não deve apenas “saber” que $2+2=4$, mas “entender” o conceito de adição como ela se aplica em situações do cotidiano e sua conexão com outras operações. Dewey (1979 *apud* MACHADO, 1996, p. 35) afirma que:

“Compreender é aprender a significação [...] Aprender a significação de uma coisa, de um conhecimento ou situação é ver a coisa em suas relações com outras coisas [...] Contrariamente, aquilo a que chamamos coisa bruta, a coisa sem sentido para nós, é algo cujas relações não foram apreendidas”.

Essa abordagem de conhecimento como “rede” é discutida por Machado (1993), no qual ele argumenta que uma concepção em que cadeias lineares são substituídas pela “imagem alegórica de uma rede, de uma teia de significações, poderia, a nosso ver, contribuir decisivamente”. O autor afirma que a visão de conhecimento como uma rede de significados complementa, e não exclui, a importância de estruturas disciplinares, da ordenação e dos procedimentos algorítmicos, elementos considerados indispensáveis para a construção do conhecimento.

As ideias de Dewey (1979) e Machado (1996) dialogam com as concepções de D'Ambrosio (2009) e das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), reforçando que o ensino nos Anos Iniciais deve respeitar os ritmos e trajetórias individuais. Tal perspectiva valoriza o contexto social, cultural e intelectual dos estudantes na construção de saberes com sentido. Diante do exposto, percebe-se que a matemática é essencial nessa etapa do desenvolvimento,

demandando uma abordagem que faça sentido para o aluno para que, de fato, a aprendizagem seja efetiva. Afinal, quando o estudante compreende o propósito do que está realizando, o processo de assimilação é interrompido, resultando em uma memorização mecânica em vez de um aprendizado real.

Skovsmose (2006) torna essa abordagem ainda mais relevante ainda ao distinguir três tipos de conhecer que podem orientar a educação matemática: (i) o conhecer matemático, relacionado às habilidades instrumentais, como o domínio de operações de adição e subtração; (ii) o conhecer tecnológico, que se refere à habilidade de aplicabilidade da matemática, como quando o estudante utiliza agrupamentos de dez em dez para tornar a contagem mais eficiente, apropriando-se de uma técnica para resolver o problema; e (iii) o conhecer reflexivo, que diz respeito à competência de avaliar criticamente o uso da própria matemática, incentivando os alunos a refletirem sobre os métodos e as soluções encontradas. Para o autor:

[...]. Conhecer reflexivo e tecnológico constituem dois tipos diferentes de conhecimento, mas não dois tipos independentes. Parece ser importante dominar algum insight tecnológico para dar suporte às reflexões. Até mesmo se coletarmos cada pedaço de informação tecnológica, não seremos capazes de construir reflexões com base nessas partes separadas. O conhecer tecnológico objetiva a resolução de um problema, ao passo que o objeto para reflexão está na avaliação de uma solução tecnológica sugerida para alguns problemas (tecnológicos) (SKOVSMOSE, 2006, p. 118).

Essa distinção enfatiza que a análise crítica sobre o uso da matemática pressupõe o domínio das técnicas, mas transcende a execução algorítmica. Exige-se que o estudante consiga contextualizar, questionar e atribuir significados às soluções construídas. A partir dos referenciais teóricos explorados, que discutem a matemática nos Anos Iniciais, ressalta-se a urgência de uma prática pedagógica que considere a bagagem experiencial da criança e seu tempo singular de aprendizagem.

Dessa forma, a construção do conhecimento matemático nessa etapa exige um olhar cuidadoso e crítico, pautado na relevância do sentido e na contextualização da experiência escolar. Tal perspectiva garante que o aluno não apenas execute tarefas, mas compreenda a utilidade e a presença da disciplina em sua realidade. Assim, o ensino deixa de ser uma mera transmissão técnica para se tornar um processo de formação intelectual e social efetivo.

Resta, então, compreender se tais concepções encontram respaldo nas orientações oficiais que guiam a prática docente. Para tanto, a análise aprofundada dos documentos norteadores, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), torna-se essencial para verificar de que forma eles priorizam os

pressupostos discutidos pelos autores anteriores. Essa investigação permitirá identificar as convergências entre o discurso acadêmico e as políticas curriculares vigentes, evidenciando como a autonomia e a contextualização são propostas no cenário educacional brasileiro.

2.3 PCN e BNCC: Orientações Curriculares para a matemática e as TDIC

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), publicados em 1997, representaram um marco na educação brasileira e, por quase vinte anos, serviram como base para a elaboração de livros didáticos, materiais para sala de aula e para matrizes de exames de larga escala. Segundo Passos e Nacarato (2018), as orientações curriculares foram elaboradas com a finalidade de fundamentar o planejamento e a organização das práticas pedagógicas nas instituições escolares. Conforme destacado na própria proposta, o objetivo principal era criar um referencial que orientasse a prática escolar, assegurando que todos os estudantes brasileiros tivessem acesso ao conhecimento, além de socializar informações e resultados de pesquisas com os professores de todo o país.

Segundo os autores, o referencial não exercia controle sobre as ações pedagógicas. Ao contrário, foram elaborados com o propósito de contribuir com os processos de tomada de decisão nas escolas, incentivando a construção de práticas educativas contextualizadas. Na seção de apresentação sobre a matemática no documento, afirma-se que o ensino dessa disciplina é importante na formação e que tal relevância se justifica pelas múltiplas funções que a área exerce no cotidiano, seja na resolução de problemas concretos, nas demandas profissionais ou como base para o desenvolvimento de competências em outros campos do saber. Além disso, a disciplina contribui significativamente para o desenvolvimento das habilidades cognitivas, organização do pensamento e estímulo ao raciocínio lógico e dedutivo do aluno (BRASIL, 1997).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) trazem o que deveria ser o papel da matemática no ensino fundamental:

A Matemática comporta um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade e instigam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Faz parte da vida de todas as pessoas nas experiências mais simples de contar, comparar e operar sobre quantidades. Nos cálculos relativos a salários, pagamento e consumo, na organização de atividades como agricultura e pesca, a Matemática se apresenta como um conhecimento de muita aplicabilidade (BRASIL, 1997, p. 24-25).

De acordo com Lira (2021), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) propõem que o ensino de matemática nos Anos Iniciais favoreça a compreensão da disciplina como uma construção humana, situada em contextos culturais, sociais e naturais em constante transformação. A proposta valoriza uma postura ativa do aluno diante do conhecimento matemático, estimulando sua capacidade de interpretar a realidade e interagir com o mundo. Nesse sentido, o aprendizado deixa de ser uma recepção passiva de fórmulas e passa a ser visto como um processo de investigação e descoberta, alinhado ao desenvolvimento da autonomia intelectual da criança.

Passos e Nacarato (2018) indicam que, com a implementação de sucessivos documentos curriculares no contexto brasileiro, novos conteúdos relacionados à matemática e áreas correlatas foram progressivamente incorporados ao currículo escolar. Um exemplo disso ocorre com os PCNs, no final da década de 1990, que introduziram o bloco denominado Tratamento da Informação, contemplando temas como Estatística, Probabilidade e Combinatória. Essa inclusão permitiu que o ensino de matemática se aproximasse de situações reais e cotidianas, nas quais a leitura e a interpretação de dados se tornaram competências essenciais para a formação cidadã do estudante desde os Anos Iniciais.

Nacarato *et al.* (2019) afirmam que os PCNs trouxeram questões inovadoras quanto ao ensino de matemática. Entre tais avanços Pires (2000 *apud* NACARATO *et al.*, 2019) ressalta que as orientações curriculares atribuem à disciplina um papel fundamental na leitura e compreensão da realidade, reconhecendo seu potencial para despertar o interesse, a curiosidade e o espírito investigativo dos estudantes, além de desenvolver a capacidade de resolver problemas. A autora também observa indícios de rompimento com a organização linear do currículo ao enfatizar a necessidade de articulação entre os diferentes conteúdos. Tal perspectiva promove conexões entre a matemática e outras áreas do conhecimento, especialmente por meio de projetos que auxiliam na contextualização das aprendizagens.

Conforme apontam Nacarato *et al.* (2019), as diretrizes curriculares destacam a relevância de abordar, de forma articulada, tanto os conceitos quanto os procedimentos matemáticos, incorporando práticas que promovam a argumentação e a expressão das ideias dos estudantes. Para isso, são sugeridas diversas estratégias para a realização da matemática em sala de aula. Os autores também sublinham como inovação a inclusão do bloco de conteúdos referente ao Tratamento da Informação, ampliando as possibilidades de trabalho com Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais.

Essa renovação na abordagem dos conceitos, a promoção da argumentação e a inclusão de áreas transversais são organizadas sistematicamente na Base Nacional Comum

Curricular (BNCC). Este referencial normativo estabelece, para a primeira etapa do Ensino Fundamental, as unidades temáticas e as competências que guiarão o desenvolvimento matemático dos discentes, com o objetivo de promover uma aprendizagem significativa e integral.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), implantada em 2018, constitui-se como um documento normativo que estabelece o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens fundamentais que todos os estudantes devem adquirir ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica. Essa diretriz visa assegurar os direitos de aprendizagem e desenvolvimento, conforme previsto no Plano Nacional de Educação (PNE). Ao longo da trajetória escolar, as aprendizagens fundamentais estabelecidas no referencial devem contribuir para garantir aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que representam, no contexto educacional, os direitos de aprendizagem e crescimento (BRASIL,2018).

Além das dez competências gerais o documento traz competências específicas de matemática para o Ensino Fundamental, elencadas a seguir:

1. Reconhecer que a matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos

consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (BRASIL, 2018, p. 267).

Desse modo, a BNCC estabelece que o ensino de matemática nos Anos Iniciais deve promover o desenvolvimento do pensamento matemático a partir das experiências dos estudantes. A base organiza esse ensino em cinco unidades temáticas: Números; Álgebra; Geometria; Grandezas e Medidas; e Probabilidade e Estatística. O objetivo é que, ao longo do Ensino Fundamental, essas unidades não sejam trabalhadas de forma isolada, mas, sim, de maneira articulada, conforme consta no referencial:

[...] os diferentes campos que compõem a matemática reúnem um conjunto de ideias fundamentais que produzem articulações entre eles: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Essas ideias fundamentais são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e devem se converter, na escola, em objetos de conhecimento. A proporcionalidade, por exemplo, deve estar presente no estudo de: operações com os números naturais; representação fracionária dos números racionais; áreas; funções; probabilidade etc. Além disso, essa noção também se evidencia em muitas ações cotidianas e de outras áreas do conhecimento, como vendas e trocas mercantis, balanços químicos, representações gráficas etc. (BRASIL, 2018, p. 268).

O ensino de matemática nos Anos Iniciais, conforme a BNCC, deve partir das vivências dos alunos em seu cotidiano, em que ocorre o primeiro contato com noções espaciais e de quantidades, bem como das experiências trazidas da Educação Infantil, para então consolidar os conceitos matemáticos nessa fase. O objetivo, contudo, não pode se restringir à aprendizagem das quatro operações, por exemplo, mesmo estas sendo consideradas importantes. É preciso ir além da execução de cálculos; o aluno necessita desenvolver um repertório de estratégias que inclui cálculo mental, estimativas e até o uso da calculadora. Acima de tudo, o aspecto mais importante desse processo é o desenvolvimento da autonomia para que o aluno possa decidir qual estratégia utilizar em cada situação (BRASIL, 2018). Com isso o documento:

[...] orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos (BRASIL, 2018, p. 276).

Espera-se que os estudantes sejam capazes de abstrair conceitos em diferentes contextos do cotidiano, elaborando e reformulando problemas, além de refletir sobre possíveis alterações

nos dados ou nas condições das situações propostas. Nesse sentido, busca-se que os alunos construam novos enunciados em diferentes cenários, favorecendo o uso criativo do pensamento matemático (BRASIL, 2018).

Essa visão de “interpretar, avaliar e criar” está relacionada ao letramento matemático. Segundo a BNCC o Ensino Fundamental tem o compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, entendido como o conjunto de habilidades e competências de pensar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, favorecendo a formulação de conjecturas, a elaboração e a resolução de problemas em diferentes contextos, por meio da aplicação de conceitos, processos, dados e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que possibilita aos estudantes identificar que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para compreender e agir no mundo, bem como perceber a natureza do jogo intelectual da matemática, como um elemento que promove o desenvolvimento do pensamento lógico e analítico, incentiva a investigação e pode ser gratificante (BRASIL, 2018).

No âmbito da Educação Matemática, o letramento matemático pode ser compreendido como a capacidade de compreender, interpretar e produzir textos orais e escritos que envolvam linguagens matemáticas, articulando esses conhecimentos a contextos sociais, culturais e políticos. Trata-se de um processo que vai além do domínio técnico de procedimentos e símbolos, uma vez que envolve uma postura reflexiva diante do uso da matemática (GONÇALVES, 2005).

No entanto, a concepção de letramento matemático apresentada na BNCC tem sido alvo de críticas no campo da Educação Matemática. Passos e Nacarato (2018) criticam a concepção de letramento matemático no documento por se aproximar mais das matrizes de avaliação do que de uma constituição histórica e cultural, com um enfoque mais individualista. Ortega (2022) confirma essa perspectiva, afirmando que a definição da BNCC para o letramento matemático, apesar de se basear no PISA 2012, apresenta uma abordagem mais individualista, focada nas habilidades do estudante. A autora aborda a problemática de como os docentes polivalentes, sem formação específica em matemática, conseguirão conduzir esse processo na falta de uma base sólida sobre os conceitos matemáticos a serem ensinados nos primeiros anos.

No entanto, a concepção de letramento matemático apresentada na BNCC tem sido alvo de críticas no campo da Educação Matemática. Passos e Nacarato (2018) criticam essa concepção no documento por se aproximar mais das matrizes de avaliação do que de uma perspectiva histórica e cultural, assumindo, assim, um enfoque mais individualista. Ortega (2022) corrobora essa perspectiva ao afirmar que a definição de letramento matemático na

BNCC, embora se baseie no PISA 2012, apresenta uma abordagem centrada nas habilidades individuais do estudante. A autora também problematiza como os docentes polivalentes, sem formação específica em matemática, poderão conduzir esse processo diante da ausência de uma base conceitual mais sólida sobre os conhecimentos matemáticos a serem ensinados nos primeiros anos.

Ao analisar a organização do documento, Passos e Nacarato (2018) destacam que, embora a BNCC sinalize a integração das cinco unidades temáticas da matemática, a análise das habilidades indicadas para cada ano evidencia que tal articulação não se concretiza de forma explícita. As habilidades acabam se restringindo à unidade temática correspondente. Segundo os autores, essa organização revela uma estrutura fortemente alinhada aos descritores das avaliações externas, o que sugere uma orientação voltada à preparação dos alunos para esses exames.

Essa organização curricular levanta preocupações pedagógicas relevantes. Ortega (2022) expressa preocupação em relação às habilidades listadas no documento. Segundo a autora existe uma preocupação de que as 126 habilidades sejam apenas mais uma lista de cobranças para os professores, sendo vistas de forma fragmentada. Nesse sentido, a crítica de Machado (1993), embora anterior à elaboração do documento, permanece atual. Segundo o autor, essa organização fragmentada pode levar a um ensino sem significado para os alunos e a uma abordagem tecnicista, centrada apenas na listagem de habilidades e conteúdos, sem esclarecer as conexões e o objetivo mais amplo da formação integral do cidadão.

A discussão sobre a fragmentação e o tecnicismo no ensino da matemática torna-se ainda mais relevante quando se consideram as ferramentas pedagógicas utilizadas historicamente e as novas possibilidades trazidas pelas TDIC. O ensino dessa disciplina, desde a Educação Infantil até os Anos Iniciais, exige abordagens que promovam sentido e despertem interesse dos estudantes.

Historicamente essa área do conhecimento tem sido trabalhada predominantemente por meio de abordagens tradicionais e instrumentos estáticos, como quadro, livro didático, lápis, régua e compasso. Em contraposição, as tecnologias digitais vêm se consolidando como recursos relevantes ao ampliarem as possibilidades de exploração, representação e construção de conceitos, inclusive geométricos, que demandam processos de visualização dinâmica (SHEFFER; BINOTO, 2023).

Diante do contexto de uma matemática mais conectada com a realidade dos alunos, a BNCC incorpora as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Dentre as dez competências gerais da Educação Básica, o documento apresenta duas que se relacionam

diretamente ao uso das tecnologias, visando orientar o desenvolvimento integral dos estudantes ao longo de sua trajetória escolar:

4- Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e **digital** –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5-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).

A Competência 4 não aborda as TDIC de forma central, mas inclui a linguagem digital como uma das formas fundamentais de expressão, partilha informações e construção de sentidos. Ao fazê-lo, o referencial reconhece a relevância das tecnologias digitais na sociedade contemporânea e busca incentivar, ainda que de modo transversal, o uso dessas ferramentas no contexto educacional. Essa inclusão sinaliza que a comunicação moderna exige que o estudante se aproprie de diferentes linguagens para interagir em um mundo cada vez mais mediado por ambientes virtuais.

No âmbito das competências específicas de matemática para o Ensino Fundamental, o referencial incentiva o uso das tecnologias digitais ao propor que os estudantes sejam capazes de “utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (BRASIL, 2018, p. 267).

Essa inserção das TDIC aproxima-se do que Skovsmose (2006) denomina “Conhecer Tecnológico”, na medida em que as ferramentas digitais podem atuar como mediadoras na ampliação das possibilidades de compreensão matemática. Nessa perspectiva, a tecnologia não se restringe a um suporte instrumental, mas contribuir para tornar a aprendizagem mais significativa e conectada à realidade dos estudantes. Segundo a BNCC, as tecnologias são mais que instrumentos técnicos; elas devem ser utilizadas para expandir e desenvolver o autoconhecimento do aluno.

O estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar, de interagir com diversas produções culturais e de fazer uso destas **tecnologias de informação e comunicação** para a ampliação da capacidade de compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza (BRASIL, 2018, p. 54).

Essa perspectiva destaca que as TDIC, ao promoverem o estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, além de facilitarem a interação com diversas produções culturais, tornam-se ferramentas essenciais para uma formação integral. Elas auxiliam o estudante a compreender não apenas o mundo exterior, mas também a sua própria inserção nele.

Um exemplo da ampliação dessas tecnologias, conforme detalhado na BNCC, encontra-se na unidade temática de Geometria para os Anos Iniciais. Nesse campo, o referencial estabelece que o uso de softwares e ferramentas digitais deve potencializar a exploração de propriedades geométricas e a visualização de figuras em diferentes perspectivas, conforme se observa a seguir:

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, espera-se que os alunos identifiquem e estabeleçam pontos de referência para a localização e o deslocamento de objetos, construam representações de espaços conhecidos e estimem distâncias, usando, como suporte, mapas (em papel, **tablets ou smartphones**), croquis e outras representações. Em relação às formas, espera-se que os alunos indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais a suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos. O estudo das simetrias deve ser iniciado por meio da manipulação de representações de figuras geométricas planas em quadriculados ou no plano cartesiano, e com recurso de **softwares de geometria dinâmica** (BRASIL, 2018, p. 272)

A menção explícita a ferramentas como mapas, tablets, smartphones e softwares de geometria dinâmica indica que as TDIC não são consideradas apenas inovações, mas recursos tecnológicos que podem ser explorados para aprimorar a visualização e representação de conceitos matemáticos. Nesse sentido, a visualização assume um papel central no processo de aprendizagem, especialmente quando se alinha ao ensino de Geometria. Para Guzmán (1996, apud FLORES et al., 2012, p. 34), a “visualização em matemática constitui um aspecto importante da atividade matemática, no qual se atua sobre possíveis representações concretas enquanto se descobrem as relações abstratas que interessam ao matemático”. Assim, o uso das TDIC contribui para um ensino que privilegia a construção de sentidos e de conexões conceituais, superando práticas centradas apenas na memorização de procedimentos.

Ainda que um referencial normativo como a BNCC enfatize a importância de utilizar ferramentas digitais nas práticas pedagógicas, é fundamental considerar que a integração das TDIC, sem uma clara intencionalidade pedagógica, não resultará em benefícios significativos para o desenvolvimento cognitivo e a autonomia dos estudantes. Além disso, observa-se que muitos docentes ainda enfrentam insegurança ao incorporar esses recursos em sua rotina escolar. Essa lacuna entre a disponibilidade tecnológica e a efetividade em sala de

aula é uma preocupação histórica, conforme já apontado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs):

A recomendação do uso de recursos didáticos, incluindo alguns materiais específicos, é feita em quase todas as propostas curriculares. No entanto, na prática, nem sempre há clareza do papel dos recursos didáticos no processo ensino-aprendizagem, bem como adequação do uso desses materiais, sobre os quais se projetam algumas expectativas indevidas (BRASIL, 1998, p. 23).

Essa observação, embora originada em um texto anterior à atual popularização das tecnologias digitais, permanece extremamente relevante. Para que as TDIC contribuam efetivamente com a visualização, representação e o desenvolvimento do raciocínio lógico como preconizado pela BNCC, é imperativo que os docentes compreendam seu potencial como mediadores na construção de significados. Isso exige um uso intencional e planejado, superando a visão de que tais recursos são meras inovações acessórias ou substitutos da mediação pedagógica. Afinal, a simples disponibilidade de ferramentas digitais na escola não garante a qualificação dos processos de aprendizagem, uma vez que a posse desses recursos pode coexistir com práticas convencionais que apenas substituem o giz e o quadro por suportes tecnológicos, mantendo inalterada a lógica tradicional de ensino.

Ao analisar o documento da BNCC na íntegra, nota-se a recorrência de termos fundamentais relacionados às TDIC, tais como: tecnologias digitais de informação e comunicação; computadores; telefones celulares; tablets; digitais; eletrônicos; midiáticas; multimidiáticas; universo digital; meios digitais; e cultura digital. Dentre esses, o conceito de “cultura digital” destaca-se por sua frequência. Segundo o referencial, essa cultura tem impulsionado mudanças sociais significativas, caracterizando-se por uma transformação constante influenciada tanto pelo ambiente escolar quanto pelas dinâmicas externas da sociedade. Nesse cenário, torna-se imperativo buscar diferentes formas de ensinar e aprender, distanciando-se das abordagens puramente tradicionais. Segundo o Caderno Cultura Digital:

A cultura digital é um campo vasto e potente, pois pode estar articulada com qualquer outro campo além das tecnologias, como por exemplo a arte, a educação, a filosofia, a sociologia, etc. Nesta perspectiva a cultura digital, assim como uma proposta de educação integral, maximiza todos os campos dos saberes dispostos, tanto dentro quanto fora do espaço escolar justamente por encontra-se em um lugar que não pode fechar-se para o estorno, que o está desafiando a novos jeitos de aprender (BRASIL, 2010, p. 11).

A cultura digital percorre todas as áreas do conhecimento, fazendo surgir ou modificando gêneros e práticas. Por essa razão, optou-se por um tratamento transversal tanto

da cultura digital quanto das TDIC, articulado às demais dimensões das práticas sociais em que se manifestam (BRASIL, 2018, p. 85). Conforme preconizado pelo referencial, esses elementos não devem ser tratados como conteúdos isolados, mas, sim, integrados às práticas pedagógicas de todos os componentes curriculares. Tal abordagem exige que sua inserção ocorra de forma contextualizada, permitindo que o estudante desenvolva fluência digital enquanto constrói saberes específicos de cada área.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta uma perspectiva das TDIC centrada em aspectos operacionais, com pouca ênfase no desenvolvimento intelectual e crítico dos alunos. Embora o referencial valorize a inserção das tecnologias digitais no contexto escolar, observa-se uma redução do espaço destinado a outros conhecimentos científicos, o que sugere uma concepção que tende a apresentar essas ferramentas como soluções quase automáticas para os desafios encontrados na educação brasileira (COSTA, 2020). A autora também problematiza a fragilidade crítica da proposta ao afirmar que, mesmo “tendo em vista se tratar do principal documento curricular da escola brasileira, afirmando que a cultura digital é responsável por mudanças sociais significativas, sem levantar se isso é importante para a maioria dos cidadãos” (COSTA, 2020, p. 81),

Além de a abordagem ser considerada superficial no tratamento das TDIC, evidencia-se a limitação do documento em relação à autonomia e à oferta de orientações pedagógicas mais consistentes para os professores. Embora a BNCC estabeleça habilidades e competências a serem desenvolvidas, ela não explicita caminhos didático-metodológicos que possam auxiliar os docentes em sua concretização. Essa lacuna torna-se ainda mais crítica diante do contexto de intensificação das avaliações externas, que impõem demandas adicionais ao trabalho docente e restringem o tempo para a construção de práticas pedagógicas inovadoras e significativas.

Nesse cenário, observa-se uma crescente pressão por resultados, na qual a responsabilidade pelo desempenho insatisfatório dos alunos recai, frequentemente, sobre os professores. Tal lógica desconsidera a complexidade do processo educativo e os múltiplos fatores que contribuem para o insucesso escolar, ignorando as fragilidades do próprio referencial normativo. Conforme argumentam Passos e Nacarato (2018), a centralidade das avaliações externas tende a produzir críticas infundadas ao trabalho docente e a conduzir os professores a práticas voltadas apenas ao treinamento para os exames.

Segundo as autoras, essa dinâmica compromete a autonomia construída ao longo dos processos formativos, ao desvalorizar os saberes docentes constituídos na experiência profissional. Para que a aprendizagem ocorra de maneira efetiva, não basta que os professores

tenham clareza sobre o que deve ser ensinado; é fundamental que disponham de um repertório de saberes que lhes permita compreender as intencionalidades, os limites e as entrelinhas das recomendações curriculares, posicionando-se de forma crítica diante delas (PASSOS; NACARATO, 2018).

Todavia, a concretização desse potencial formativo e dos objetivos propostos pela BNCC encontra obstáculos significativos no cotidiano escolar, especialmente em função da influência exercida pelas avaliações externas em larga escala. Nacarato *et al.* (2019, p. 29), ao analisarem a relação entre esses exames e o currículo de matemática, observam que tais avaliações tendem a orientar o trabalho docente a partir de uma lógica de resultados, o que impacta diretamente as escolhas metodológicas realizadas em sala de aula. Nesse sentido, os autores afirmam que:

Os relatórios de exames externos (PISA, ENEM, SAEB) sobre as competências matemáticas, divulgados recentemente, evidenciam que as competências de cálculo não bastam, pois não atendem às exigências da sociedade contemporânea. O mundo está cada vez mais matematizado, e o grande desafio que se coloca à escola e aos professores é construir um currículo de matemática que transcende o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados, principalmente nas séries iniciais, onde está a base da alfabetização matemática. Quando nos referimos a “matematizar”, estamos compartilhando das posições de Skovsmose (2001, p. 51), para quem Matematizar significa, e, a princípio, formular, criticar e desenvolver maneiras de entendimento. Ambos, estudantes e professores devem estar envolvidos no controle desse processo, que, então, tomaria uma forma mais democrática.

Diante das problemáticas apresentadas, a análise revela que a Educação Matemática enfrenta grandes obstáculos complexos que vão desde a formação e as experiências pessoais dos docentes, muitas vezes marcadas por vivências negativas com a disciplina, até as fragilidades estruturais do currículo e a pressão exercida pelas avaliações externas. Essa conjuntura frequentemente induz à reprodução de abordagens tradicionais, o que limita a resignificação da disciplina em sala de aula. Embora as TDIC se apresentem como recursos capazes de favorecer uma aprendizagem mais dinâmica, é preciso reconhecer, conforme apontam Selwyn (2014) e Borba e Penteado (2010), que a tecnologia, isoladamente, não soluciona os impasses pedagógicos existentes nem assegura a superação do modelo transmissivo do ensino.

Apesar da importância da matemática para a formação do cidadão crítico, verificam-se contradições na BNCC, como a fragmentação curricular e a limitação da autonomia docente. Torna-se necessário buscar estratégias que considerem a relevância da disciplina na constituição desse sujeito, priorizando práticas pedagógicas significativas e alinhadas às demandas contemporâneas. Para tanto, é essencial refletir sobre a elaboração de

um currículo flexível que atenda às necessidades da escola e dos estudantes, transcendendo as exigências das avaliações externas.

Nesse sentido, Passos e Nacarato (2018, p. 126) defendem que:

“A natureza do conhecimento matemático deve ser intrínseca ao trabalho do professor de modo que ele possibilite ao estudante fazer Matemática, que significa construí-la, produzi-la, por meio de resolução de problemas inteligentes ou desafiadores”.

Essa perspectiva encerra a seção ao reforçar que o professor deve deter autonomia e compreensão profunda do currículo para atuar como agente transformador. É a partir dessa clareza que o docente pode diversificar abordagens, conduzindo os estudantes a uma aprendizagem significativa. Assim, a matemática deixa de ser um conjunto de regras abstratas e torna-se uma área atrativa, que desperta a curiosidade e integra o cotidiano. É nesse cenário de busca por práticas emancipadoras que se insere o potencial das TDIC, tema a ser explorado na seção seguinte.

2.4 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na Educação Matemática

Vivemos em um período de aceleradas e constantes transformações em relação às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), o que gera um debate amplo sobre o seu papel na sociedade contemporânea. De fato, muitas inovações tecnológicas tornaram-se elementos indispensáveis ao cotidiano, influenciando as dinâmicas sociais e individuais. Como adverte Lévy (1999), mais do que um simples “impacto”, o que se observa é uma complexa reconfiguração da cultura e das práticas sociais.

As profundas transformações impulsionadas pelas TDIC na sociedade refletem-se diretamente na sala de aula. A mudança mais evidente reside no fato de que anteriormente a escola figurava como a principal fonte de conhecimento; hoje, com a internet e as novas tecnologias digitais, as informações estão acessíveis em múltiplos formatos e suportes. Como aponta Kenski (2008, p. 85), os estudantes possuem contato constante com as mais diversas mídias, e tais informações “servem de âncora para novas descobertas e aprendizagens” que ocorrerão de modo mais sistemático no ambiente escolar. Para compreender o papel das TDIC na educação, torna-se necessário, portanto, partir de uma definição clara de tecnologia.

2.4.1 TDIC: Conceitos Fundamentais

A discussão contemporânea sobre tecnologia frequentemente a associa a algo novo e exclusivo da atualidade. Contudo, as tecnologias acompanham a trajetória da humanidade desde seus primórdios; o que se observa, ao longo do tempo, é um processo contínuo de evolução e adaptação, sempre em consonância com as necessidades sociais de cada época. Nesse sentido, Vieira Pinto (2005, p. 68) afirma que:

A tecnologia de cada fase histórica permite a ampliação da capacidade humana de domínio da natureza, com as correlatas elaborações teóricas, apenas até certo ponto. Fica assim traçada a área de expansão do conhecimento e de produção de utensílios, máquinas e objetos possibilitados pela técnica do período em apreço, sempre em evolução.

Em convergência com essa perspectiva, Kenski (2008, p. 15) afirma que “as tecnologias são tão antigas quanto a espécie humana. Na verdade, foi a engenhosidade humana, em todos os tempos, que deu origem às mais diferenciadas tecnologias”. Para a autora, a própria evolução humana está diretamente ligada aos progressos tecnológicos de cada época histórica, permitindo identificar distintas eras pelas inovações que definiram seus cenários. Tais avanços não se limitam à introdução de novos instrumentos ou produtos, mas promovem transformações significativas nos modos de agir e interagir socialmente.

Sob essa perspectiva, Kenski (2008, p. 21) complementa que a evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos, pois ela altera comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas também o do grupo social como um todo. A tecnologia, portanto, não atua de forma neutra; ela interfere diretamente nas relações sociais e nas formas de organização da vida em sociedade.

À luz dessas reflexões, Santos *et al.* (2023) reforçam que o conceito de tecnologia ultrapassa a ideia de instrumentos ou ferramentas. Para os autores a história tecnológica está intrinsecamente ligada à história da sociedade, uma vez que seu desenvolvimento decorre de processos de interação entre humanos e artefatos, configurando-se como um fenômeno que molda práticas, valores e modos de vida.

Ao aprofundar essa discussão conceitual, Vieira Pinto (2005 *apud* SILVA, 2013) identifica diferentes sentidos atribuídos ao termo “tecnologia”, dentre os quais se destacam: a tecnologia como epistemologia da técnica; como sinônimo de técnica; como o conjunto das técnicas disponíveis em uma sociedade; e como ideologização da tecnologia. Essa pluralidade

de significados evidencia a complexidade do conceito e a necessidade de compreendê-lo para além de uma visão reducionista.

Nessa mesma direção, Kenski (2008, p.24) define a tecnologia como “conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade”. Tal definição reforça a ideia de que a tecnologia não se resume ao produto final, como uma caneta ou um computador, mas abrange todo o processo de sua concepção, que inclui etapas de pesquisa, planejamento e criação.

A partir dessas discussões, torna-se evidente que o conceito de tecnologia extrapola a noção de artefatos materiais. Conforme argumenta Selwyn (2011), no contexto atual a tecnologia deve ser compreendida considerando também os aspectos sociais, culturais e humanos envolvidos em seu uso, como os contextos, as práticas e os significados atribuídos a tais ferramentas no cotidiano. Essa perspectiva é fundamental para analisar criticamente o papel das tecnologias digitais no campo educacional e, especificamente, na Educação Matemática.

Considerando que o foco desta pesquisa é a análise das tecnologias no contexto educacional, torna-se fundamental delimitar e distinguir os termos empregados ao longo do estudo. A literatura apresenta diferentes nomenclaturas para se referir às tecnologias utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem. De acordo com Martins (2003, p.70):

A terminologia “Tecnologias da Informação (TI)” ou “Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)” passa a ser um termo guarda-chuva, popularizado na década de 90 e utilizado para nomear as tecnologias requeridas para o processamento, conversão, armazenamento, transmissão e recebimento de informações [...]. A terminologia TIC resulta da fusão das tecnologias de informação, antes referenciadas como informática, e as tecnologias de comunicação, relativas às telecomunicações e à mídia eletrônica.

Nesta evolução conceitual, Gonçalves (2018) contribui para a discussão ao problematizar o uso do adjetivo “Novas” NTIC. O autor argumenta que o conceito de “novo” é efêmero e temporal: o que hoje é considerado inovador, em pouco tempo torna-se obsoleto ou integrado ao cotidiano. Por essa razão, a literatura mais recente, na qual este estudo se fundamenta, prefere a terminologia Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

Conforme reforça Menezes (2013), o termo TDIC mostra-se mais preciso, uma vez que tais ferramentas são viabilizadas por meios eletrônicos e digitais que adquirem, armazenam, processam e distribuem a informação de forma convergente. Complementando essa perspectiva, Kenski (2008, p. 22) afirma que “na atualidade, o surgimento de um novo tipo de

sociedade tecnológica é determinado principalmente pelos avanços das tecnologias digitais de comunicação e informação e pela microeletrônica”. Para Rocha e Nakamoto (2023), a sigla TDIC refere-se especificamente ao uso das tecnologias fundamentadas na microeletrônica, geralmente associadas à conectividade via internet.

Dessa forma, o foco desta discussão direciona-se para as TDIC e a sua inserção no ensino especificamente de matemática dos Anos Iniciais. Para tanto, serão abordadas inicialmente as TDIC no contexto educacional de maneira ampla, para, em seguida, discutir-se como tais recursos vêm sendo integrados ao trabalho com conteúdo específico da disciplina nessa etapa escolar. Essa trajetória analítica permitirá compreender as potencialidades e os desafios do uso dessas ferramentas na alfabetização matemática e no desenvolvimento do pensamento lógico dos estudantes.

2.4.2 A trajetória das TDIC na Educação Matemática

Não é de hoje que se percebem as grandes evoluções tecnológicas, mas elas se acentuaram de maneira significativa, principalmente, após a pandemia da Covid-19. Esse período impulsionou uma transformação na forma pela qual as pessoas interagem, levando-as a dedicar grande parte do seu tempo conectadas a informações e notícias em tempo real. Nesse cenário, conforme destacam Borba *et al.* (2020), a tecnologia digital não é mais uma opção, mas uma necessidade imposta pelas condições sociais. Essa nova realidade não apenas modificou as relações cotidianas, mas tensionou as estruturas das instituições de ensino, exigindo que o espaço escolar ressignificasse suas práticas para dialogar com uma cultura cada vez mais digital.

Kenski (2008, p. 28) já discorria sobre os avanços relacionados às tecnologias digitais, destacando que: “O avanço tecnológico das últimas décadas garantiu novas formas de uso das TICs para a produção e propagação de informações, a interação e a comunicação em tempo real, ou seja, no momento em que o fato acontece”. Essa realidade social e cultural, potencializada pelo cenário pós-pandemia, reforça a necessidade de reexaminar o ambiente em que estudantes e professores estão inseridos, exigindo uma reflexão sobre o papel da escola na integração dessas ferramentas às práticas pedagógicas contemporâneas.

Para aprofundar a compreensão sobre a natureza desse novo cenário tecnológico, Kenski (2008, p. 33) afirma que:

A convergência das tecnologias de informação e comunicação para a configuração de uma nova tecnologia, a digital, provocou mudanças radicais. Por meio das tecnologias digitais é possível representar e processar qualquer tipo de informação. Nos ambientes digitais reúnem-se a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados, imagens, sons, etc.) e os mais diversos tipos, formas e suportes em que estão disponíveis os conteúdos (livros, filmes, fotos, músicas e textos). É possível articular telefones celulares, computadores, televisores, satélites, e por eles, fazer circular as mais diferenciadas formas de informação. Também é possível a comunicação em tempo real, ou seja, a comunicação simultânea, entre pessoas que estejam distantes, em outras cidades, em outros países ou mesmo viajando no espaço.

Essas mudanças radicais trazidas pelas tecnologias digitais mudam não somente a forma de se comunicar, mas também a forma de aprendizagem e de se ter conhecimento. Nesse contexto, Kenski (2008) destaca que, diante da constante evolução tecnológica, a aprendizagem ao longo da vida torna-se necessária. Já não é possível delimitar um momento final para o processo de aprender, pois quanto mais se adquire conhecimento, maior é a percepção de que há sempre novos conhecimentos e saberes a serem explorados, especialmente em um cenário como o atual marcado por rápidas e contínuas mudanças digitais.

Diante dessa realidade de constantes mudanças, a própria escola precisa repensar seu papel. Segundo Kenski (2008, p. 64):

[...], a educação escolar tem de ser mais do que uma mera assimilação certificada de saberes, muito mais do que preparar consumidores ou treinar pessoas para a utilização das tecnologias de informação e comunicação. A escola precisa assumir um papel de formar cidadãos para a complexidade do mundo e dos desafios que ele propõe. Preparar cidadãos conscientes, para analisar criticamente o excesso de informações e a mudança, a fim de lidar com as inovações e as transformações sucessivas dos conhecimentos.

Sob essa ótica, a escola deixa de ser apenas o local de transmissão de informação para se tornar um espaço de mediação e investigação. No campo específico da Educação Matemática, essa mudança de paradigma exige que as ferramentas digitais sejam integradas não como meros suportes técnicos, mas como elementos que reorganizam o pensamento e a produção de saberes pelos estudantes.

As tecnologias digitais evoluíram de maneiras distintas, adquirindo características próprias em cada área do conhecimento. No campo da Educação Matemática Borba *et al.* (2020) apresentam, de forma clara, como foi a evolução do uso das TDIC no processo de ensino e aprendizagem. Os autores estruturaram essa trajetória em quatro fases, compreendendo o período de 1980 a meados de 2004. Tais etapas não seguem uma cronologia rígida, mas encontram-se conectadas, evidenciando como as diversas abordagens influenciam-se mutuamente ao longo do tempo. É importante notar que a perspectiva de Borba sobre

“humanos-com-mídias” se consolida e ganha maior relevância a partir da terceira fase, momento em que a tecnologia digital deixa de ser apenas uma ferramenta e se integra aos coletivos de aprendizagem. Essas fases serão detalhadas a seguir.

A primeira fase (1980-1990) foi marcada pelo uso do Software LOGO, embora nesse período já se discutisse o uso das calculadoras simples e científicas no ensino da matemática. Surgiram, então, expressões como “Tecnologias da Informática (TI)” ou “tecnologias computacionais” para se referir a computadores ou softwares. O surgimento do LOGO veio acompanhado do interesse em implementar laboratórios de informática nas escolas.

A base central desse software, segundo Borba *et al.* (2020), reside no Construcionismo de Papert (1980 *apud* BORBA *et al.*, 2020, p. 26). Essa perspectiva destaca como a linguagem de programação contribui para o desenvolvimento do pensamento matemático. A aprendizagem ocorre quando o estudante estabelece uma conexão entre os comandos digitados e os resultados observados na tela, o que possibilita a construção de programas sequenciais e a exploração de conceitos geométricos.

No contexto dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental essa fase é fundamental, pois o LOGO permitia que as crianças manipulassem objetos matemáticos abstratos de forma concreta. Através do movimento da “tartaruga”, conceitos como lateralidade, ângulo e medida de comprimento passavam a ser vivenciados pela criança em um processo de investigação. Nesse período, o Ministério da Educação (MEC) implementou o Projeto EDUCOM, visando desenvolver pesquisas sobre o computador como recurso pedagógico. De acordo com Healy (2010 *apud* BORBA *et al.*, 2020, p. 29), “o foco de projetos como EDUCOM estava concentrado no uso das tecnologias na formação de professores. Além disso, o papel atribuído às tecnologias era o de catalisador para a mudança pedagógica [...]”.

A segunda fase do uso de tecnologias digitais no ensino de matemática começou por volta de 1990, caracterizada pela popularização dos computadores pessoais. Nesse período houve uma expansão na criação de *softwares* educativos por empresas, governos e pesquisadores. Como consequência, professores começaram a buscar suporte em cursos de formação continuada para compreender como a TI às suas práticas pedagógicas.

Borba *et al.* (2020, p. 30) apontam que esse movimento exigia que os docentes se deslocassem de suas “zonas de conforto” em direção a “zonas de risco”, enfrentando o desafio de incorporar o novo recurso ao cotidiano escolar. Nessa fase, destacou-se o uso de softwares voltados a funções (como Winplot, o Fun e Graphmatica) e, principalmente, os de geometria dinâmica, como Cabri-Géomètre e o Geometricricks.

Diferente do LOGO, esses *softwares* não exigiam conhecimento em linguagem de programação, permitindo que usuários, mesmo leigos, manipulassem objetos geométricos com facilidade. A introdução da geometria dinâmica nesta segunda fase possibilitou a criação de ambientes de investigação matemática desde a alfabetização. Ao interagir com as figuras que podem ser deformadas ou movimentadas, os estudantes dos Anos Iniciais passam a testar hipóteses sobre formas e medidas.

A terceira fase teve início por volta de 1999, impulsionada pelo surgimento e popularização da internet. Nesse período, a rede mundial de computadores passou a ser amplamente utilizada pelos docentes para a realização de cursos a distância, bem como fonte de informação e comunicação. Foi nessa época que o termo “Tecnologias de Informação e Comunicação” (TICs) ganhou relevância no cenário educacional.

Além disso, houve investigações envolvendo o *software* Winplot e a ascensão dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Como reforça Bairral (2009 *apud* BORBA *et al.*, 2020, p. 42), esses ambientes podem ser vistos como amplificadores cognitivos, uma vez que, sendo “multifacetados e potencializadores, integram uma variedade de artefatos midiático-representacionais”.

A chegada das tecnologias digitais, com destaque para a internet, reconfigurou a Educação a Distância, superando modelos baseados em materiais impressos e transmissões via satélite. Essa nova estrutura pedagógica fundamenta-se nos AVA, que oferecem plataformas interativas e ferramentas diversificadas para a construção do conhecimento, contribuindo para a formação inicial e continuada dos professores de matemática.

A reconfiguração da Educação a Distância e o uso dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem exigem uma formação que vá além do domínio técnico-instrumental. Conforme defende Gonçalves (2018), o processo formativo deve contemplar não apenas o ensino por meio das tecnologias, mas pressupor a criação de ensino e aprendizagem dotadas de intencionalidade pedagógica. Isso permite ao professor explorar e investigar as potencialidades das TDIC de forma reflexiva e crítica.

A quarta fase do uso de tecnologias digitais no ensino de matemática iniciou-se por volta de 2004, impulsionada pela expansão da banda larga e pela melhoria na qualidade das conexões. Conforme apontam Borba *et al.* (2023), essa fase intensificou a colaboração online, permitindo que a produção de conhecimento ocorra em rede e de forma descentralizada. Nesse cenário, o uso das tecnologias digitais se tornou mais comum e a expressão “Tecnologias Digitais” (TD) começou a ser utilizada para descrever essas ferramentas que promovem

interatividade e personalização da aprendizagem, transformando a sala de aula em um espaço de experimentação.

Nessa fase, o coletivo seres-humanos-com mídias, metáfora central na obra de Borba, ganha contornos de mobilidade, momento em que dispositivos móveis e redes sociais passam a integrar a infraestrutura de pensamento do estudante e do docente. Entretanto, como pontuam Carneiro e Passos (2014), a simples presença do artefato digital não garante a inovação pedagógica. No campo da Matemática para os Anos Iniciais, a eficácia das interações digitais permanece indissociável da mediação docente, exigindo que o professor atue como um articulador que transforma o entretenimento tecnológico em efetiva investigação matemática.

A denominada quinta fase das tecnologias digitais na educação, conforme caracterizada por Borba *et al.* (2023), distingue-se das anteriores por não decorrer da emergência de uma nova tecnologia, mas de uma ruptura imposta pela pandemia da Covid-19. Nesse contexto, o uso das TDIC deixou de ser uma possibilidade pedagógica para se tornar uma condição emergencial, revelando fragilidades históricas da formação docente. A adoção abrupta dessas ferramentas, marcada pelo ensino remoto, ocorreu, em grande medida, sem planejamento pedagógico adequado, o que evidenciou um uso predominantemente instrumental em detrimento de uma integração crítica.

Após a contextualização das fases descritas por Borba *et al.* (2020), torna-se necessário dialogar com outros autores que discorrem sobre as contribuições pedagógicas das TDIC. Pesquisas científicas relacionadas à temática discutem a importância das tecnologias digitais para potencializar a visualização nas aulas de matemática, principalmente conteúdos relacionados a geometria. Para os Anos Iniciais essa contribuição é vital, pois os recursos móveis e sequências didáticas digitais tomam conceitos abstratos passíveis de manipulação e investigação direta.

Nesse sentido, a visualização na matemática relaciona-se à capacidade de interpretar informações figurais e de construir imagens a partir de representações não figurais. Trata-se de um processo fundamental para a construção de significados, permitindo que o estudante de Ensino Fundamental I transite do pensamento concreto para representações mais complexas. A visualização envolve a formação de imagens mentalmente, por meio de registros gráficos ou com o apoio de tecnologias, desempenhando papel central no estímulo aos processos de exploração e descoberta (BORBA *et al.*, 2020).

Complementando essa discussão, Passos e Nacarato (2014) destacam que os diferentes tipos de visualização mobilizados pelos estudantes envolvem a capacidade de criar, manipular e interpretar imagens mentais. Nos Anos Iniciais o desafio reside em integrar as

TDIC de modo que elas não substituam o raciocínio, mas sirvam como suporte para visualizar informações espaciais e quantitativas. Sob essa ótica, Borba e Villarreal (2005, p. 96) sistematizam a importância da visualização na Educação Matemática ao apontarem aspectos que evidenciam seu papel nos processos de ensino e aprendizagem:

- a visualização se constitui em um caminho alternativo de acesso ao conhecimento matemático;
- a compreensão de conceitos matemáticos requer múltiplas representações, e a representação visual pode transformar sua própria compreensão;
- a visualização é parte da atividade matemática e um caminho de resolver problemas;
- tecnologias com boas interfaces visuais estão presentes nas escolas, e seu uso nos processos de ensino e aprendizagem requer compreensão de processos visuais;
- se os conteúdos da própria matemática puderem mudar devido aos computadores, como proposto por alguns matemáticos, está claro que a matemática nas escolas se submeterá pelo menos a algum tipo de mudança;
- embora a demonstração seja vista como a rota oficial para a verdade na matemática acadêmica, isso poderia não necessariamente ser transportado para a aula de matemática nos níveis escolares.

Corroborando essa discussão, Silva e Penteado (2010) apontam que o uso de *softwares* educacionais possibilita a superação de práticas centradas exclusivamente na exposição e na resolução mecânica de exercícios, favorecendo processos mais investigativos e reflexivos. Dentre os recursos digitais utilizados na Educação Infantil e nos Anos Iniciais, destacam-se softwares como Slogo, Lightbot, ScratchJr e Code.org, bem como ferramentas voltadas à visualização matemática, como Poly Pro Cabri 3D e GeoGebra, que contribuem para a exploração de conceitos por meio de diferentes representações e dinâmicas de aprendizagem.

Nesse sentido, Sheffer e Binotto (2023) destacam que os softwares Slogo e Scratch se diferenciam por serem ambientes de programação de fácil manuseio, passíveis de utilização desde os Anos Iniciais, permitindo a construção dinâmica de figuras. Segundo as autoras tais ambientes apresentam uma interface que integra, de um lado, a visualização das construções realizadas e, de outro, um painel de comandos, no qual os estudantes descrevem sequências de passos ou elaboram programações, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e matemático.

Gonçalves (2018), ao dialogar com Marco (2009), destaca que as tecnologias digitais podem ampliar as possibilidades de aprendizagem matemática ao favorecer a visualização de situações que seriam difíceis ou mesmo inviáveis de serem exploradas apenas com lápis e papel, recorrendo a recursos como cores, sons e simulações (CLÁUDIO; CUNHA,

2001 *apud* GONÇALVES, 2018). Contudo, conforme alertam Sheffer e Binotto (2023), a efetividade desses recursos depende de uma análise crítica por parte do docente, que deve selecionar as ferramentas tecnológicas, considerando as características da turma, o ano escolar e os objetivos pedagógicos. Assim, o uso das tecnologias deve estar articulado aos conceitos matemáticos trabalhados e ao contexto educacional em que se inserem.

Gonçalves (2018) ressalta que o uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática não deve restringir-se a um recurso de apoio para tornar as aulas mais atrativas ou romper com a rotina tradicional, tampouco à simples disponibilização de softwares capazes de realizar cálculos de forma automática. Para o autor é fundamental que as atividades sejam intencionalmente planejadas pelos professores, de modo a favorecer a construção, a representação e a compreensão do conhecimento matemático, bem como a interação entre estudantes e docentes.

Gonçalves *et al.* (2025), em diálogo com Borba (2023), defendem que as tecnologias digitais podem constituir-se aliadas no processo de aprendizagem matemática, desde que seu uso esteja vinculado a uma organização intencional do ensino. Para os autores, o modo como as situações de ensino é planejado e conduzido é determinante para que as TDIC favoreçam a apropriação do conhecimento historicamente produzido, evitando um uso meramente instrumental ou superficial. Carneiro e Passos (2014) corroboram essa visão ao afirmarem que as tecnologias alteram a dinâmica da sala de aula desde que o professor compreenda suas potencialidades e limites.

Cannone, Robayna e Medina (2008 *apud* CARNEIRO; PASSOS, 2014) apontam que a incorporação das tecnologias constitui um desafio, na medida em que implica transformações nas formas de ensinar e na seleção dos conteúdos. Borba e Penteado (2010) compreendem esses desafios à luz das noções de “zona de conforto” e “zona de risco”. Enquanto a primeira caracteriza-se por práticas previsíveis e controláveis, a inserção das tecnologias desloca o docente para a zona de risco, marcada por incertezas, imprevistos técnicos e pela emergência de novas questões, o que exige maior abertura à experimentação. Segundo os autores o domínio prévio do educador não isenta de se deparar com situações inesperadas ao utilizar recursos digitais, colocando-o em uma zona de incertezas. Lidar com essas incertezas tecnológicas exige, muitas vezes, um olhar investigativo mais demorado e a troca de experiências com os pares para superação dos problemas que surgem.

Diante desse cenário, a inserção das TDIC provoca uma reconfiguração da dinâmica entre professor, estudante e conhecimento. O docente deixa de ocupar o lugar de transmissor para assumir um papel mediador, atribuindo intencionalidade pedagógica ao uso

dos recursos. Nesse contexto, professor e aluno tornam-se atores cooperativos que, juntos, constroem novos conhecimentos (CARNEIRO; PASSOS, 2014, p.105). Assim, as tecnologias podem favorecer a investigação, a visualização e a argumentação, desde que o professor atue como articulador entre os estudantes, as ferramentas e os conceitos matemáticos (BORBA; VILLARREAL, 2005; CARNEIRO; PASSOS, 2014).

2.5 Usos das TDIC: Uma Análise Crítica

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) passaram a ocupar um papel central na educação contemporânea, estando presentes em escolas, universidades e museus. Para além de influenciarem os modos de comunicação, o acesso à informação e a produção do conhecimento, tais tecnologias inserem-se em um cenário marcado por interesses comerciais, no qual grandes corporações tecnológicas exercem influência direta sobre as práticas educacionais (SELWYN, 2017).

A análise crítica sobre o uso das TDIC na educação deve ultrapassar abordagens simplistas e sensacionalistas, nas quais predominam discursos alarmistas que apresentam as tecnologias como uma ameaça ou, em contraposição, visões salvacionistas, que as colocam como solução definitiva para os desafios educacionais. Nesse sentido, Selwyn (2017) defende que uma crítica significativa e rigorosa deve abordar a tecnologia com uma postura de ceticismo construtivo, evitando posições restritas ou desagregadoras em favor de um olhar mais objetivo e propositivo sobre o tema. A necessidade de um olhar crítico é corroborada por Berry (2014 *apud* SELWYN, 2017, p.23):

A teoria crítica sempre se engajou com as questões levantadas pela tecnologia...conforme as mudanças na tecnologia aceleram a um ritmo intensificado, é de suma importância que a literatura crítica se envolva com essas (novas) interações das tecnologias digitais.... Isso não significa que a teoria crítica deve seguir o último modismo digital ou meme da internet, é óbvio, mas que ela deva engajar-se com as estruturas e os princípios do digital. Esses aspectos precisam ser explorados em sua materialidade e em seus propiciamentos ideológicos, não apenas para criticar, mas também para desenvolver novos conceitos e maneiras de pensar em relação ao novo mundo digital.

É a partir desse olhar que esta seção se fundamenta, buscando desmistificar a suposta neutralidade das ferramentas tecnológicas. Tais recursos são carregados de ideologias e valores que determinam sua aplicação e uso. A intenção, portanto, não é estigmatizar as tecnologias digitais como vilãs, nem as idealizar como heroínas, mas sim compreendê-las em sua totalidade. Ter uma visão crítica sobre educação e tecnologia requer não somente uma

análise detalhada e contextual, mas também um envolvimento com a avaliação justa e com exploração dos diversos elementos envolvidos, tanto positivos quanto negativos (SELWYN, 2017).

Existe uma ampla discussão no meio acadêmico sobre a inserção das TDIC na educação, na qual se percebe que muitas pesquisas relacionadas à temática tendem a apresentá-las como solução definitiva para os problemas educacionais. Tais estudos costumam focar em exemplos de atividades desenvolvidas com ferramentas tecnológicas específicas, o que revela uma lacuna de criticidade nessas abordagens. Esse cenário é corroborado por Santos (2020), ao apontar que muitos estudos sobre as tecnologias digitais carecem de fundamentação teórica-metodológica sólida, tratando tais recursos como naturalmente benéficas. Essa perspectiva tende a promover uma aceitação acrítica de dispositivos, como jogos e sequências didáticas, sem considerar, de forma mais reflexiva, os limites e as implicações de seu uso.

Para Selwyn (2017, p.19):

[...], estudos críticos do uso da tecnologia na educação precisam levar em conta o conflito social sobre a distribuição de poder. Parte disso envolve tratar o uso da tecnologia na educação como ideologia, isto é, como mecanismo para promover os valores e agendas dos interesses hegemônicos dominantes na educação.

Para nortear essa análise crítica, Selwyn (2017, p.90) resgata o trabalho de Neil Postman, um teórico das mídias que, décadas atrás, propôs sete questões essenciais sobre as tecnologias. Tais questionamentos, que permanecem relevantes na contemporaneidade, são fundamentais para ultrapassar uma visão simplista e desprovida de ceticismo sobre as TDIC na educação.

Quadro 1: As sete questões de Postman sob uma ótica crítica na Educação Matemática

Questões de Postman (1998)	Reflexão Crítica e Implicações na Educação Matemática
1. Qual é o problema para o qual esta tecnologia é a solução?	Questionar se o software resolve uma dificuldade real de aprendizagem ou automatiza procedimentos matemáticos ainda não compreendidos conceitualmente pelo aluno.

Questões de Postman (1998)	Reflexão Crítica e Implicações na Educação Matemática
2. De quem é o problema?	Identificar se a demanda pela tecnologia parte da necessidade pedagógica do professor ou de pressões de mercado e políticas de modernização.
3. Que novos problemas serão criados ao resolvermos o problema antigo?	Avaliar se a facilidade do software gera dependência técnica ou se a coleta de dados dos alunos cria riscos à privacidade.
4. Que pessoas e instituições serão prejudicadas?	Refletir sobre a exclusão de alunos sem acesso em casa ou o enfraquecimento da autonomia do professor diante de sistemas digitais padronizados e apostilados.
5. Que mudanças na linguagem estão sendo promovidas?	Observar se o raciocínio matemático está sendo substituído por uma linguagem baseada na “tentativa e erro” ou em ícones intuitivos, que podem ocultar a lógica matemática subjacente aos conceitos trabalhados.
6. Que redirecionamentos de poder econômico e político resultam disso?	Analisar a dependência das escolas em relação às grandes corporações tecnológicas (como <i>Google</i> e <i>Microsoft</i>) e o controle que essas empresas passam a ter sobre o currículo.
7. Que usos alternativos poderiam ser feitos da tecnologia?	Explorar como a ferramenta pode ser usada para a emancipação, autoria do aluno e desenvolvimento de projetos matemáticos autorais (uso contra hegemônico das TDIC).

Fonte: Elaborado pela autora, com base em Postman (1998) e Selwyn (2017).

A primeira pergunta de Postman nos convida a questionar a ideia de que as tecnologias educacionais são inerentemente benéficas ou capazes de resolver, por si sós, os problemas enfrentados no campo educacional. Como aponta a crítica de Morozov (2013 *apud* SELWYN, 2014, p.92) ao “solucionismo”, a tecnologia muitas vezes surge como “uma solução em busca

de um problema”. No contexto da formação docente essa questão conduz à reflexão sobre a implantação de plataformas digitais para o Ensino a Distância. Nesses casos, tais recursos apresentados como soluções para a qualificação de professores; contudo, observa-se que muitos docentes enfrentam dificuldades para acessar os cursos, seja pela falta de letramento digital, seja pela ausência de formação adequada.

Esse cenário evidencia que a tecnologia, isoladamente, não é capaz de resolver os problemas estruturais da educação. Essa constatação é reforçada por Rocha e Nakamoto (2023, p. 368) ao apontarem que “os desafios da tecnologia na educação incluem a necessidade de garantir a acessibilidade digital e a inclusão social dos alunos, a adaptação dos professores e alunos a novas metodologias e tecnologias, e a avaliação da efetividade do ensino, seja presencial ou híbrido”. Dessa forma, a ênfase excessiva nos artefatos tecnológicos tende a obscurecer a compreensão de que as necessidades educacionais são, muitas vezes, de natureza pedagógica e formativa, e não meramente técnica. Tais reflexões tornam-se particularmente relevantes no ensino de matemática, especialmente nos Anos Iniciais, em que o uso de softwares exige atenção às especificidades do desenvolvimento do pensamento matemático das crianças.

Em contrapartida a uma visão tecnicista, Borba *et al.* (2011) defendem que a atenção do docente deve estar centrada na aprendizagem, estruturando uma proposta pedagógica que considere o meio. Assim, reforça-se a compreensão de que a tecnologia não possui eficácia autônoma, uma vez que seu sucesso depende diretamente de um planejamento pedagógico que priorize a apropriação do conhecimento em detrimento do simples uso das TDIC.

Ao analisar a segunda e a sexta perguntas de Postman, torna-se fundamental refletir sobre as implicações éticas e sociais da tecnologia, questionando a quem essas ferramentas beneficiam e quem detém o poder de definir quais problemas devem ser resolvidos. Os debates sobre o uso das TDIC na educação transcendem a análise de suas funcionalidades técnicas; conforme aponta Selwyn (2017, p. 94) “trata-se de debates ideológicos e éticos acerca do que a educação deveria focalizar e aos interesses de quem ela deveria servir”.

Nessa perspectiva, Selwyn (2014) argumenta que as tecnologias educacionais não são neutras, uma vez que refletem ideologias dominantes como o libertarianismo, o neoliberalismo e o novo capitalismo. Essas ideologias influenciam a implementação e o uso das tecnologias no campo educacional, moldando práticas pedagógicas, políticas públicas e processos formativos. No campo da Educação Matemática para os Anos Iniciais tal influência manifesta-se, por exemplo, na padronização de conteúdos por meio de plataformas de aprendizagem que priorizam a produtividade e o desempenho em detrimento de processos de investigação e reflexão crítica sobre o conhecimento matemático.

Nesse contexto, observa-se, na atualidade, uma massiva inserção das TDIC nas redes de ensino, materializada pela adoção de plataformas digitais, distribuição de dispositivos móveis aos estudantes, renovação de laboratórios de informática e implementação de conexões de internet de alta velocidade. Embora essas iniciativas sejam apresentadas como estratégias para modernizar e democratizar a educação, torna-se imperativo questionar se tais investimentos respondem às reais demandas pedagógicas das instituições ou se estão alinhados, primordialmente, a interesses políticos e comerciais.

Como adverte Feenberg (2003), a tecnologia não deve ser compreendida como uma ferramenta neutra, mas sim como um campo de luta política. Para o autor, as implementações dos artefatos tecnológicos não constituem processos meramente técnicos; elas cristalizam escolhas que incorporam valores éticos e interesses hegemônicos, moldando as práticas sociais e educativas. Assim, o que se apresenta como estratégia de ampliação de acesso pode, na verdade, estar mais alinhado aos interesses de mercado do que com às necessidades pedagógicas.

A terceira pergunta proposta por Postman alerta para o fato de que toda solução técnica ou mudança pode trazer consigo consequências não intencionais e efeitos secundários. Conforme destaca Selwyn (2017), as discussões mais relevantes sobre educação digital não se limitam às promessas do que a tecnologia pode oferecer, mas devem considerar também quais os impactos negativos e os aspectos que ela pode comprometer. Nesse sentido, torna-se fundamental refletir sobre o que se perde ou se transforma com a inserção dos artefatos tecnológicos nos contextos educacionais.

Um exemplo contemporâneo reside no impacto das dinâmicas de comunicação virtual. Embora a possibilidade de interação em tempo real seja amplamente percebida como um avanço, autores críticos sugerem que, como desdobramento não intencional dessa “solução”, podem emergir desafios relacionados ao enfraquecimento das interações presenciais. Esse fenômeno torna-se preocupante especialmente quando tais recursos passam a substituir, em vez de complementar, as relações educativas fundamentais para o desenvolvimento integral do estudante.

Selwyn (2017) enfatiza a necessidade de estudos críticos que problematizem o uso das TDIC na educação. Essa abordagem não consiste em tratar a tecnologia como um problema em si, mas em reconhecer a importância de questionar seriamente as formas, os contextos e os interesses que orientam seu uso no campo educacional. Nesse sentido, o autor afirma que:

Compreender a tecnologia na educação não se reduz simplesmente ao trabalho com base em questões de “eficácia” ou de “melhores práticas”. De fato, precisamos desafiar visões dominantes nessa área, ao menos para termos mais informações sobre quais são os reais benefícios que a tecnologia pode proporcionar (e também os que não pode) (SELWYN 2017, p.17).

Essa perspectiva reforça a necessidade de analisar não apenas o que as TDIC acrescentam aos processos educativos, mas também aquilo que tendem a substituir, modificar ou tornar invisível no cotidiano escolar. Isso é particularmente relevante nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental quando a aprendizagem está fortemente associada à mediação pedagógica, às interações presenciais e ao desenvolvimento cognitivo e social das crianças.

A quarta questão proposta por Postman amplia a compreensão de que as tecnologias não produzem apenas efeitos positivos. Ao contrário, o autor alerta que toda inovação tecnológica tende a gerar assimetrias, beneficiando determinados grupos enquanto pode produzir desvantagens ou exclusão para outros. Nesse sentido, a inserção das TDIC na educação exige uma análise que considere não apenas seus potenciais pedagógicos, mas também as desigualdades que podem ser intensificadas, sobretudo quando são desconsideradas as condições sociais, econômicas e culturais dos sujeitos envolvidos (SELWYN, 2017).

Segundo Vieira Pinto (2005), a tecnologia não pode ser compreendida como um artefato neutro, uma vez que, historicamente, tem sido apropriada como instrumento de dominação, associado à distribuição desigual de recursos materiais e de poder. Para o autor são essas assimetrias que permitem a determinados grupos impor sua hegemonia sobre outros, como resultado de escolhas políticas e sociais. No campo educacional, essa perspectiva contribui para compreender como a implementação das TDIC pode, ao desconsiderar as condições concretas dos sujeitos, reforçar desigualdades e relações de subordinação, em vez de promover processos formativos emancipatórios.

Conforme discutido por Selwyn (2011 apud ROCHA; NAKAMOTO, 2023), a incorporação das tecnologias digitais na educação pode gerar novos desafios e intensificar desigualdades preexistentes. Dentre esses entraves destacam-se as limitações relacionadas às condições de acesso aos recursos e à conectividade, que acabam por colocar parte dos estudantes em situação de desvantagem nos processos de ensino e aprendizagem. Além disso, o autor problematiza os limites dos modelos avaliativos mediados por tecnologias, os quais nem sempre contemplam a diversidade de conteúdos e experiências formativas, especialmente aqueles que demandam interação direta e presença física, elementos indissociáveis do cotidiano escolar nos Anos Iniciais.

A quinta pergunta de Postman direciona a análise para as transformações simbólicas e culturais produzidas pela tecnologia, problematizando de que maneira ela altera as formas de pensar, de se comunicar e de compreender o mundo. Nesse sentido, o autor chama a atenção para o fato de que as tecnologias não apenas introduzem novos meios de expressão, mas também ressignificam conceitos fundamentais da linguagem e do conhecimento. Ao recuperar a crítica de Sócrates à escrita, Postman exemplifica como determinadas ferramentas podem redefinir noções centrais, como a de inteligência, ao deslocar a importância atribuída a capacidades como a memória, anteriormente essencial nas tradições orais (SELWYN, 2017).

No contexto atual, discussões semelhantes emergem em torno do uso da inteligência artificial no campo educacional. Em determinados discursos, a IA é apresentada como uma ameaça ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes, sob o argumento de que o acesso imediato às respostas poderia reduzir os processos de reflexão e elaboração conceitual. Essa preocupação dialoga diretamente com a análise de Postman ao evidenciar como novas tecnologias tendem a ressignificar noções centrais o aprender e o pensar.

A última questão apresentada por Postman destaca que a reflexão crítica sobre as relações entre educação e tecnologia não deve ser compreendida como um posicionamento contrário às inovações ou como um exercício meramente retórico. Trata-se, em última análise, de problematizar os conflitos, as tensões e as contradições inerentes ao uso das TDIC no contexto escolar.

Nessa perspectiva, Selwyn (2017) compreende a teoria crítica como um campo de engajamento político, situado em uma tensão dialética entre o potencial democratizador das ferramentas e os riscos de controle associados às tecnologias educacionais. Para o autor, essa abordagem exige distinguir a potencialidade da tecnologia de sua efetiva materialização na prática educativa. Além disso, reforça a necessidade de construção e defesa de ações voltadas ao empoderamento, à equidade, à justiça social e à democracia participativa no âmbito da educação.

Diante das discussões apresentadas nesta seção, evidencia-se a urgência de uma produção científica que reivindique o caráter crítico sobre o uso das TDIC, especialmente no campo da Educação Matemática. Mais do que descrever funcionalidades de *softwares*, é imperativo que as investigações ultrapassem abordagens instrumentalistas e lancem luz sobre as dimensões pedagógicas e políticas que atravessam o cotidiano escolar.

À luz de Selwyn, Vieira Pinto e Feenberg, uma análise crítica permite compreender que as tecnologias não são neutras; elas carregam valores e disputas que impactam diretamente a formação das crianças. Portanto, nos Anos Iniciais, refletir sobre tais recursos significa

assegurar que a inserção tecnológica não se sobreponha à mediação docente, mas que sirva como um suporte para processos de investigação e construção do pensamento matemático que sejam, essencialmente, emancipatórios.

2.6 Formação Inicial dos Professores Polivalentes

A formação docente inicial e continuada ocupa lugar central nas pesquisas educacionais contemporâneas, especialmente diante dos desafios persistentes relacionados à aprendizagem dos estudantes, com destaque para a matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Documentos normativos e pesquisas acadêmicas vêm apontando, há décadas, fragilidades estruturais na formação de professores e seus impactos diretos nas práticas pedagógicas e nos resultados educacionais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) já indicavam, há aproximadamente três décadas, que parte significativa dos problemas do ensino de matemática está relacionada à formação inicial e continuada do magistério, bem como às condições de trabalho docente. Segundo o documento, observa-se práticas pedagógicas excessivamente dependentes do livro didático e dificuldades na implementação de propostas inovadoras (BRASIL, 1997).

Apesar dos avanços teóricos e das inúmeras pesquisas desenvolvidas desde então, tais desafios permanecem atuais. Observa-se a recorrência de práticas tradicionais no ensino de matemática, muitas vezes associadas às dificuldades dos próprios professores em relação à disciplina e à insegurança diante dos conteúdos. Nos Anos Iniciais essa situação se intensifica em função do perfil do professor polivalente, responsável por múltiplas áreas do conhecimento, o que impõe demandas formativas específicas para o ensino dessa disciplina.

A formação inicial dos professores que atuam na Educação Básica, especialmente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, constitui-se como um campo historicamente marcado por mudanças, reformulações nas políticas públicas e nas diretrizes curriculares nacionais. Atualmente essa formação ocorre majoritariamente nos cursos de Pedagogia; entretanto, esse modelo é resultado de um longo processo histórico que envolveu disputas de concepções e mudanças significativas na estrutura do ensino superior brasileiro.

Conforme análise de Saviani (2009 apud MEDEIROS *et al.*, 2020), a formação inicial de professores no Brasil pode ser compreendida a partir de seis períodos históricos, que evidenciam tanto rupturas quanto permanências nos modelos de formação. Esses períodos abrangem desde os ensaios intermitentes iniciados com a Lei das Escolas de Primeiras Letras, em 1827, passando pela consolidação e pela hegemonia restrita às Escolas Normais, até a

organização dos Institutos Superiores de Educação e o novo perfil atribuído ao curso de Pedagogia a partir da década de 1990. Esse percurso revela que a formação docente, longe de constituir um processo linear, foi sendo moldada em respostas a demandas políticas, sociais e educacionais específicas de cada contexto histórico.

Esse processo histórico também foi marcado por uma posição secundária atribuída à formação de professores no âmbito universitário. De acordo com Nóvoa (2019), as universidades, desde sua origem, demonstraram considerável indiferença em relação à docência como campo específico de formação, diferentemente de áreas como Teologia, Direito e Medicina, que estiveram na base da constituição universitária. No caso dos professores da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, essa indiferença foi ainda mais acentuada, uma vez que, por um longo período, a responsabilidade por sua formação esteve restrita às Escolas Normais de nível médio, e não ao ensino superior.

Compreender a formação inicial dos professores polivalentes, a partir de sua trajetória histórica, permite evidenciar que os desafios atuais do ensino de matemática não decorrem apenas de limitações individuais dos docentes. Pelo contrário, estão associados a um modelo formativo construído ao longo dos anos, que ainda exige revisões estruturais capazes de articular, de modo mais consistente, os conhecimentos específicos, pedagógicos e tecnológicos requeridos pelas demandas educacionais contemporâneas.

No âmbito das políticas públicas educacionais, o Plano Nacional de Educação (2014-2024) estabelece, por meio da Meta 16, a necessidade de ampliar a formação inicial e continuada dos docentes da Educação Básica. Segundo a análise de Farias e Wagner (2024), embora tenha ocorrido um aumento notável no percentual de professores com pós-graduação que avançou de 30,2% em 2013 para 44,7% em 2021, o alcance da meta de 50% para o fim do decênio ainda enfrenta desafios estruturais. As autoras destacam que esse crescimento foi impulsionado primordialmente pelo nível de especialização, que abrangia 40,7 % dos educadores em 2021, enquanto o acesso ao *stricto sensu* permanece restrito, com apenas 3,3% de mestres e 0,8% de doutores na educação básica (FARIAS; WAGNER, 2024).

Nos Anos Iniciais, o ensino de matemática é realizado, majoritariamente, por professores polivalentes com formação em Pedagogia, profissionais responsáveis pelo trabalho pedagógico em múltiplas áreas do conhecimento, como língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia. Essa formação generalista, embora favoreça uma abordagem integrada do currículo, implica desafios no que se refere ao aprofundamento conceitual em Matemática, área que historicamente ocupa espaço reduzido nos cursos de formação inicial (CARNEIRO; PASSOS, 2014; GATTI, 2017).

Segundo Gatti (2010), a diversidade de funções atribuídas ao pedagogo confere elevada complexidade ao currículo dos cursos de Pedagogia, que precisam contemplar diferentes áreas de formação, cada uma com cargas horárias específicas. Essa exigência torna-se ainda mais desafiadora nos cursos ofertados no período noturno, em razão das limitações de tempo disponíveis para a integração dos componentes curriculares.

A formação de professores para atuação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental tem ocorrido, predominantemente, nos cursos de Pedagogia e, em menor escala na atualidade, nos de Normal Superior (NACARATO et al., 2019). Nesse contexto, pesquisas indicam que, embora as orientações oficiais enfatizem a importância da formação matemática dos futuros docentes, a organização curricular desses cursos tende a priorizar aspectos metodológicos, frequentemente com carga horária reduzida para as disciplinas voltadas ao ensino de matemática, o que limita o aprofundamento conceitual necessário à atuação profissional (CURI, 2005 apud NACARATO et al., 2019).

Nacarato *et al.* (2019) afirmam que a formação de professores para os Anos Iniciais enfrenta desafios significativos, especialmente no que se refere à articulação entre os fundamentos matemáticos e as dimensões pedagógicas. As autoras destacam que a formação inicial deve possibilitar a problematização das crenças construídas ao longo da escolarização, ao passo que a formação continuada precisa tomar as práticas docentes como objeto de reflexão, superando modelos centrados apenas na apresentação de metodologias. Investimentos consistentes nessas duas etapas são considerados fundamentais para a transformação do ensino de matemática na Educação Básica.

Contudo, conforme adverte Gatti (2017), não é possível atribuir os problemas da Educação exclusivamente à formação dos professores, desconsiderando as condições institucionais, políticas e sociais que atravessam o trabalho docente. Pensar a formação implica considerar seus objetivos, finalidade e compromissos éticos, bem como os contextos concretos nos quais os professores atuam. Para a autora, persistem padrões culturais formativos arraigados que não acompanham as demandas contemporâneas, especialmente aquelas relacionadas à integração crítica das TDIC no processo educativo.

Nesse cenário, as transformações tecnológicas que atravessam a sociedade contemporânea impõem desafios adicionais à formação docente. Conforme argumenta Kenski (2015), tais transformações demandam uma revisão dos modelos formativos tradicionais, de modo que as propostas educativas ultrapassem os limites físicos e temporais da sala de aula e promovam maior integração entre os envolvidos no processo educativo. Para a autora a

formação de professores precisa considerar novas formas de interação, comunicação e produção de conhecimento, coerentes com o contexto digital contemporâneo.

À medida que as tecnologias digitais se consolidam como elementos centrais da cultura atual, intensifica-se o debate sobre o papel do professor como mediador entre os estudantes e os processos de aprendizagem. Tal mediação exige não apenas domínio técnico das ferramentas, mas também intencionalidade pedagógica, repertório metodológico e compreensão conceitual dos conteúdos matemáticos a serem ensinados (SOARES, 2012).

No contexto brasileiro, a incorporação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação na formação inicial docente ganhou maior institucionalização com a Resolução CNE nº 02/2015, que, à época, estabeleceu a presença das TDIC de forma transversal na formação inicial e continuada de professores. Tais diretrizes compreendiam as tecnologias como recursos metodológicos e estratégias didático-pedagógicas voltadas ao aprimoramento da prática docente (SANTOS; SOUZA FILHO, 2021). Contudo, conforme problematiza Gatti (2017), a simples inclusão de novas disciplinas curriculares, não garante, por si só, mudanças efetivas nas práticas pedagógicas, sobretudo quando persistem problemas estruturais nos cursos de formação inicial, como a fragmentação dos conhecimentos.

Essa fragmentação também foi problematizada por Machado (1993) ao analisar a organização linear e excessivamente seriada dos currículos escolares, marcada por uma lógica rígida de pré-requisitos e pela compartimentação dos saberes. Para o autor, esse modelo compromete a articulação entre os conhecimentos e produz efeitos negativos no processo educativo, como a repetência e a evasão escolar. No contexto da formação docente, tal lógica contribui para a dissociação entre teoria, prática, conteúdo específicos e tecnologias, dificultando a construção de propostas pedagógicas integradas e reflexivas.

Conforme defendem Ferreira *et al.* (2025), os programas de formativos precisam transcender o ensino instrumental, adotando uma perspectiva holística que articule o domínio técnico à reflexão ética. Para os autores, é imperativo que o educador desenvolva a capacidade de analisar os impactos socioculturais das tecnologias, pautando sua prática em princípios de sustentabilidade e justiça social. Tal posicionamento é o que permite o professor atuar como um verdadeiro agente de transformação, mediando a relação entre a sociedade tecnológica e a construção do saber emancipador.

Na perspectiva crítico-reflexivo de Feenberg (2003), o desenvolvimento profissional docente deve favorecer o desenvolvimento de um pensamento autônomo, capaz de problematizar as relações de poder e os interesses mercadológicos que atravessam a tecnologia educacional. Para o autor, a centralidade atribuída à competitividade e à operacionalidade no

campo educacional tende a fragilizar a dimensão crítica da formação, exigindo posicionamentos contra-hegemônicos que articulem, de modo indissociável, os processos formativos e a evolução das tecnologias na educação.

Diante das lacunas que ainda persistem na etapa de graduação, torna-se necessário compreender como o aprendizado se estende para além da universidade, situando a formação ao longo da carreira como um espaço vital para a ressignificação das práticas docentes frente aos desafios cotidianos da escola. Essa transição do ambiente acadêmico para o contexto escolar exige que as diretrizes, como as resoluções do CNE, não sejam apenas prescrições técnicas, mas suportes para uma mediação pedagógica consciente e adaptada às realidades locais.

2.6.1 Formação Continuada e Desenvolvimento Profissional dos Professores Polivalentes

Nessa perspectiva, a formação docente não se esgota na etapa inicial, devendo ser compreendida como um processo contínuo, dinâmico e situado ao longo da trajetória profissional. Conforme destaca Nóvoa (2022), o desenvolvimento profissional docente ultrapassa a aquisição pontual de conhecimento ou técnicas, constituindo-se na articulação entre experiência, reflexão e aprendizagem no exercício da docência. Essa compreensão fundamenta a centralidade da formação continuada como dimensão estruturante do desenvolvimento profissional docente. O autor argumenta que, embora a formação ao longo da carreira possa incorporar contribuições externas provenientes de universidades, programas institucionais e grupos de pesquisa, é no contexto da escola que ela adquire sentido formativo.

Essa perspectiva dialoga com Zeichner (1993), ao enfatizar que o desenvolvimento profissional exige que o professor assuma uma postura prático-reflexiva. De acordo com o autor, os docentes que adotam uma postura desempenham um papel fundamental tanto na construção de propostas para melhorar a educação quanto na geração de saberes sobre o próprio ensino, a partir da análise crítica de suas vivências e práticas pedagógicas.

Nessa construção de saberes a partir da prática, as investigações de Shulman (1987) tornam-se fundamentais ao categorizar a base de conhecimento necessária para a docência. O autor identifica dimensões que vão desde o conhecimento do conteúdo e do currículo até o que ele define como o núcleo da competência profissional: o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). Para Shulman, esse domínio específico permite ao professor traduzir o saber acadêmico em formas didáticas adaptadas às capacidades e aos interesses dos estudantes.

No caso dos professores polivalentes, o desenvolvimento profissional docente torna-se o espaço privilegiado para a construção desse conhecimento aplicado especificamente à

Educação Matemática. Isso permite que a insegurança histórica com os conteúdos matemáticos seja superada pela construção de estratégias de ensino que integrem o raciocínio lógico, a resolução de problemas e a manipulação de materiais concretos às realidades da sala de aula.

Diversas pesquisas indicam que os saberes advindos da experiência docente devem ser reconhecidos como elementos centrais do desenvolvimento profissional, funcionando tanto como ponto de partida quanto como referência para os processos formativos. Conforme defendem Nacarato *et al.* (2019), o saber experiencial atua como eixo integrador dos múltiplos conhecimentos que compõem o repertório profissional. Nessa mesma perspectiva, Josso (2004) destaca que aprender pela experiência implica a capacidade de enfrentar e resolver problemas que, muitas vezes, não se apresentam previamente formulados nem dispõem de soluções teóricas previamente estabelecidas, evidenciando o caráter formativo das situações vividas no exercício da docência.

Em síntese, a formação continuada do professor polivalente configura-se como um processo indissociável da sua identidade profissional e da cultura escolar. A articulação entre o desenvolvimento de saberes específicos, como o conhecimento pedagógico do conteúdo proposto por Shulman (1987) e a valorização da experiência como eixo reflexivo defendida por Fiorentini e Nacarato (2005) e Josso (2004), permite que o docente possa repensar sua prática de modo contínuo.

Esse amadurecimento é o que possibilita o enfrentamento dos desafios contemporâneos, especialmente no que se refere à integração crítica das TDIC no ensino de matemática. Ao consolidar essa trajetória formativa, o docente deixa de ser um mero executor de tarefas tecnológicas para tornar-se um mediador capaz de mobilizar recursos digitais em favor de uma aprendizagem matemática que seja, ao mesmo tempo, conceitualmente sólida e socialmente relevante.

Embora recorrentemente apresentada como uma panaceia para as fragilidades da graduação, a formação continuada não deve ser reduzida a uma função meramente compensatória. Gatti (2017) adverte que essa visão de reparadora tende a desconsiderar a complexidade das condições institucionais, políticas e sociais que moldam o magistério. Ao focar exclusivamente na correção de déficits ignora-se que o desenvolvimento profissional exige mais do que atualização de conteúdos; requer, sobretudo, uma transformação das estruturas escolares e a valorização das carreiras.

Dessa forma, supera-se a lógica de que o professor é o único responsável pelo sucesso ou fracasso das reformas educativas. Sob essa ótica, a autora complementa que as licenciaturas atuais enfrentam um choque direto com as demandas do cotidiano escolar. Tal cenário evidencia

um descompasso entre a preparação acadêmica oferecida e os desafios reais impostos pelas novas gerações que adentram as salas de aula contemporâneas.

Nesse sentido, a superação do modelo compensatório de formação exige que se compreenda o desenvolvimento docente como um fenômeno que transcende a dimensão cognitiva. Corroborando essa perspectiva Bragança (2011) reitera que a formação fundamentada na aprendizagem pela experiência não se restringe ao acúmulo de informações e conhecimentos, mas constitui-se como um processo vivencial. Para a autora, essa trajetória transforma o sujeito e sua relação com o saber, permitindo que o professor desenvolva novas formas de se posicionar no mundo e de compreender sua própria identidade.

Dessa maneira, as transformações identitárias propostas por Bragança (2011) encontram terreno fértil em contextos que privilegiam a coletividade em detrimento de modelos isolados e puramente técnicos. Conforme sistematizam Nacarato *et al.* (2019), o desenvolvimento profissional é potencializado quando a formação se ancora no trabalho compartilhado e colaborativo, bem como em práticas investigativas. Sob essa perspectiva, a adoção de estratégias que desencadeiam a reflexão crítica torna-se o motor para o crescimento docente, permitindo que o professor polivalente deixe de ser um executor de tarefas para se tornar um investigador de sua própria prática.

Portanto, a eficácia desse processo formativo não reside na quantidade de informações transmitidas, mas na qualidade das interações e na capacidade de converter o cotidiano escolar em um espaço de reflexão e produção do saber. No campo da matemática, essa postura investigativa é o que permite ao docente transpor o uso meramente instrumental das TDIC, integrando-as como ferramentas de exploração e visualização de conceitos, fundamentais para a construção do pensamento crítico.

3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO

3.1 Natureza da pesquisa

Esta investigação transcende a mera descrição do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, situando-se como objetos de uma análise crítica que problematiza sua utilidade pedagógica e suas intrínsecas relações com a realidade social de docentes e discentes. Sob essa ótica, as práticas educativas e a incorporação tecnológica são compreendidas como constructos históricos e sociais, cuja complexidade exige um olhar que supere o tecnicismo e alcance as dimensões políticas e culturais do contexto escolar.

Portanto, a abordagem proposta fundamenta-se no princípio de que a atuação docente mediada pelos recursos digitais é fruto de relações sociais dinâmicas. Tais fenômenos requerem uma interpretação que, para além da superfície dos relatos, busque desvelar as contradições e potencialidades inerentes ao processo de ensino e aprendizagem em matemática nos Anos Iniciais. Ao adotar esse posicionamento, a pesquisa assume um caráter qualitativo e crítico, comprometido com a compreensão da realidade em sua totalidade.

Em alinhamento com essa perspectiva, que valoriza a análise aprofundada de contextos e a subjetividade das interpretações, a investigação assume uma abordagem qualitativa. Esta escolha justifica-se pela natureza do objeto de estudo: a compreensão das práticas docentes mediadas pelas TDIC no ensino de matemática. Tal abordagem permite que a investigação ultrapasse a superfície dos dados estáticos, debruçando-se sobre as percepções, os desafios e as ressignificações que os professores polivalentes constroem no exercício da docência.

Ao adotar essa via, busca-se captar a complexidade dos fenômenos educativos em seu ambiente natural, reconhecendo que os sentidos atribuídos ao uso tecnológico são indissociáveis das trajetórias de vida e formação dos sujeitos. Conforme fundamenta Creswell (2014):

A **pesquisa qualitativa** começa com pressupostos e o uso de estruturas interpretativas/teóricas que informam o estudo dos problemas da pesquisa, abordando os significados que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social ou humano. Para estudar esse problema, os pesquisadores qualitativos usam uma abordagem qualitativa da investigação, a coleta de dados em um contexto natural sensível às pessoas e aos lugares em estudo e a análise dos dados que é tanto indutiva quanto dedutiva e estabelece padrões ou temas. O relatório final ou a apresentação incluem as vozes dos participantes, a reflexão do pesquisador, uma descrição complexa e interpretação do problema e a sua contribuição para a literatura ou um chamado à mudança (CRESWELL, 2014, p.50-51).

Fundamentada nessa perspectiva, Ghedin e Franco (2011) reiteram que o método funciona como um ponto de vista orientador que viabiliza a investigação. A presente pesquisa materializa seu percurso por meio de dois movimentos complementares: inicialmente, realiza-se o mapeamento do campo por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL); em seguida, constitui-se o material empírico de natureza reflexiva, fundamentado na narrativa da pesquisadora sobre sua própria trajetória e prática docente.

Essa organização permite que o referencial teórico-bibliográfico dialogue diretamente com a experiência vivida, conferindo densidade à análise das intersecções entre o ensino de Matemática e as TDIC. Ao optar pela narrativa como fonte de dados, a pesquisa reconhece o valor do saber experiencial na produção de novos conhecimentos sobre o fazer pedagógico nos Anos Iniciais.

Compreende-se que a pesquisa educacional, sob um viés crítico, não se restringe à descrição de fenômenos. Ela demanda um processo interpretativo capaz de produzir deslocamentos na compreensão da realidade investigada (GHEDIN; FRANCO, 2011). Tal escolha encontra respaldo em estudos que destacam seu potencial analítico e formativo dessa abordagem, ao possibilitar a articulação entre o rigor teórico, a prática pedagógica e compromisso com a transformação social (Lesnieski et al., 2024).

3.2 Desenho do estudo

O presente estudo estruturou-se a partir de um desenho metodológico composto por três etapas interdependentes. Estas fases foram organizadas de modo a possibilitar o diálogo entre a produção acadêmica e a experiência docente da pesquisadora, sob o prisma de uma abordagem qualitativa e interpretativa.

A primeira etapa consistiu na realização de uma Revisão Sistemática da Literatura, com o objetivo de mapear e sintetizar a produção acadêmica da pós-graduação brasileira acerca do uso das TDIC no ensino de matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Esse movimento inicial permitiu a identificação de tendências e contribuições teóricas, bem como o reconhecimento de limites e lacunas presentes nas investigações analisadas.

A RSL caracteriza-se como método de pesquisa secundária que organiza e sintetiza evidências da literatura existente, a partir de procedimentos explícitos e sistematizados de busca, avaliação crítica e síntese das informações selecionadas (SAMPAIO; MANCINI, 2007). No presente estudo a revisão foi conduzida por meio de protocolos previamente definidos,

contemplando critérios de inclusão e exclusão, estratégias de busca, seleção dos estudos e procedimentos de análise.

Os trabalhos selecionados foram submetidos à Análise de Conteúdo Categórica, conforme proposta por Bardin (2016), possibilitando a identificação de categorias temáticas relacionadas às contribuições, aos desafios e às condições de uso das TDIC no ensino da matemática nos Anos Iniciais. O produto dessa etapa consistiu na sistematização das abordagens predominantes, bem como das lacunas críticas presentes na produção acadêmica analisada, cujos resultados são apresentados na seção 3.

A segunda etapa consistiu na produção de material empírico de natureza autobiográfica, no qual a pesquisadora narra e analisa sua trajetória de formação e de atuação docente. O foco recai sobre as experiências relacionadas ao uso das TDIC no ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Esse movimento permitiu a problematização das práticas pedagógicas, a partir da experiência concreta do trabalho docente, situando a vivência como objeto de rigorosa reflexão acadêmica.

A narrativa autobiográfica foi adotada como procedimento metodológico por possibilitar a construção de sentidos a partir das experiências vividas, compreendidas como fonte legítima de produção de conhecimento em pesquisas qualitativas em educação (LIMA *et al.*, 2015). Nessa perspectiva, o método permite o movimento reflexivo entre viver, contar, reviver e recontar a experiência (CLANDININ; CONNELLY, 2011). A investigação assume essa lógica ao utilizar a trajetória da pesquisadora como um campo de análise, buscando compreender como a sua percepção sobre as TDIC foi moldada ao longo do tempo. Assim, o processo de rememoração (o “reviver”), a escrita da narrativa (o “contar”) e a análise crítica dessa história (o “recontar”) constituem o alicerce metodológico para a produção do conhecimento nesta pesquisa.

O uso de narrativas autobiográficas na educação rompe com perspectivas conteudistas ao valorizar a subjetividade do processo formativo. Ainda que a metodologia enfrente resistências em determinados setores do campo acadêmico, a escrita reflexiva sobre a vivência permite ao pesquisador posicionar-se criticamente diante de sua própria aprendizagem. Por meio de memórias, diários de bordo ou histórias de vida, essa prática favorece a “formabilidade”, entendida como a capacidade de transformação pessoal e profissional, construída a partir da reflexão sobre a trajetória individual, compreendida como um processo contínuo de formação (PASSEGGI, 2008).

Nesse processo de escrita a pesquisadora não se limita à recuperação dos fatos passados, mas dedica-se à construção de cenários e tramas que definem seus personagens e suas ações.

Essa construção narrativa, que sempre pressupõe um leitor, é o momento em que se atribuem sentidos e significados ao que se faz. Como afirmam Nacarato *et al.* (2019, p.117), “a narrativa é a forma primária pela qual a experiência humana ganha significado”, permitindo que a trajetória seja organizada e compreendida.

A produção da narrativa envolveu a evocação intencional da memória, a organização dos relatos e a escrita reflexiva, apoiando-se em diferentes fontes como memórias pessoais, registros acadêmicos, planejamentos pedagógicos e documentos relacionados à prática docente. O material narrativo foi delimitado temporalmente pela graduação, pelos processos de desenvolvimento profissional e pela atuação docente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, considerando episódios significativos relacionados ao uso das TDIC no ensino de Matemática. O produto dessa etapa consistiu na construção de um corpus narrativo que expressa contradições, desafios e aprendizagens vivenciadas no trabalho docente, constituindo-se como material empírico para a análise crítica desenvolvida na pesquisa.

A terceira etapa correspondeu ao movimento de integração analítica entre os resultados da Revisão Sistemática da Literatura e o material empírico produzido a partir da narrativa autobiográfica. Essa análise buscou estabelecer um diálogo entre a produção acadêmica da área e a experiência docente, possibilitando a construção de compreensões mais amplas sobre o uso das TDIC no ensino de matemática. Esse movimento analítico fundamenta-se na compreensão do método como um processo dinâmico e dialético, construído no confronto entre o referencial teórico e a realidade empírica, conforme defendem Ghedin e Franco (2011).

3.3 A Revisão Sistemática da Literatura

A condução da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) pautou-se nas diretrizes metodológicas propostas por Sampaio e Mancini (2007). O fluxo desses procedimentos está detalhado na figura 1, abrangendo desde a delimitação da questão norteadora e dos critérios de elegibilidade até as estratégias de busca, seleção e posterior síntese das informações.

Após a identificação e a triagem inicial realizou-se a leitura integral de todos os estudos selecionados. Subsequentemente as informações foram sistematizadas em um quadro-síntese, contemplando objetivos, percursos metodológicos, principais resultados e focos temáticos. Essa organização favoreceu uma visão panorâmica da produção acadêmica, permitindo a identificação de convergências e recorrências entre as pesquisas. Por fim, os dados foram submetidos à Análise de Conteúdo Categorial (BARDIN, 2016), o que viabilizou a construção de categorias analíticas fundamentadas na relevância e na frequência dos temas identificados.

Figura 1: Etapas da Revisão Sistemática da Literatura sobre o uso das TDIC no ensino de matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Sampaio e Mancini (2007)

Conforme apresentado no fluxograma da figura 1, a RSL desenvolveu-se em etapas sequenciais e interdependentes. A seguir, são descritos, detalhadamente, os procedimentos adotados em cada uma dessas etapas.

De acordo com Sampaio e Mancini (2007, p. 85), “assim como qualquer outra investigação científica, uma boa revisão sistemática requer uma pergunta claramente definida”, uma vez que é a partir dela que se orientam as estratégias de busca, seleção e análise dos estudos. Nesse sentido, o primeiro passo da revisão consistiu na definição da questão norteadora, formulada nos seguintes termos: Quais são as contribuições e os desafios relacionados ao uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?

O passo seguinte consistiu na delimitação temporal da revisão e na escolha da fonte de dados, elementos que orientaram as estratégias de busca e a constituição do corpus da pesquisa. O recorte compreendeu o período de 2014 a 2024, intervalo que permite acompanhar a consolidação e a expansão do uso das TDIC no ensino de matemática na primeira etapa do Ensino Fundamental.

A escolha desse decênio justifica-se por abranger um cenário de transformações normativas e de crescente integração tecnológica no campo educacional brasileiro. Esse período é marcado, sobretudo, pelo reconhecimento das tecnologias digitais como elementos

constitutivos dos processos de ensino e aprendizagem em documentos oficiais, a exemplo do Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024) e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), das tecnologias digitais como elementos constitutivos dos processos de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, o PNE (2014-2024) estabelece como meta:

[...] universalizar, até o quinto ano de vigência deste PNE, o acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade e triplicar, até o final da década, a relação computador/aluno (a) nas escolas da rede pública de educação básica, promovendo a utilização pedagógica das tecnologias da informação e da comunicação. (Brasil, 2014, Meta 7, Estratégia 15).

Esse movimento é aprofundado posteriormente pela BNCC (2017), ao reconhecer o uso pedagógico das tecnologias digitais como parte integrante das competências gerais da Educação Básica. Tal perspectiva é reafirmada pela Resolução CNE/CP nº 1, de 4 de outubro de 2022, que estabelece normas sobre Computação na Educação Básica como complemento à BNCC, explicando a centralidade das tecnologias nos processos formativos contemporâneos.

Desse modo, tal marco normativo confere coerência ao recorte temporal adotado, ao permitir analisar a produção acadêmica desenvolvida sob a vigência de políticas públicas que incentivaram a integração das TDIC ao ensino. Ademais, o período selecionado possibilita identificar tendências, continuidades e rupturas na produção científica, contemplando cenários distintos como os períodos anterior, simultâneo e posterior à pandemia da Covid-19.

No que tange à seleção dos trabalhos, a presente pesquisa propôs-se a analisar exclusivamente teses e dissertações desenvolvidas no âmbito dos programas brasileiros de pós-graduação. Para tanto, a fonte de dados utilizada foi a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), repositório que centraliza a produção *stricto sensu* nacional.

De acordo com a publicação realizada pelo IBICT (2024) a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) foi instituída em 1999 pelo Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), em colaboração com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Sua finalidade é ampliar a visibilidade e a difusão da produção científica no Brasil, proporcionando acesso facilitado às informações para pesquisadores, estudantes, profissionais e o público em geral.

A escolha da BDTD como fonte principal justifica-se por sua abrangência nacional, pela padronização dos registros e por sua centralidade na disseminação da produção acadêmica *stricto sensu*. Tais características a tornam o repositório mais adequado aos objetivos desta Revisão Sistemática da Literatura, garantindo a representatividade da produção intelectual brasileira sobre o tema.

A definição dos descritores foi orientada pela questão norteadora da revisão, priorizando termos que compõem o núcleo temático da investigação. As buscas foram processadas por meio da combinação de palavras-chave estruturadas em linguagem natural, utilizando termos de ligação como “e”, “no”, “nos” e “na” para delimitar o escopo dos resultados diretamente no campo de busca da BDTD.

Ressalta-se que embora não tenham sido aplicados operadores booleanos formais (como AND ou OR), a estratégia de busca manual mostrou-se robusta e suficiente para o mapeamento pretendido, garantindo a recuperação de um corpus alinhado aos objetivos da revisão. Os descritores empregados contemplam os seguintes eixos: Tecnologias; Matemática; Educação Matemática; Tecnologias Digitais da Comunicação e Informação; Educação Básica; Ensino Fundamental; e Anos Iniciais.

Na primeira busca realizada no banco de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), durante o primeiro semestre de 2024, utilizando os descritores “Tecnologia e Educação Matemática na Educação Básica”, foram encontrados 1.252 trabalhos. Inicialmente foram excluídos os estudos que não correspondiam ao intervalo temporal de 2014 a 2024, tomando como base a data da defesa. Em seguida, procedeu-se à leitura criteriosa dos títulos e resumos para descartar as pesquisas que não abordavam o ensino de matemática por meio das TDIC nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Nos casos em que os resumos não forneciam informações suficientes para a decisão de seleção, realizou-se a leitura integral dos textos para garantir a precisão da inclusão.

Com o objetivo de complementar o corpus de teses e dissertações identificadas na etapa inicial, realizou-se, no segundo semestre de 2024, uma segunda busca na BDTD, utilizando os descritores “Educação Matemática e Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino Fundamental”. Nessa etapa, aplicaram-se os mesmos critérios de delimitação temporal e de triagem (leitura dos títulos, resumos e, quando necessário, dos textos completos), visando refinar a seleção dos trabalhos alinhados à temática da pesquisa.

Por fim, ainda em 2024, foi realizada uma terceira busca com a combinação “Matemática e Tecnologias nos Anos Iniciais”, visando focalizar produções especificamente voltadas aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Em todas as etapas da RSL, os critérios de inclusão e exclusão foram aplicados de forma sistemática e padronizada, garantindo a transparência e a consistência do processo de seleção dos estudos.

No segundo semestre de 2024, procedeu-se a leitura integral dos trabalhos selecionados, com o objetivo de extrair os dados relevantes e verificar a aderência aos critérios de inclusão. Nessa etapa, constatou-se que um dos 42 trabalhos iniciais não estava alinhado ao escopo

temático da pesquisa, por concentrar-se em jogos pedagógicos sem integração explícita das TDIC, sendo, portanto, excluído da amostra.

Paralelamente houve uma nova tentativa de acesso aos estudos que, na fase anterior, alguns *links* encontravam-se indisponíveis, o que resultou na inclusão de três novos trabalhos. Desse modo, no final do refinamento das buscas realizado em 2024, o corpus foi composto por 44 trabalhos, entre dissertações e teses, conforme os critérios previamente definidos.

Com o intuito de complementar, e atualizar o levantamento bibliográfico, realizou-se, no início de 2025, uma nova busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), utilizando os descritores “Tecnologia digital, Ensino da Matemática e Anos Iniciais”. Ressalta-se que embora executada em 2025, essa busca manteve o rigor do recorte temporal previamente estabelecido, limitando-se a trabalhos defendidos entre 2014 e 2024.

Essa etapa resultou inicialmente em 226 trabalhos, submetidos aos mesmos critérios de elegibilidade das fases anteriores. Após a leitura preliminar dos títulos, 52 estudos foram pré-selecionados por sua relevância em potencial. Em seguida procedeu-se à leitura dos resumos para confirmar se realmente os trabalhos abordavam o ensino de matemática mediado pelas TDIC e voltado aos alunos do Ensino Fundamental I.

Em fevereiro de 2025 foi realizada uma revisão aprofundada dos resumos, bem como a comparação com os trabalhos já incluídos na amostra de 2024, permitindo a identificação de estudos duplicados. Com a exclusão desses trabalhos duplicados, e de outros que não estavam alinhados aos critérios da pesquisa, ou não puderam ser abertos por erros no sistema, a amostra desta etapa resultou em 13 trabalhos válidos.

Por fim, em abril de 2025, realizou-se uma etapa adicional de recuperação de dados voltada à tentativa de acesso a estudos anteriormente indisponíveis, o que possibilitou a incorporação de três novos trabalhos. Com a consolidação das buscas realizadas em 2024 e 2025, a amostra final desta Revisão Sistemática da Literatura foi composta por 60 teses e dissertações.

Os critérios de inclusão e exclusão adotados na Revisão sistemática da Literatura encontram-se sistematizados na Tabela 1, instrumento que orientou o processo de seleção dos estudos de forma padronizada e transparente em todas as etapas da pesquisa.

Tabela 1- Critérios de inclusão e exclusão dos estudos selecionados na Revisão sistemática da Literatura.

Crítérios de inclusão	Crítérios de exclusão
Teses e dissertações defendidas no período de 2014 a 2024.	Trabalhos defendidos fora do recorte temporal definido.
Produções vindas de programas brasileiros de ps-graduação (mestrado acadêmico, mestrado profissional e doutorado).	Artigos científicos, capítulos de livros, trabalhos de eventos, relatórios técnicos ou outras produções que não teses ou dissertações.
Estudos disponíveis na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).	Produções não indexadas na BDTD.
Trabalhos que tratam do uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em práticas pedagógicas ou na formação docente no ensino de matemática dos Anos Iniciais.	Estudos voltados a outros níveis de ensino (Educação Infantil, Anos Finais, Ensino Médio ou Ensino Superior).
Estudos com acesso integral ao texto.	Pesquisas que mencionam tecnologias de forma genérica, sem integração pedagógica ou sem relação com TDIC.
Trabalhos que, após leitura de títulos, resumos e, quando necessário, do texto completo, atendem aos objetivos da pesquisa.	Trabalhos com links indisponíveis, inacessíveis ou com arquivos corrompidos.
	Trabalhos duplicados ou que, após leitura aprofundada, não atendem aos crterios temáticos da pesquisa.

Fonte: Elaboração da autora (2024–2025).

Após a aplicação dos crterios de inclusão e exclusão, bem como a definição do corpus final da Revisão Sistemática da Literatura, deu-se início  etapa de análise dos trabalhos selecionados e esta começou com a leitura criteriosa dos resumos das teses e dissertações incluídas na pesquisa.

Durante esse processo identificou-se que parte dos resumos apresentava informações incompletas ou insuficientes para a compreensão adequada dos objetivos, procedimentos metodológicos e resultados dos estudos, o que dificultou a análise inicial. Essa limitação  recorrente em levantamentos bibliográficos, uma vez que, conforme aponta Megid (1999, p. 45, apud LIMA; PONCE, 2020):

[...] algumas limitações dos catálogos ou bancos de dados permitem uma divulgação da produção, embora bastante precária. Os resumos ampliam um pouco mais as informações disponíveis, porém, por serem muito sucintos e, em muitos casos, mal

elaborados ou equivocados, não são suficientes para divulgação dos resultados e das possíveis contribuições dessa produção para melhoria do sistema educacional.

Diante desse cenário, optou-se pela leitura integral das teses e dissertações, sempre que necessário, como estratégia para assegurar maior rigor na extração das informações do corpus da RSL. Ao final desse processo de seleção e análise, o corpus final da pesquisa foi composto por 60 trabalhos.

Na etapa subsequente, foi feita a síntese das informações extraídas dos estudos analisados. Para esse fim, elaborou-se um quadro-síntese em editor de texto, utilizado como instrumento de organização e sistematização analítica. Nesse quadro foram registrados os seguintes elementos: autor; ano; título do trabalho; objetivo da pesquisa; público-alvo, metodologia adotada; principais resultados; e foco de investigação.

Esse quadro possibilitou a comparação entre os estudos, bem como a identificação de recorrências, tendências, contribuições e lacunas na produção acadêmica sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no ensino de matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A síntese analítica dos dados resultou da articulação entre as informações extraídas dos resumos e, quando necessário, dos textos completos. Esse processo constituiu o alicerce para a Análise de Conteúdo Categorical e para a discussão dos resultados apresentados na Seção 3. Concluída a organização inicial, procedeu-se ao tratamento dos dados. De acordo com Bardin (2016), essa metodologia compreende um conjunto de procedimentos sistemáticos e objetivos que possibilitam a organização, a interpretação e a inferência de sentidos a partir das comunicações analisadas. Nessa perspectiva, Oliveira *et al.* (2003, p. 5-6) destacam que:

Pode-se dizer que a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de exploração de documentos, que procura identificar os principais conceitos ou os principais temas abordados em um determinado texto. Ela começa, geralmente, por uma leitura flutuante, por meio da qual o pesquisador, em um trabalho gradual de apropriação do texto, estabelece várias idas e vindas entre o documento analisado e as suas próprias anotações, até que comecem a emergir os contornos de suas primeiras unidades de sentido. Essas unidades de sentido-palavras, conjunto de palavras formando uma locução ou temas-são definidas passo a passo e guiam o pesquisador na busca das informações contidas no texto.

A Análise de Conteúdo permite examinar os significados e sentidos das comunicações, indo além da simples descrição de dados. Esse processo considera tanto o contexto e as condições do emissor ao produzir a mensagem, quanto a recepção e os efeitos gerados no público, possibilitando uma compreensão mais aprofundada da realidade (CARDOSO *et al.*, 2021). Dessa forma, a Análise de Conteúdo mostrou-se adequada para a identificação e

categorização das abordagens predominantes, bem como das lacunas críticas presentes na produção acadêmica sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação.

O processo de categorização seguiu uma metodologia estruturada, contemplando duas etapas principais:

1. **Inventário:** que corresponde à identificação e à separação dos elementos que compõem os estudos analisados; e
2. **Classificação:** fase na qual se realiza uma organização em grupos ou categorias, buscando estruturar e dar sentido às mensagens presentes no corpus da pesquisa.

Conforme Bardin (2016), a Análise de Conteúdo desenvolveu-se a partir de três fases principais: a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Na fase da pré-análise, foram realizadas leituras flutuantes de todas as teses e dissertações incluídas na Revisão Sistemática da Literatura, com o objetivo de identificar temas recorrentes e principais resultados relacionados ao uso das TDIC no ensino de matemática nos Anos Iniciais. Nessa etapa, o quadro-síntese previamente elaborado foi utilizado como instrumento de apoio, possibilitando a organização inicial das informações e favorecendo a identificação de regularidade e padrões temáticos presentes nos estudos analisados.

A segunda fase, denominada exploração do material, consistiu na construção das operações de codificação. Conforme Silva e Fossá (2015, p.4), a exploração do material consiste na construção das operações de codificação, considerando-se os recortes dos textos em unidades de registro, a definição de regras de contagem e a classificação e agregação das informações em categorias simbólicas ou temáticas.

A partir da etapa de pré-análise, identificou-se que os temas mais recorrentes nas pesquisas analisadas estavam relacionados à formação, às práticas pedagógicas e aos processos de aprendizagem. Com base nesses eixos temáticos, foi elaborado um quadro de agrupamento dos trabalhos, no qual as teses e dissertações foram organizadas de acordo com a afinidade temática. Na sequência, realizaram-se novas leituras dos resumos e, quando necessário, dos textos completos, com o objetivo de aprofundar a compreensão dos conteúdos e refinar o processo de categorização.

Após a análise aprofundada dos trabalhos agrupados em cada eixo temático, identificou-se a emergência de subtemas recorrentes. Observou-se que parte significativa das pesquisas abordava aspectos relacionados ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo Tecnológico (TPACK), a formação inicial dos professores, a formação continuada docente, bem como à utilização de ferramentas tecnológicas específicas para o ensino de determinados conteúdos de

Matemática na primeira etapa do Ensino Fundamental. Esses subtemas permitiram um refinamento do processo de categorização, contribuindo para uma organização mais precisa do corpus analisado e para a compreensão das tendências predominantes na produção acadêmica investigada.

Na fase do tratamento dos resultados, da inferência e da interpretação, as categorias temáticas foram estabelecidas com base na relevância da pergunta de pesquisa e na recorrência identificada nos trabalhos selecionados. A interpretação final buscou relacionar os achados de cada categoria com os objetivos do estudo, permitindo a inferência de tendências, padrões e lacunas emergentes dos dados analisados.

A etapa final da Análise de Conteúdo consistiu na organização e sistematização das categorias analíticas construídas, possibilitando a elaboração de uma síntese interpretativa dos achados da pesquisa.

Encerrada essa etapa da Revisão Sistemática da Literatura, a seção seguinte dedica-se à apresentação da metodologia narrativa, adotada para a produção e análise do material empírico autobiográfico. Este movimento visa complementar os achados da RSL, a partir da experiência docente da pesquisadora, integrando a teoria acadêmica à prática profissional.

3.4 A produção das narrativas

A narrativa autobiográfica foi construída a partir de múltiplas fontes de memória, com o objetivo de reduzir o viés de recordação e ampliar a consistência do material empírico. Para esse fim, foram mobilizadas diferentes fontes, tais como: memórias pessoais da pesquisadora; registros do histórico acadêmico; documentos institucionais; planejamentos pedagógicos; materiais didáticos; e registros de atividades relacionadas ao uso da TDIC, sempre que disponíveis.

O recorte temporal da narrativa abrange a formação inicial da pesquisadora, sua formação continuada e sua atuação docente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, considerando especialmente os momentos de inserção, uso e problematização das tecnologias digitais no ensino de matemática.

Embora se trate de uma narrativa autobiográfica, foram adotados cuidados éticos ao longo de todo o processo de produção do material empírico, como a não identificação de instituições, escolas ou sujeitos mencionados indiretamente nos relatos. Reconhece-se, ainda, o caráter situado e interpretativo da memória, assumindo-se explicitamente a posição da

pesquisadora como sujeito da investigação, em um exercício de reflexão crítica sobre seus próprios limites e implicações no processo de pesquisa.

A escrita das narrativas foi realizada em diferentes momentos, respeitando o movimento formativo que se aproxima do processo de biografização descrito por Passeggi (2008), o qual envolve as etapas de evocação da memória, reflexão sobre a experiência e conscientização dos sentidos produzidos.

No primeiro semestre de 2025, antes de iniciar a escrita propriamente dita, a pesquisadora registrou em um caderno os episódios que emergiam de sua memória, selecionando aqueles considerados significativos para a discussão sobre o uso das TDIC em sua formação inicial e continuada. Esse exercício inicial teve como objetivo organizar lembranças dispersas e identificar experiências formativas que marcaram sua relação com as tecnologias digitais no ensino de matemática. Em seguida, recorreu-se ao perfil pessoal da pesquisadora em redes sociais (*Facebook*), acessando fotografias e registros do período da graduação, bem como à consulta ao seu histórico acadêmico. Tais procedimentos funcionaram como dispositivos de ativação e aprofundamento das lembranças relacionadas a esse percurso formativo, garantindo maior fidedignidade ao material empírico produzido.

Esse movimento de evocação intencional da memória está em consonância com o que Passeggi (2008) denomina de primeiro momento do processo de biografização, no qual o sujeito mobiliza experiências passadas para trazê-las ao presente, atribuindo-lhes novos sentidos a partir do contexto atual da pesquisa.

No segundo semestre de 2025, a pesquisadora dedicou-se à escrita das narrativas relacionadas ao uso das TDIC em sua prática pedagógica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para resgatar e aprofundar essas experiências, retomou-se o ambiente virtual do *Google Classroom*, no qual estavam registradas postagens, atividades e interações realizadas com os alunos à época. Além disso, foram organizados e analisados planos de aula e livros didáticos utilizados no período, os quais funcionaram como dispositivos de memória e auxiliaram na reconstrução dos contextos pedagógicos vivenciados.

Após a escrita das narrativas, a pesquisadora iniciou um movimento de releitura atenta e reflexiva, buscando compreender os sentidos produzidos a partir das experiências narradas. Esse processo permitiu identificar recorrências, tensões, contradições e aprendizagens presentes na trajetória docente. Conforme destaca Passeggi (2008), esse movimento reflexivo possibilita ao sujeito transformar a experiência vivida em experiência formadora, ao estabelecer uma relação crítica com a sua própria história.

Assim, as experiências relatadas deixaram de ser meros registros e se tornaram material empírico de análise, permitindo um diálogo entre memória, reflexão e interpretação da experiência vivida. Tal compreensão aproxima-se da concepção de narrativa defendida por Clandinin e Connelly (2011), segundo a qual o conhecimento narrativo surge da articulação entre experiência pessoal, contexto profissional e reflexão sistemática, possibilitando compreender a complexidade do trabalho docente e dos processos formativos.

A análise dos dados foi conduzida a partir de uma perspectiva qualitativa e crítica, articulando as narrativas autobiográficas com os achados da Revisão Sistemática da Literatura (RSL). As narrativas foram analisadas por meio de descrições e reflexões críticas, buscando-se compreender as práticas pedagógicas e os processos vivenciados ao longo da graduação e dos processos de desenvolvimento profissional. Esse movimento ocorreu em diálogo constante com os referenciais teóricos da pesquisa e com os estudos selecionados na RSL.

4 PANORAMA DAS TDIC NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS NO BRASIL (2014-2024)

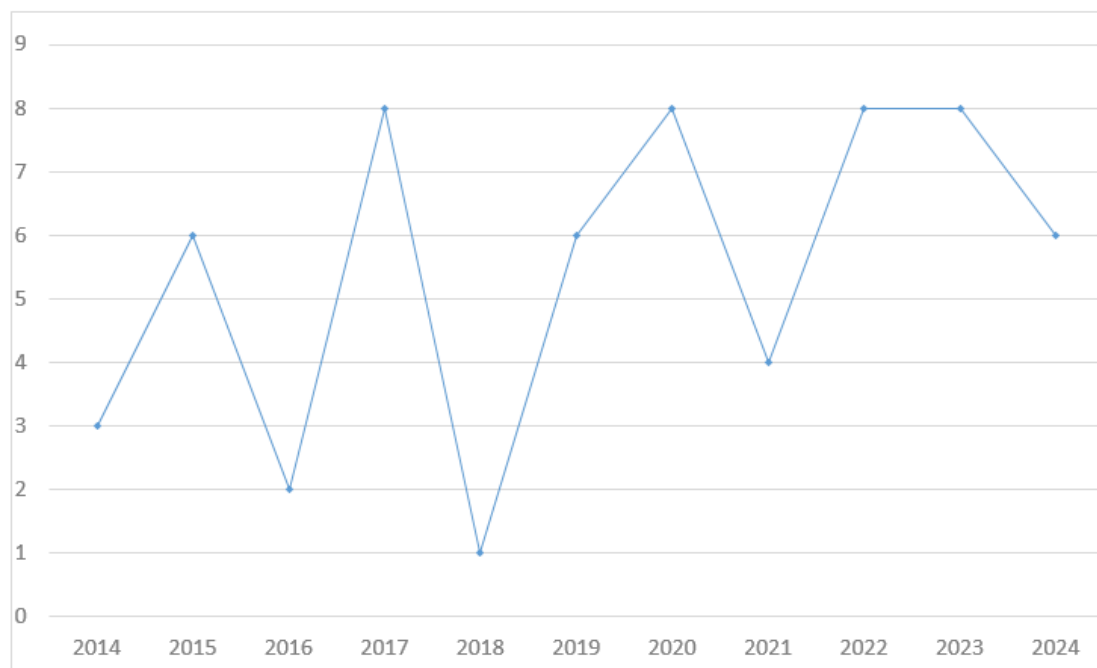
Nesta seção apresenta-se o mapeamento da produção acadêmica sobre o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) desenvolvida em programas de pós-graduação *stricto sensu* no período de 2014 a 2024. O corpus de análise é composto por 60 trabalhos, a partir dos quais é realizado um mapeamento detalhado da área. Inicialmente discute-se a evolução anual do volume de teses e dissertações, com o detalhamento da produção por nível acadêmico.

Em seguida, analisa-se a distribuição geográfica, observando a concentração regional e a distribuição dos programas por modalidade e região de origem. A análise prossegue com a caracterização dos estudos por área de conhecimento e foco temático predominante, culminando na identificação dos recursos tecnológicos empregados, suas finalidades pedagógicas e o perfil do público-alvo. Este panorama permite compreender as tendências, as lacunas e a consolidação da área nesses últimos dez anos.

4.1 Evolução temporal das produções

No recorte temporal de 2014 a 2024, foram identificadas 10 teses (9 de doutorado acadêmico e 1 de doutorado profissional) e 50 dissertações (38 de mestrado acadêmico e 12 de mestrado profissional). A predominância de dissertações em relação às teses reflete a maior oferta de vagas e programas de pós-graduação em nível de Mestrado no Brasil, incluindo o crescimento dos mestrados profissionais nas últimas décadas.

A duração dos cursos também constitui um fator determinante para esse volume diferenciado de produções, visto que as dissertações de Mestrado geralmente requerem metade do tempo para conclusão em comparação com as teses de doutorado. Tal disparidade temporal exerce influência direta sobre a quantidade de trabalhos defendidos em cada nível (RIBEIRO, 2014). A distribuição anual dessas produções pode ser observada no Gráfico 1, que apresenta a evolução do volume de dissertações e teses no período analisado.

Gráfico 1: Evolução anual do volume de dissertações e teses (2014-2024)

Fonte: Dados da pesquisa.

O Gráfico 1 apresenta a distribuição anual das 60 teses e dissertações selecionadas para esta Revisão Sistemática da Literatura, abrangendo o período de 2014 a 2024. Observa-se uma variação no volume das produções que abordam o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino de matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

No início do período analisado a produção manteve um ritmo moderado, com três trabalhos em 2014 e seis em 2015. Em 2016 uma queda significativa foi registrada, com apenas dois trabalhos, seguida de um expressivo aumento em 2017, ano em que foram defendidas oito produções. Esse movimento foi sucedido por uma redução acentuada em 2018, quando se identificou apenas um trabalho defendido. Contudo, a partir de 2019 nota-se uma retomada no interesse pela temática, atingindo novamente o patamar de oito trabalhos em 2020.

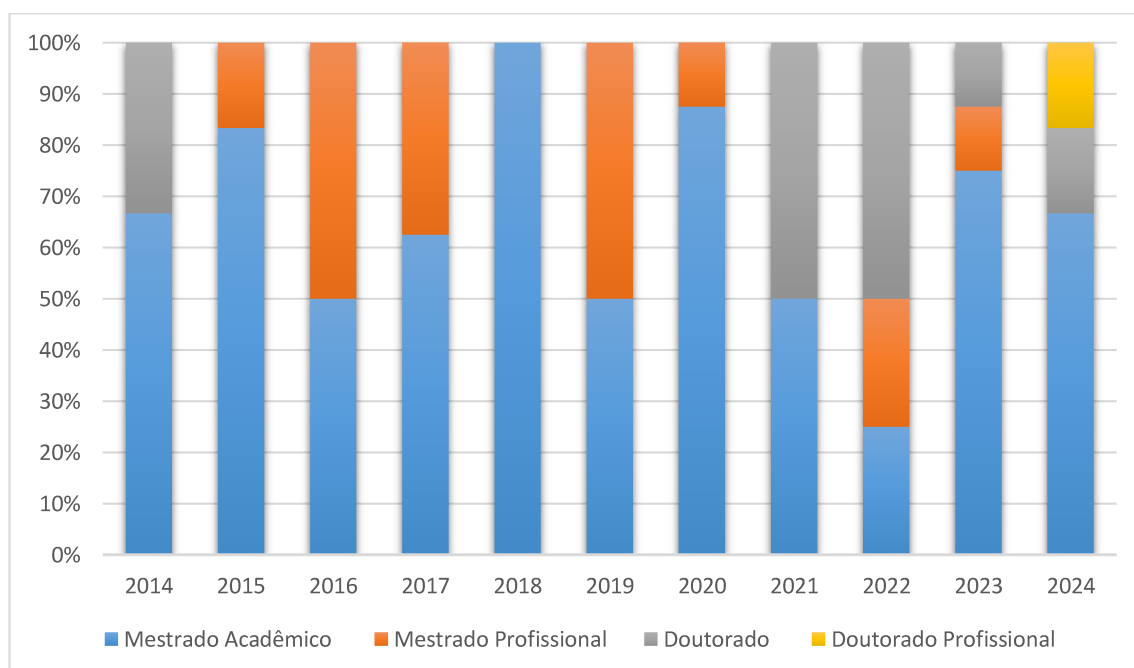
Em 2021 observa-se uma nova redução no número de trabalhos, conforme apresentado no Gráfico 1, coincidindo com o período da pandemia da Covid-19. Essa redução pode estar associada aos desafios impostos à pós-graduação, que exigiram a adaptação de práticas de ensino-aprendizagem e de pesquisa, bem como a reorganização de cronogramas, em razão das restrições de acesso aos campos de investigação, o que impactou a coleta de dados e a produção de informações (MORAES *et al.*, 2021). Contudo, nos anos subsequentes, verifica-se uma retomada e estabilização da produção, com oito trabalhos defendidos em 2022 e 2023, além da manutenção do interesse em 2024, ano em que foram identificados seis estudos. Esse

comportamento sugere a continuidade do interesse acadêmico pela temática no contexto pós-pandêmico.

A variação observada na distribuição anual das teses e dissertações selecionadas para a RSL, marcada por períodos de maior concentração e por uma retomada após a pandemia, evidencia a relevância contínua do uso das TDIC na Educação Matemática. No entanto, apesar da produção recorrente ao longo do período analisado, o quantitativo de pesquisas ainda se mostra reduzido diante da relevância da temática para a área da Educação, o que indica a existência de lacunas para novos estudos e a necessidade de maior estímulo à produção acadêmica na área.

A análise apresentada no Gráfico 1 evidencia variações no volume total de produções ao longo do período investigado. No entanto, para uma melhor compreensão desse comportamento, torna-se necessário compreender como essas produções se distribuem segundo o nível e modalidade da pós-graduação. O Gráfico 2 apresenta a evolução anual da produção detalhada por mestrado e doutorado, nas modalidades acadêmica e profissional.

Gráfico 2: Evolução anual da produção na RSL por nível e modalidade (2014-2024)



Fonte: Dados da pesquisa.

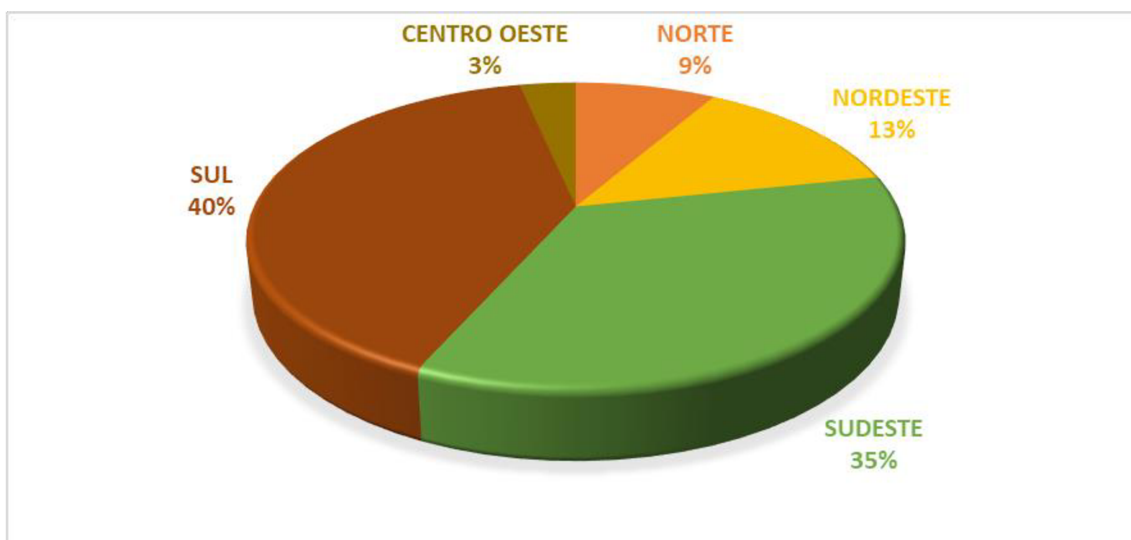
O Gráfico 2 evidencia a predominância das dissertações de mestrado acadêmico ao longo de todo o período analisado. Observa-se que o Mestrado Profissional passa a apresentar uma maior recorrência a partir de 2017, acompanhando a expansão dessa modalidade no cenário da pós-graduação brasileira.

As teses de doutorado, tanto acadêmicas quanto profissionais, apresentam distribuição mais irregular e quantitativamente inferior, o que pode estar relacionado à menor oferta de programas nesse nível e ao maior tempo de formação exigido. Destaca-se, ainda, a presença do doutorado profissional verificada exclusivamente no ano de 2024, o que indica ser esta uma modalidade ainda em processo de consolidação e recente no campo das tecnologias aplicadas ao ensino de Matemática.

4.2 Distribuição geográfica das produções

A distribuição geográfica das teses e dissertações sobre o uso de tecnologias digitais nas aulas de matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, conforme apresentada no Gráfico 3, revela que todas as cinco regiões do Brasil estão representadas nesses estudos. A região Sul se destaca com 24 trabalhos científicos, o que corresponde a 40% da produção nacional mapeada. Em seguida, a região Sudeste contribui com 21 trabalhos (35% total). O Nordeste apresenta 8 trabalhos (13%), enquanto as regiões Norte (5 trabalhos, 9%) e Centro-Oeste (2 trabalhos, 3%) apresentam, somadas, um volume de produções inferior ao registrado apenas na região Nordeste.

Gráfico 3: Concentração regional dos trabalhos acadêmicos analisados



Fonte: Dados da pesquisa.

Embora o Gráfico 2 evidencie o crescimento do interesse pelo tema ao longo dos anos, uma análise da distribuição geográfica revela a acentuada predominância da produção acadêmica nas regiões Sul e Sudeste. Tal concentração levanta questionamentos sobre a

abrangência dos resultados obtidos, já que grande parte das teses e dissertações não contempla a realidade de todos os estados brasileiros em relação ao uso das TDIC nos Anos Iniciais, especialmente nas regiões Norte e Centro-Oeste.

É possível que as investigações sobre a temática reflitam contextos específicos, marcados por condições socioeconômicas favoráveis e maior acesso à infraestrutura tecnológica. Esse cenário reforça a necessidade de fomentar pesquisas que considerem as diversidades regionais, a fim de proporcionar um panorama mais fidedigno da integração digital na educação básica nacional.

Essa desigualdade regional pode impactar diretamente o problema investigado, uma vez que os resultados encontrados nas pesquisas podem não corresponder aos desafios enfrentados por professores que atuam em áreas com menos recursos tecnológicos ou com práticas pedagógicas distintas. A ausência de estudos que representem essa diversidade constitui uma lacuna significativa, que precisa ser enfrentada para que as políticas públicas e ações educacionais sejam efetivamente sensíveis à pluralidade do cenário brasileiro.

A discrepância na produção acadêmica entre as regiões Sul e Sudeste, conforme apontado por Sidone *et al.* (2016), pode ser atribuída à presença consolidada de universidades e institutos de pesquisa nessas áreas. Além disso, a disponibilidade de recursos humanos e financeiros de agências de fomento, como mencionado por Albuquerque (2009), contribui significativamente para esse cenário.

Em resumo, a concentração de instituições acadêmicas, aliada à infraestrutura consolidada e ao apoio financeiro, é um fator crucial que impulsiona a produção científica nas regiões Sul e Sudeste, mas que também explica a menor representatividade de outras áreas do país, nos quais a infraestrutura acadêmica ainda é incipiente.

Foram identificadas contribuições de 29 universidades no desenvolvimento de estudos sobre o uso das TDIC no ensino de matemática nos Anos Iniciais. Na região Sul destaca-se a Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), com seis estudos, e a Universidade Federal do Paraná (UFPR), com quatro. Em seguida, destacam-se a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), ambas com três estudos publicados sobre a temática. A Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) apresenta duas publicações, enquanto as demais instituições da região Sul possuem um estudo cada.

Nota-se uma expressiva concentração de pesquisas no Paraná e no Rio Grande do Sul, estados que, somados, respondem por 30% do total nacional de estudos analisados. Essa liderança evidencia a consolidação de polos de excelência em Educação Matemática nessas

localidades, impulsionados pela maturidade de seus programas de pós-graduação e pela continuidade das linhas de pesquisas voltadas às tecnologias digitais.

Na região Sudeste a produção encontra-se fortemente concentrada nos estados de São Paulo e Minas Gerais, com destaque para instituições como a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV). Essa distribuição reforça a centralidade histórica desses estados na produção científica nacional.

As regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste apresentam participação reduzida no conjunto das produções analisadas. No Nordeste observa-se a atuação pontual de algumas universidades federais, enquanto, na região Norte, apenas a Universidade Federal do Pará (UFPA) figura como a principal instituição identificada no período deste recorte. No Centro-Oeste, a produção é representada por duas instituições, também com volume reduzido de estudos. A listagem completa das instituições e sua respectiva distribuição por estado podem ser consultadas no Apêndice C.

No que se refere à origem institucional das pesquisas, os estudos analisados vinculam-se a 33 programas de pós-graduação, distribuídos em 29 Instituições de Ensino Superior (IES). Essa diferença decorre do fato de que algumas IES concentram mais de um programa de pós-graduação responsável pela produção dos trabalhos, como ocorre, por exemplo, na UFU, UNESP, UFPR e UTFPR.

Quanto à modalidade, observa-se a predominância da pós-graduação acadêmica, que corresponde a aproximadamente 82% dos programas identificados, enquanto os programas profissionais representam cerca de 18% do total. Os cursos de modalidade profissional encontram-se distribuídos entre as regiões Sudeste, Sul e Nordeste, ao passo que as regiões Norte e Centro-Oeste não apresentam programas dessa natureza no corpus analisado. A Tabela 2 sintetiza essa distribuição por modalidade e região.

Tabela 2: Distribuição dos programas de pós-graduação por modalidade e região (2014-2024)

Região	Nº Programas Acadêmicos	Nº Programas Profissionais	Total de Programas por Região
Sudeste	10	2	12

Sul	11	2	13
Nordeste	3	2	5
Norte e Centro-Oeste	3	0	3
Total Geral	27	6	33
Percentual	~ 82%	~ 18%	100%

Fonte: dados da pesquisa (2024-2025)

Nota: as regiões Norte e Centro-Oeste foram agrupadas devido ao reduzido número de programas identificados no corpus analisado.

4.3 Distribuição dos trabalhos por área de formação e modalidade dos programas

Para a análise da distribuição dos trabalhos por campo de conhecimento, os 60 estudos foram categorizados com base na nomenclatura do programa de pós-graduação ao qual estão vinculados. A adoção desse critério justifica-se pela necessidade de identificar o lugar de fala e o referencial epistemológico predominante em cada investigação. A partir dessa análise foram definidos quatro grupos principais: o primeiro, (i) Educação Matemática, abrange programas com foco primário na didática e na pesquisa específica da área; o segundo, (ii) Ensino de Ciências e Educação Matemática (e afins), reúne programas de natureza interdisciplinar; o terceiro, (iii) Docência /Formação de Professores, é composto por programas cujo foco central é a formação docente; e o quarto, (iv) Educação (ampla) e outras áreas, inclui programas de caráter mais geral ou áreas correlatas.

A investigação da origem dos estudos, a partir das suas áreas de conhecimento e modalidades, delinea um panorama da pesquisa nacional sobre o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino de matemática nos Anos Iniciais. Observa-se a predominância de produções vinculadas a programas de pós-graduação diretamente relacionados à formação de professores e ao ensino de Ciências e Matemática, o que evidencia a centralidade dessas áreas no desenvolvimento de estratégias tecnológicas para a educação básica.

O grupo com maior representatividade é o de Ensino de Ciências e Educação Matemática (e afins), que reúne 28 trabalhos e corresponde a aproximadamente 46,67% do corpus analisado. É relevante notar que tais contribuições abrangem tanto a modalidade acadêmica quanto a profissional, sinalizando que a interdisciplinaridade característica desse grupo permeia diferentes níveis de formação e objetivos de pesquisa.

Na sequência, com uma presença expressiva, situam-se os programas específicos de Educação Matemática, que somam 14 estudos (23,33%), o que reforça a relevância desse campo na produção de conhecimento voltada ao ensino de Matemática mediado por tecnologias. A área de Educação (Ampla) contribuiu com 13 estudos (21,67%), indicando que parte significativa das pesquisas se desenvolve em programas de caráter mais amplo.

Os programas com foco em Docência e Formação de Professores somaram três estudos (5%), enquanto a área de Tecnologia Educacional e outras áreas apresentou participação reduzida, com apenas dois trabalhos (3,33%). Esses dados sugerem que, embora a tecnologia seja eixo central das investigações analisadas, ela tem sido majoritariamente abordada a partir de perspectivas pedagógicas e formativas.

Essa tendência reforça que, no recorte analisado, a tecnologia não é tratada como um fim em si mesma (em uma perspectiva puramente técnica ou instrumental) mas, sim, como um elemento mediador dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. A Tabela 3 detalha a contribuição de cada área, explicitando a distribuição dos trabalhos por modalidade.

Tabela 3: Distribuição dos estudos selecionados na RSL por área de conhecimento e modalidade do programa de pós-graduação.

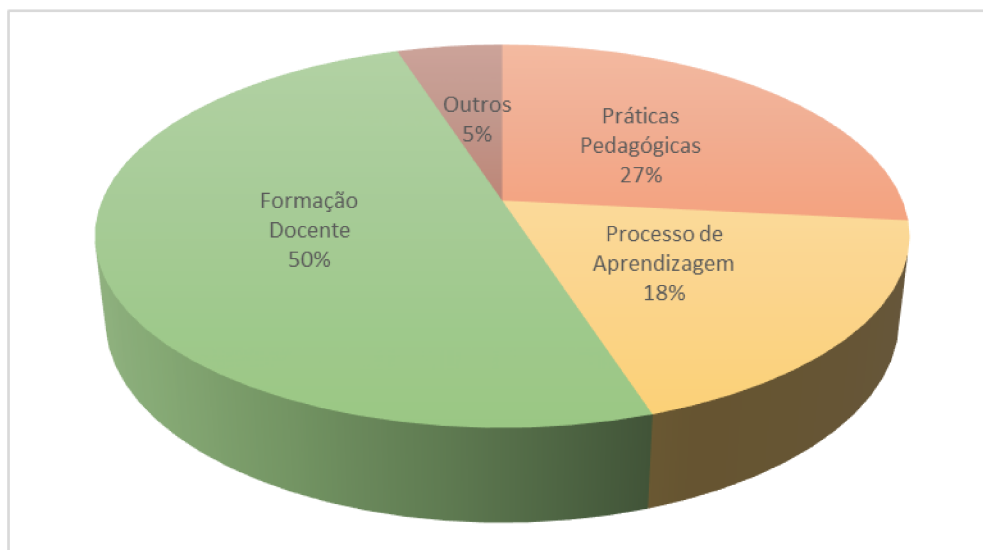
Área de Conhecimento	Número de Estudos em Programas Acadêmicos (N= 49)	Número de Estudos em Programas Profissionais (N=11)	Total de Estudos (N=60)	Percentual (%)
Educação Matemática	11	3	14	~ 23,33%
Ensino de Ciências e Educação Matemática (e afins)	21	7	28	~ 46,67%
Educação (Ampla)	13	0	13	~ 21,67%
Docência/Formação de Professores	2	1	3	~ 5%
Tecnologia Educacional / Outras Áreas	2	0	2	~ 3,33%
Total por modalidades	49	11	60	100%

Fonte: Dados da pesquisa (2024-2025)

4.4 Foco de pesquisa

A análise do foco temático dos 60 trabalhos selecionados revelou uma concentração expressiva em duas vertentes principais. A categoria “Formação Docente” mostrou-se a mais proeminente, agrupando 30 estudos (50% do total), dos quais 23 voltam-se à formação continuada e 7 à formação inicial. Em seguida, destaca-se a categoria “Práticas Pedagógicas”, que abrange 16 estudos (27% do total). As demais investigações distribuem-se entre o Processo de Aprendizagem, com 11 estudos (18% do total), e a categoria “Outros”, com 3 estudos, que contemplam temáticas como instrumento de avaliação e autoformação docente.

Gráfico 4: Distribuição do Foco Temático dos Estudos da Revisão Sistemática da Literatura, 2014-2024.



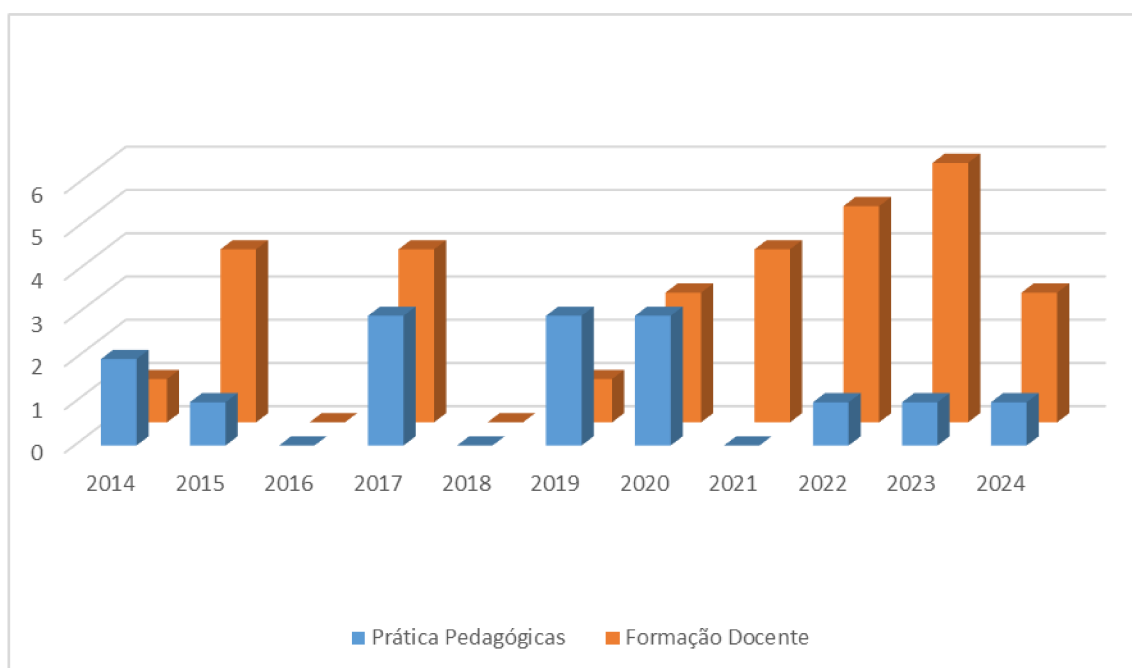
Fonte: Dados da pesquisa (2024/2025)

A expressiva concentração de estudos nas áreas de “Formação Docente” e “Práticas Pedagógicas”, que juntas somam 77% dos estudos analisados, evidencia uma tendência da pesquisa nacional em priorizar o professor como agente mediador para a integração das TDIC. Observa-se a valorização tanto da qualificação profissional, com ênfase tanto no desenvolvimento profissional docente quanto na aplicação efetiva desses conhecimentos em sala de aula, consolidando a indissociabilidade entre a formação e a prática pedagógica mediada por tecnologias.

Embora fundamentais, as investigações voltadas ao “Processo de Aprendizagem” dos estudantes e a temas específicos apresentam menor recorrência. Tal cenário sugere uma lacuna na compreensão dos impactos diretos do uso das TDIC no desenvolvimento cognitivo dos

alunos. Essa escassez de dados pode limitar a formulação de intervenções baseadas em evidências consistentes acerca da eficácia tecnológica na ponta final do processo educativo: a aprendizagem discente.

Gráfico 5: Distribuição Anual das Teses e Dissertações por Foco Temático (“Formação Docente” e “Práticas Pedagógicas”) de 2014 a 2024.



Fonte: Dados da pesquisa.

O gráfico apresenta a evolução anual das temáticas centrais identificadas nesta RSL entre 2014 e 2024, estabelecendo um comparativo entre as categorias “Formação Docente” e “Práticas Pedagógicas”. Observa-se a predominância dos estudos voltados ao desenvolvimento profissional dos professores na maior parte do recorte temporal, o que evidencia uma tendência consolidada de valorização da capacitação docente como requisito para a integração das TDIC no ensino de matemática.

Essa tendência torna-se mais evidente a partir de 2020, com o crescimento progressivo das produções, atingindo seu pico em 2023. Tal expansão pode estar relacionada, em parte, às demandas impostas pelo contexto da pandemia da Covid-19, período que exigiu a adaptação de professores e instituições em relação às novas formas de ensino, evidenciando a urgência da formação docente para o uso pedagógico das tecnologias digitais.

O crescimento das pesquisas voltadas a essa temática pode ser compreendido a partir das reflexões de Gatti (2017), que aponta a existência de tensões relacionadas à formação inicial dos professores, decorrentes do confronto entre modelos formativos tradicionais e as novas

demandas impostas pelos contextos sociais, culturais e tecnológicos contemporâneos. Nesse cenário, a incorporação das tecnologias digitais surge como um desafio estrutural para a formação docente, o que justifica a centralidade dessa temática nas pesquisas analisadas.

Essa movimentação ressaltou o imperativo de preparar os educadores para a utilização de instrumentos digitais sob uma perspectiva mais eficaz. Consequentemente, o aumento perceptível nas investigações sobre o desenvolvimento profissional revela um compromisso acadêmico com a melhoria da qualidade do ensino e com a promoção de uma aprendizagem significativa para os alunos dessa etapa do Ensino Fundamental.

Desse modo, o aumento das investigações sobre a formação de professores revela um movimento da produção acadêmica em direção ao fortalecimento das competências docentes, especialmente no que se refere ao uso pedagógico das TDIC. Esse direcionamento indica um compromisso com a qualidade do ensino e com a promoção de aprendizagens significativas para os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

4.5 Recursos Tecnológicos e suas finalidades pedagógicas

A Tabela 3 apresenta as tipologias de tecnologias digitais identificadas a partir do mapeamento da RSL, categorizadas conforme sua recorrência e aplicação no ensino de Matemática nos Anos Iniciais. Dentre os recursos mais frequentes, destacam-se *softwares* educacionais, como Tinkerplots 2.0, GeoGebra, Scratch, Tux of Math, Gcompris, Logo, Superlogo e Phet Interactive, bem como plataformas e atividades online, a exemplo do Khan Academy, Kahoot, Webquest. O *corpus* revela, ainda, uma ampla diversidade instrumental que abrange o uso dos jogos digitais, robótica, lousa digital, evidenciando a pluralidade de artefatos mobilizados nas pesquisas atuais.

Essas tecnologias são integradas para o desenvolvimento de uma vasta gama de conteúdos curriculares, incluindo a interpretação de gráficos, conceitos geométricos, sistema de numeração decimal, operações básicas, resolução de problemas, introdução à álgebra, pensamento aritmético e lógica de programação desde os primeiros anos. De modo geral observa-se que tais recursos operam tanto como ferramentas de apoio à visualização e exploração de conceitos abstratos quanto como mediadores de práticas pedagógicas que visam à ampliação da participação e do protagonismo dos estudantes nas aulas.

As tecnologias identificadas nesta RSL são integradas para o desenvolvimento de uma vasta gama de conteúdos curriculares. No contexto dos Anos Iniciais essa integração assume um papel crucial na transição do pensamento concreto para o abstrato. Recursos como o

GeoGebra e o Tinkerplots 2.0 permitem que conceitos de geometria e interpretação de gráficos muitas vezes intangíveis para as crianças nessa faixa etária tornem-se passíveis de manipulação e experimentação visual.

Da mesma forma, o uso de linguagens de programação e robótica (como Scratch e Logo), para trabalhar o pensamento aritmético e a lógica de programação desde os primeiros anos, não visa apenas ao domínio técnico, mas à resolução de problemas por meio da decomposição e do raciocínio lógico. De modo geral observa-se que tais artefatos operam como mediadores da transposição didática: eles não apenas apoiam a visualização de conceitos abstratos (como o sistema de numeração decimal e operações básicas), mas sustentam práticas pedagógicas que visam à ampliação da participação e do protagonismo discente. Essa mediação é o que caracteriza a eficácia da tecnologia no ensino de matemática, transformando a aula em um laboratório de investigação e descobertas.

Tabela 4: Recursos Tecnológicos e suas Finalidades nos Estudos da Revisão Sistemática (2014-2024)

Categoria da Tecnologia	Recurso Específico	Frequência (nº de estudos)	Principal Finalidade Pedagógica
Softwares	GeoGebra	11	Conceitos geométricos
	Tinkerplots 2.0	1	Interpretação de gráficos
	Scratch	4	Resolução de problemas / Construção do conhecimento matemático
	Tux Of Math e Gcompris	2	Cálculos
	Software Educativo	2	Pensamento Aritmético
	Logo	1	Conceitos geométricos
	Phet Interactive/ Superlogo	1	Álgebra
Plataformas e Atividades Online	Khan Academy	1	Matemática em geral
	Kahoot	1	Álgebra
	Webquest	1	Tratamento de Informação
Metodologia/Abordagem	Gamificação	1	Matemática em geral
Ferramentas de Autoria	Pixton	1	Problemas combinatórios
	Excel	1	Gráficos
	Tinkercard	1	Conceitos geométricos
Hardware e Robótica	Lousa Digital	3	Conceito de números
	Ludobot	1	Resolução de problemas
	Robótica Educacional	1	Conceitos geométricos

Recurso/Conteúdo digital	Objeto digital de aprendizagem	2	Números naturais
Outros	Jogos Digitais	2	Resolução de problemas

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Dentre os recursos tecnológicos catalogados na Tabela 4, o *software* GeoGebra se sobressai como a ferramenta de maior recorrência, apresentando uma frequência de uso superior aos demais artefatos identificados. No *corpus* de estudos que especificaram o recurso empregado, o GeoGebra fundamentou 11 investigações, consolidando-se como o instrumento digital predominante nesta RSL. Esse dado contribui para que a categoria “*Softwares*” se configure como a mais representativa do mapeamento, totalizando 22 trabalhos.

De acordo com Borba *et al.* (2020), o crescente interesse de professores e pesquisadores pelo GeoGebra deve-se à sua versatilidade para fins didáticos-pedagógicos, permitindo uma nova dinâmica no ensino e na aprendizagem de Matemática. Essa tendência é corroborada pelos dados desta pesquisa, que evidenciam o protagonismo dessa ferramenta em relação às outras tecnologias aplicadas aos Anos Iniciais. A preferência por esse recurso pode ser atribuída à sua capacidade de promover a visualização e a manipulação de propriedades geométricas e algébricas, elementos essenciais para a construção do pensamento matemático nessa etapa escolar.

Além da proeminência do GeoGebra, outros recursos apresentam relevância no corpus, como o software de programação Scratch, identificado em quatro estudos, e a Lousa Digital, presente em três investigações. Para além desses instrumentos, observa-se um cenário caracterizado por uma vasta diversidade de tecnologias digitais; no entanto, a maioria é explorada de forma assistemática, aparecendo em apenas um ou dois estudos, como ocorre com o Kahoot, Excel e Robótica Educacional. Essa dispersão sugere que embora o campo de pesquisa nos Anos Iniciais esteja aberto à experimentação de novos artefatos, ela ainda carece de uma consolidação metodológica para recursos além dos sistemas de geometria dinâmica. A presença pontual de ferramentas voltadas à gamificação e ao pensamento computacional indica frentes de investigação emergentes que ainda buscam maior densidade teórica e recorrência nas práticas pedagógicas sistematizadas.

A análise das finalidades pedagógicas associadas aos recursos tecnológicos revela que a predominância do GeoGebra se vincula diretamente à exploração de conceitos geométricos, evidenciando uma forte tendência de pesquisa voltada à valorização da visualização na Educação Matemática.

Segundo Borba *et al.* (2020), a visualização constitui um processo de criação de imagens mentais que permite aos alunos pensarem sobre os objetos matemáticos de maneira significativa. Nesse sentido, os autores ressaltam que a capacidade desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo, uma vez que possibilita a conexão entre diferentes formas de representar um mesmo conceito, tornando-se, assim, uma “protagonista na produção de sentidos e na aprendizagem matemática” (Borba *et al.* 2020 p. 59). Assim, a preferência dos pesquisadores pelo uso do GeoGebra pode ser compreendida como uma escolha intencional por recursos que potencializam esse processo, considerado central para a construção do conhecimento matemático nos Anos Iniciais.

Essa perspectiva é reforçada pelas reflexões de Scheffer e Binotto (2023), ao discutirem as limitações dos recursos tradicionalmente utilizados no ensino de Geometria e o potencial das tecnologias digitais para superar tais restrições. Segundo as autoras:

A Matemática, em especial a geometria desde a Educação Infantil e Anos Iniciais, necessita ser trabalhada de modo que seja cheia de significados e interesses, pois desde a Antiguidade até os dias atuais, na escola utilizam-se quadro de giz, livro didático, lápis, papel, régua e compasso como os principais instrumentos para o ensino de geometria, sendo esses instrumentos estáticos. Por outro lado, a presença de TD há algum tempo vem contribuindo nas diferentes áreas do conhecimento, inclusive na Educação matemática. (SCHEFFER; BINOTTO, 2023, p. 162).

Nesse contexto, as tecnologias digitais ampliam as possibilidades didáticas ao introduzirem dinamismo, interatividade e visualização, aspectos importantes para a construção do conhecimento geométrico nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Em paralelo à predominância do GeoGebra, a Tabela 3 revela um interesse significativo no desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, evidenciado pelo uso de ferramentas como o Scratch (4 estudos) e os Jogos Digitais (2 estudos), ambos utilizados com a finalidade de trabalhar a resolução de problemas. Embora em menor incidência, o cenário é complementado por recursos voltados à prática de habilidades, como Tux of Math (2 estudos), à visualização de dados, como Excel, e a produção criativa, como o Pixton, demonstrando a ampla gama de possibilidades didáticas exploradas pelas pesquisas analisadas.

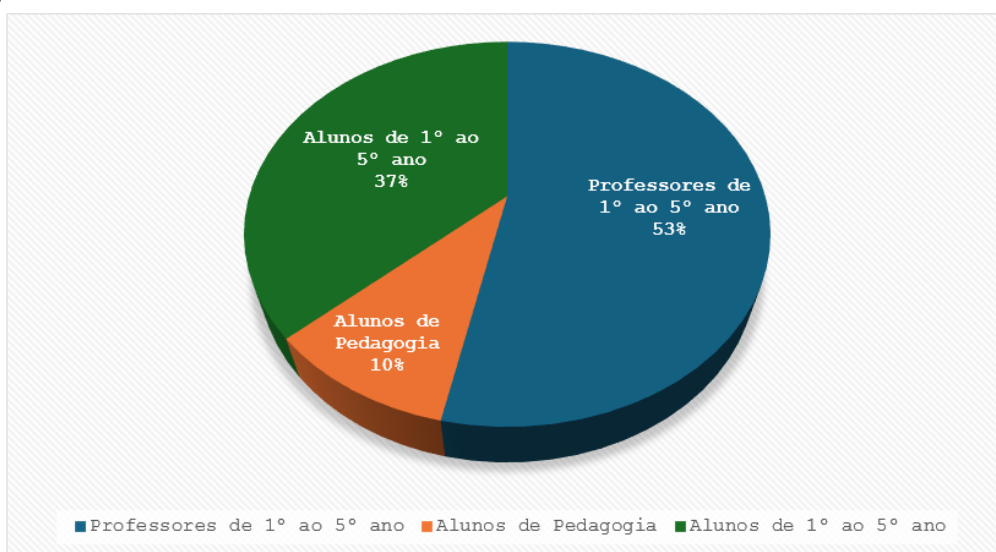
Embora em menor incidência, o cenário é complementado por recursos voltados à prática de habilidades, como Tux of Math (2 estudos), à visualização de dados, como Excel, e a produção criativa, como o Pixton, o que demonstra a amplitude das possibilidades didáticas exploradas nas investigações analisadas. Apesar de alguns estudos não especificarem detalhadamente quais tecnologias digitais foram utilizadas, os dados consolidados na Tabela 3, que reúne 15 recursos distintos, indicam que a pesquisa de pós-graduação sobre o ensino de

matemática nos Anos Iniciais se beneficia de uma expressiva diversidade de recursos tecnológicos.

4.6 Público-alvo das pesquisas

Com o objetivo de delimitar o contexto de aplicação e identificar os sujeitos prioritários das investigações mapeadas, o Gráfico 6 apresenta a distribuição do público-alvo nas teses e dissertações que compõem este recorte. A análise desses dados permite compreender para quem e com quem as estratégias mediadas por tecnologias digitais estão sendo desenvolvidas no âmbito do ensino de matemática nos Anos Iniciais. Observa-se que a delimitação dos participantes revela as tendências de abordagem centradas na aprendizagem discente, no desenvolvimento profissional docente, ou em ambos, fornecendo subsídios para entender a abrangência social e pedagógica da produção acadêmica nacional.

Gráfico 6: Distribuição do Público-alvo das Teses e Dissertações da Revisão Sistemática (2014-2024)



Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados sistematizados no Gráfico 6 revelam um foco predominante na figura docente. Conforme ilustrado, os professores dos Anos Iniciais (1º ao 5º ano) constituem o principal público investigado, representando 53% dos estudos. Em seguida, destacam-se os alunos desse mesmo segmento, com 37% e, em menor proporção, os estudantes do curso de Pedagogia, que correspondem a 10% das pesquisas.

Essa distribuição indica que a produção acadêmica se concentra majoritariamente nos educadores, seja na condição de profissionais em exercício, ou em formação inicial, totalizando

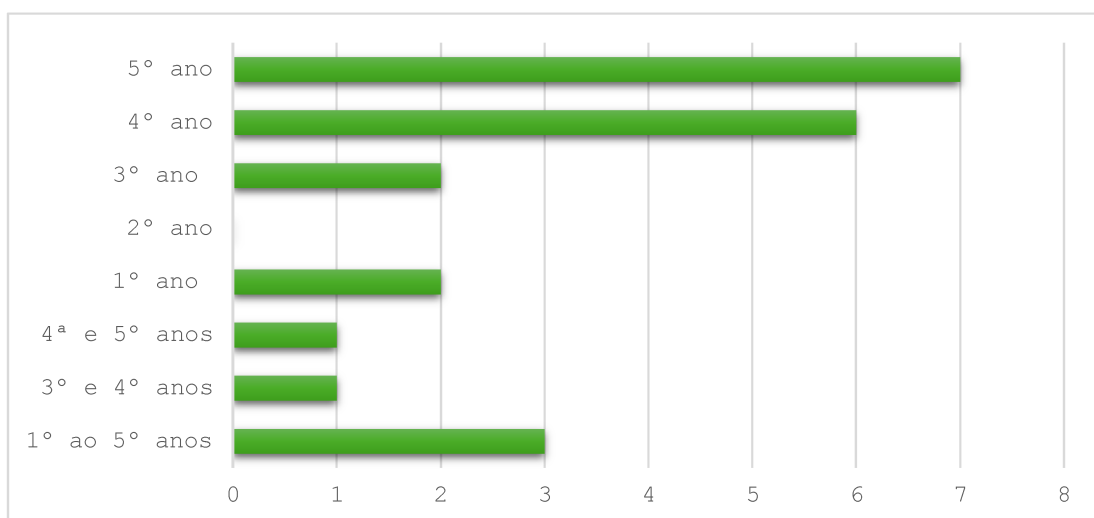
63% dos trabalhos analisados. Tal configuração reforça a centralidade atribuída à formação docente como elemento propulsor da integração tecnológica. O fato de os professores representarem mais da metade da amostra sinaliza que no campo da Educação Matemática a mediação docente é compreendida como o principal catalisador para que o uso das TDIC transponha a barreira do acesso e atinja a esfera da prática pedagógica efetiva.

Ao se observar, de forma detalhada, a distribuição das pesquisas por ano escolar, nota-se uma maior incidência de estudos voltados aos anos finais desse segmento. O 5º ano destaca-se como o mais investigado, com sete pesquisas, seguido pelo 4º ano, com seis. Há ainda investigações que abordam, de forma conjunta, os 4º e 5º anos ou os 3º e 4º anos.

No entanto, a ausência de pesquisas direcionadas especificamente ao 2º ano do Ensino Fundamental chama a atenção. Essa lacuna revela uma fragilidade importante na produção acadêmica, sugerindo que os estudantes dessa etapa têm sido pouco contemplados nos estudos sobre o uso das TDIC no ensino de matemática.

De modo geral, o panorama do público-alvo aponta para uma ênfase na formação docente e, quando o foco recai sobre os alunos, observa-se uma concentração nos anos finais do ciclo (4º e 5º anos), com menor incidência nos anos iniciais (1º ao 3º ano). Tal distribuição evidencia a necessidade de ampliar as investigações voltadas aos primeiros anos do Ensino Fundamental, de modo a compreender as potencialidades e os desafios da integração das TDIC desde o início da escolarização. Essa distribuição desigual por ano escolar é detalhada no Gráfico 7.

Gráfico 7: Distribuição de Pesquisas Focadas em Alunos por Ano Escolar (1º ao 5º ano)



Fonte: Dados da pesquisa.

Este panorama geral das produções que constituem o *corpus* de análise desta dissertação permite compreender as tendências, as lacunas e o estágio de consolidação da pesquisa sobre o uso das tecnologias digitais na Educação Matemática nos Anos Iniciais ao longo da última década. Os dados revelam uma convergência analítica voltada à formação docente e às práticas pedagógicas, confirmando que o professor é compreendido como o protagonista e o articulador essencial das investigações na área.

Simultaneamente, evidenciam-se assimetrias regionais e uma concentração de estudos nos anos finais do Ensino Fundamental, o que torna visível a escassez de investigações voltadas a etapas elementares, como o 2º ano. Tais omissões configuram-se como achados relevantes desta RSL, pois sinalizam para a necessidade de novos projetos que transcendam os eixos tradicionais de pesquisa e contribuam para uma compreensão multidimensional e situada da integração tecnológica no ensino de matemática.

5 A TRAJETÓRIA PROFISSIONAL E AS TENSÕES DA FORMAÇÃO NO CONTEXTO DAS TDIC

Nesta seção opto por escrever em primeira pessoa do singular, alinhando-se à proposta da pesquisa narrativa que valoriza a vivência pessoal como fonte de conhecimento. Meu objetivo é revisitar lembranças e experiências com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), compartilhando minha trajetória acadêmica e profissional para compreender como a minha relação com essas ferramentas digitais foi se construindo ao longo do tempo e de que forma impactou minha prática como educadora. Mais do que relatar acontecimentos, busco refletir sobre os aprendizados, os desafios enfrentados e os caminhos percorridos que contribuíram para formar minha percepção sobre o papel da tecnologia digital na Educação.

Essa escolha metodológica encontra respaldo em Bragança (2011, p.162), para quem “o olhar para o passado e, ainda, a narrativa desse passado favorece a busca de coerência, fortalecendo o sentimento de continuidade e de unidade”. Para a autora, o exercício de relatar a própria história constitui um processo de autoconhecimento, pois, ao narrar a minha história, transformo memórias em uma narrativa dotada de sentido.

Nessa perspectiva, a memória é vista como um palácio que abriga diversos “cantos” alguns obscuros e praticamente abandonados, outros constantemente ativos e bem iluminados. Nesses espaços as lembranças podem estar adormecidas ou ativas, a depender de nossa “política de memória”. O ato de narrar a própria história, portanto, representa a ação de percorrer esse palácio para explorar e dar significados às lembranças esquecidas (AGOSTINHO, 2017 *apud* WAGNER *et al.*, 2020 p. 8).

É nesse movimento de resgate da memória que se insere o problema central desta pesquisa. Ao observar a evolução das ferramentas digitais e as discussões sobre sua integração na educação, vejo-me refletindo sobre a desconexão que persiste entre as TDIC disponíveis e sua inserção nas práticas pedagógicas. Esse questionamento, que hoje orienta a minha pesquisa de Mestrado, não surgiu recentemente; na verdade, suas raízes estão em memórias de minha própria trajetória acadêmica, que me marcaram e serviram como alicerce do meu interesse pelo tema.

5.1 Percurso Formativo: as Tensões das Formações Inicial e Continuada

Não pode haver boa formação de professores se a profissão estiver fragilizada, enfraquecida. Mas também não pode haver uma profissão forte se a formação de professores for desvalorizada e reduzida apenas ao domínio das disciplinas a ensinar ou das técnicas pedagógicas. A formação de professores depende da profissão docente. E vice-versa (NÓVOA, 2017, p. 1131).

Minha trajetória até o ingresso na graduação, em 2008, foi marcada por pouco ou quase nada de acesso às tecnologias digitais. Cresci sem um computador em casa e sem acesso à internet, e embora me recorde de ter celular, o aparelho não possuía essa funcionalidade. Essa realidade de exclusão digital fez com que o início da minha vida acadêmica se tornasse um marco para minha inserção no universo digital. Tal cenário, compartilhado por inúmeros estudantes, evidencia a desigualdade estrutural de acesso que antecede a universidade e que, muitas vezes, impõe desafios adicionais à formação inicial e à igualdade de oportunidades.

Foi nesse contexto que, logo após ingressar na faculdade como bolsista integral do PROUNI, utilizei o dinheiro da rescisão de um contrato de trabalho para adquirir meu primeiro computador. Como mãe solteira com recursos limitados, aquele foi um feito significativo, pois simbolizava meu ingresso no mundo digital. A instalação da internet, à época por meio de uma antena e com velocidade precária, foi um passo essencial para que inserção se concretizasse. Contudo, evidenciava as dificuldades inerentes à infraestrutura e essa realidade de acesso limitado e de conexão instável me levou a buscar com frequência o laboratório de informática da faculdade para realizar pesquisas e atividades, tornando o ambiente acadêmico como meu principal ponto de contato e aprendizado com o universo digital. É com essas memórias da graduação que se iniciam minhas primeiras reflexões sobre o papel e a mediação da tecnologia na educação.

Ao revisitar minhas memórias do período da minha formação inicial, em 2008, recordo-me de uma experiência marcante com a tecnologia em sala de aula. Lembro-me de uma professora que lecionava a disciplina “Fundamentos da Educação Infantil” no segundo semestre de 2009 e que, alinhada a uma abordagem mais tradicional, utilizava o projetor de transparência (um dos recursos tecnológicos da época) para realizar a leitura de extensos textos. Recordo-me que, muitas vezes, a configuração e o tamanho dos textos dificultavam a projeção.

Essa forma de abordagem da professora gerava em mim uma desconexão com o ambiente de aprendizagem, e minha reação foi de desmotivação em frequentar as aulas. Em vez de engajar, esse uso mecânico do recurso tecnológico resultava em desmotivação para

frequentar as aulas expositivas. Essa vivência ilustra o que a literatura aponta como o uso meramente instrumental da tecnologia, no qual o artefato serve apenas para replicar métodos tradicionais de ensino, sem que ocorra uma efetiva transposição didática ou a mediação necessária para o engajamento do aluno.

Diante desse cenário, optei por buscar um estudo mais produtivo na biblioteca, ou no laboratório de informática, ainda que isso implicasse em chegar atrasada ou me ausentar da sala. O paradoxo se instalou quando, apesar de minhas frequentes faltas, obtive um bom desempenho nas avaliações. No final do semestre, confrontada pela professora sobre o risco de reprovação por faltas, e em um momento de honestidade, expliquei que não me identificava com a sua metodologia e que havia encontrado maior aprendizado na autonomia das minhas leituras e pesquisas nos espaços digitais e físicos da faculdade.

Entretanto, essa não foi a minha única experiência com a tecnologia na graduação. Recordo-me positivamente de uma docente responsável pelas disciplinas “Educação e Ciências” (no segundo semestre de 2009) e “Educação Especial na Perspectiva Inclusiva” (no segundo semestre de 2011). Sua abordagem pedagógica contrastava com a anterior porque em vez de projetar textos longos, ela usava slides no *Datashow* com tópicos para guiar discussões mais dinâmicas. Suas aulas mesclavam metodologias pois ela propunha leituras prévias que deveríamos realizar em casa, anotando pontos importantes que serviam de base para rodas de conversa em sala. Nesse contexto, o recurso tecnológico atuava como apoio visual e guia, e não como um fim em si mesmo.

Nessa dinâmica, o *datashow* deixava de assumir a função de mero transmissor de conteúdo estático. O reflexo dessa prática na minha formação foi imediato, já que a minha frequência se tornou regular e a participação nas aulas tornou-se, prazerosa. Eu me sentia verdadeiramente envolvida pelos temas abordados nas aulas. Essa experiência foi fundamental para que eu compreendesse que a tecnologia, quando utilizada com intencionalidade pedagógica e alinhada a uma abordagem mais ativa, tem a capacidade de engajar os alunos e tornar o aprendizado mais significativo.

Contudo, com a maturidade adquirida no decorrer dos anos, e com estudos sobre as práticas pedagógicas, hoje consigo contextualizar essas memórias de forma diferente. Naquela época, como aluna, minha insatisfação era uma reação instintiva e sem fundamentação teórica, já que eu não tinha uma bagagem teórica para compreender que a forma como a professora utilizava o projetor de transparência refletia uma pedagogia tradicional, e não uma exploração das potencialidades da ferramenta. Entendo que minha reação e frustração eram as de uma

estudante de Pedagogia que não havia desenvolvido uma consciência crítica sobre a didática e o papel da tecnologia na educação.

Foi ao revisar meu histórico escolar que encontrei um dado que me deixou reflexiva: uma disciplina chamada “Educação e Novas Tecnologias”, realizada no segundo semestre de 2008. Apesar de ser uma disciplina específica sobre o tema, não tenho nenhuma lembrança nem do professor que a lecionou nem dos temas que foram abordados. Essa ausência de memória, somada às minhas experiências contrastantes em sala de aula, reforça a ideia de que a mera inclusão das TDIC no currículo não garante, por si só, uma aprendizagem significativa. Entendo que o problema em minha formação não era a total falta de contato com as tecnologias, mas a desconexão entre teoria e prática. A disciplina formal que constava no currículo não me marcou, enquanto as vivências reais foram as verdadeiras responsáveis por moldar a minha percepção sobre o tema.

Concluí minha graduação em 2011 e, logo em seguida, iniciei minha jornada profissional trabalhando como professora contratada no município de Uberlândia/MG. Embora a intenção aqui não seja detalhar essa etapa, foi nesse período que comecei a refletir mais sobre as TDIC na educação. Em 2011, ao trabalhar em uma escola municipal equipada com um laboratório de informática, tive a oportunidade de conversar com a professora responsável pelo espaço e que estava cursando o Mestrado. Nossas frequentes conversas sobre as tecnologias digitais na educação despertaram meu interesse pela temática. Entretanto, somente em 2013 surgiu a oportunidade de realizar uma especialização em “Mídias na Educação”. O curso, oferecido na modalidade a distância (EAD) disponibilizava vídeos, documentários, imagens, recursos interativos, links de sites, além de atividades e fóruns. Foi uma experiência mais rica em termos de conteúdo e suporte tecnológico do que aquela vivenciada durante a graduação.

Lembro-me que no início estava bem empolgada porque nessa época já não tinha problemas com infraestrutura, já que dispunha de uma internet boa e até um *notebook*. No primeiro semestre fui firme, mas a jornada dupla de trabalho e estudos começou a me sobrecarregar e enfrentei dificuldades em conciliar as atividades propostas pelo curso com a minha rotina profissional. Essa falta de conciliação e a sobrecarga me levaram, por fim, a abandonar o curso de especialização, um desfecho que apesar de frustrante à época, tornou-se um ponto importante na compreensão sobre os desafios da formação continuada na docência.

A partir dessa desistência, percebo o quanto a conciliação entre a prática docente e o aperfeiçoamento acadêmico é complexa, especialmente diante de jornadas que, muitas vezes, tornam-se triplas. Naquele momento a necessidade de focar exclusivamente no trabalho prevaleceu sobre o desejo de estudar mais assuntos relacionados à educação. Essa vivência

permitiu-me compreender que a formação não depende apenas da vontade individual do professor, ou da disponibilidade de ferramentas tecnológicas como o *notebook* e acesso à internet que eu possuía. A formação efetiva exige mais que força de vontade e recursos tecnológicos, pois demanda valorização e condições adequadas, como tempo para que possamos nos dedicar e nos aperfeiçoar. Fica evidente que somente oferecer cursos sem um suporte institucional, e sem considerar o tempo de dedicação que necessitamos para nossa formação continuada, é insuficiente para garantir a continuidade do desenvolvimento profissional.

Após a desistência da especialização em 2013, vivi por cinco anos sem realizar novas formações, dedicando-me exclusivamente à regência de sala. Esse período foi marcado por um grande desafio pessoal, quando precisei me afastar das salas de aula para um tratamento oncológico no período de 2017 e 2018. Ao retornar ao trabalho em 2019, senti a necessidade de retomar os estudos. No início minha motivação não era tanto de buscar melhorar minha prática em sala de aula, mas, sim, por questões financeiras, o que, de fato, me impulsionava era a busca pela progressão salarial que o título de especialista me daria após o término do curso. Essa minha percepção evidencia um aspecto real que podemos perceber em relação à carreira docente na qual buscar por formação é, muitas vezes, o único caminho para a melhoria das condições financeiras diante da histórica desvalorização da categoria.

Retomei o caminho da formação continuada em 2019 ao ingressar na especialização de “Supervisão Escolar” oferecida a distância por uma faculdade privada. A estrutura do curso permitia a conclusão em apenas três meses, o que, sob a minha ótica da urgência financeira, pareceu-me muito vantajoso. Afinal, em um curto espaço de tempo, eu já estaria em posse do certificado necessário para solicitar minha progressão salarial. Essa experiência também se deu por meio das TDIC, disponibilizando vídeos e apostilas organizados em módulos, de forma semelhante ao curso que havia iniciado em 2013. Contudo, notei um contraste nítido: diferentemente da formação ofertada pela universidade pública, esse modelo privado não exigia tanta disciplina nem contava com a interação em fóruns. Tratava-se de um curso mais solitário e burocrático, no qual a tecnologia servia apenas como suporte para entrega de conteúdo sem o foco da construção coletiva que os fóruns proporcionam aos alunos.

Tenho a lembrança de realizar as atividades propostas em um intervalo de tempo curto. O processo não exigia grande esforço reflexivo: bastava assistir aos vídeos ou ler os materiais para realizar as avaliações objetivas de múltipla escolha, nas quais o aproveitamento de 70% garantia a conclusão do módulo. Creio que em apenas um mês finalizei todas as avaliações do curso. No entanto, mesmo com essa facilidade técnica, não obtive o certificado no prazo

previsto de três meses. O obstáculo foi a escrita do artigo final. Devido à falta de tempo e, principalmente, à lacuna de conhecimento sobre a metodologia científica para a escrita do artigo, acabei postergando essa entrega. O que deveria ser concluído em três meses estendeu-se por um ano e três meses, evidenciando que a facilidade de acesso digital não supre a necessidade de uma mediação pedagógica que oriente a construção do saber acadêmico que eu tanto precisava naquele momento.

Buscando pelas memórias de minha formação, percebo o quanto as narrativas são fundamentais para o desenvolvimento profissional, pois é por meio do ato de narrar que consigo refletir e identificar as diversas lacunas que permeiam a minha trajetória. Revisitar episódios como o uso das TDIC sem intencionalidade na graduação, a escassez de recursos tecnológicos ao pragmatismo das especializações a distância, permitiu-me compreender que minha trajetória não é feita apenas de acúmulo de títulos, mas de tensões constantes entre a necessidade de sobreviver na carreira e o desejo de inovar minhas práticas. Essa imersão no passado não apenas me faz perceber as fragilidades da minha formação, mas também justifica a necessidade de uma pesquisa mais aprofundada dessas tensões no contexto do Mestrado.

Ao ingressar no Mestrado em 2024 pude cursar disciplinas diretamente alinhadas ao meu projeto de pesquisa sobre o uso das TDIC nos Anos Iniciais. Em especial, a disciplina de “Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Processo de Ensinar e Aprender Ciências e Matemática foi “marcante”. Nela vivenciei uma dinâmica de ensino que unia o Ambiente Virtual de Aprendizagem a discussões presenciais. Diferente das minhas experiências anteriores, o uso do *Datashow* e dos dispositivos móveis (celulares e notebooks) não era apenas ilustrativo, mas servia como suporte para uma construção coletiva de conhecimento. Essa experiência prática no Mestrado mostrou-me que as tecnologias digitais, quando bem mediadas, potencializam o debate e a troca de experiências entre os alunos.

No decorrer do curso as leituras críticas provocaram um deslocamento fundamental em meu olhar enquanto pesquisadora. Inicialmente eu acreditava que a não utilização das TDIC pelos meus colegas de trabalho decorria de uma resistência pessoal; contudo, a teoria revelou-me as lacunas estruturais e formativas que eu mesma vivenciei. Percebi, então, que as tecnologias digitais não constituem soluções mágicas para os problemas da educação, mas demandam mediação pedagógica, formação docente e condições estruturais adequadas. Hoje sinto-me uma estudante muito mais madura do que aquela que buscou a especialização pragmática de três meses. Hoje meu compromisso não é apenas com o título, mas com a busca por um conhecimento que fundamenta minha prática e me permita compreender as complexidades da minha profissão.

É sob essa nova ótica de estudante-pesquisadora, agora consciente das tensões entre a teoria e a prática que revisito, a seguir, as experiências marcantes do meu exercício docente. Ao narrar as vivências que atravessam redes de ensino, os desafios de infraestrutura e o impacto da pandemia, busco dar sentido às práticas que moldaram minha identidade como professora no contexto das TDIC.

5.2 Narrativas da Prática: Estratégias e Desafios com as TDIC em Sala de Aula

Dando continuidade à análise das tensões e dos desafios identificados na formação inicial e continuada, esta subseção se dedica a explorar a dimensão da prática em sala e aula. Por meio de minhas narrativas e reflexões, detalho como os conhecimentos e recursos relacionados às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação foram transpostos para as aulas de matemática nos Anos Iniciais, analisando as estratégias adotadas, os desafios encontrados e os resultados observados no contexto real da sala de aula.

Iniciei minha carreira profissional em 2011, dividindo-me entre a Rede Municipal de Uberlândia, como professora contratada, e uma instituição da rede privada. Minha atuação concentrou-se nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, foco desta pesquisa. Foi nesse período inicial que minha familiaridade com as TDIC ainda era incipiente e limitada ao uso de recursos básicos para o meu planejamento e para a elaboração de atividades. Embora a necessidade de integrar as tecnologias em sala de aula se manifestasse como um desafio real, minha busca por superá-lo deu-se, inicialmente, de forma mais intuitiva do que estruturada. Diante das demandas do cotidiano e das limitações de formação que narrei anteriormente, a inserção das ferramentas digitais em minha prática ocorria por tentativas, ajustes e erros, movida mais pela necessidade imediata do que por um planejamento teórico consolidado.

Contudo, ao revisitar essa trajetória, percebo que mesmo possuindo conhecimento sobre as TDIC, e tendo acesso a elas, manifestei, em diversas situações, certa resistência em utilizar tais ferramentas. Diversos fatores contribuíram para esse cenário, destacando-se a escassez de tempo para explorar as ferramentas com a profundidade necessária e compreender como, de fato, eu poderia atingir meus objetivos pedagógicos por meio delas. Além disso, surgiram questionamentos sobre a real eficácia das TDIC no processo de aprendizagem dos meus alunos.

Essa resistência, longe de ser um caso isolado, é uma realidade compartilhada por muitos colegas e acredito estar diretamente relacionada às limitações estruturais e pedagógicas que permeiam o ensino. Dessa forma, as narrativas que apresento a seguir não buscam apenas relatar sucessos, mas também as tensões e os dilemas de uma prática que tenta se equilibrar

entre a tradição pedagógica na qual fomos formados e as exigências de inovação postas pelas tecnologias digitais.

Considerando que minha trajetória docente soma mais de 12 anos de atuação em sala de aula, não pretendo, nesta subseção, realizar um relato exaustivo de minhas experiências vivenciadas. Optei por selecionar episódios que se configuram como recordações-referência. Como explica Josso (2004, p.40), essas recordações possuem tanto uma dimensão concreta quanto uma dimensão invisível, e podem ser qualificadas como experiências formadoras. Assim, os episódios escolhidos ilustram com densidade reflexiva as tensões entre a formação recebida, as condições de trabalho e a prática pedagógica real.

O primeiro desses episódios, que se constitui como uma recordação-referência fundamental, remonta ao ano de 2011. Nesse período vivenciei a dualidade de atuar simultaneamente em dois contextos educacionais distintos aqui no município de Uberlândia (MG), sendo uma delas uma instituição da rede privada e a outra uma escola da rede municipal. Essa experiência bivalente permitiu-me observar como o suporte e o estímulo à prática docente se manifestavam de formas contrastantes. Enquanto na rede municipal eu atuava como professora eventual de alunos da EJA, função que me permitiu conhecer a professora do laboratório de informática, cujo entusiasmo pelas TDIC despertou meu interesse acadêmico, na rede privada eu era confrontada com uma realidade de cobrança pelo uso de tecnologias que eu ainda não dominava plenamente. Foi nesse cenário de contrastes, entre a inspiração em uma rede e a pressão na outra, que minhas primeiras experiências práticas com o digital aconteceram.

Na instituição privada o cenário era de abundância tecnológica. Lembro-me de que todas as salas eram equipadas com *datashow* e o material didático adotado já trazia, de forma integrada, *links* de acesso para conteúdos digitais. Essa estrutura parecia, à primeira vista, facilitar a inserção das tecnologias, uma vez que o recurso estava ali disponível e pronto para ser acionado. Ao conhecer a escola e o material, vivi um misto de expectativas e insegurança, já que até o momento eu só havia tido experiências em escolas públicas nas quais não havia tantos recursos disponíveis. Como minhas experiências anteriores tinham ocorrido em escolas públicas com recursos limitados, deparar-me com aquela estrutura tecnológica causou-me um estranhamento analítico, já que eu tinha as ferramentas, mas ainda não possuía o domínio pedagógico para extrair delas o seu potencial educativo.

Nesse período assumi a regência de uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental. Rapidamente a minha expectativa inicial diante da estrutura da escola deu lugar a uma inquietação constante, pois eu não sabia como transportar o conhecimento para aqueles suportes digitais sem que isso se tornasse apenas uma reprodução digital do que já estava nos livros

didáticos. Essa preocupação revelava meu medo de cair em um uso puramente mecânico da tecnologia digital. Eu percebia que o desafio não era ligar o aparelho, mas promover uma integração que, de fato, potencializasse a aprendizagem dos meus alunos, evitando a simples automatização de processos tradicionais. Essa tensão entre o “ter o recurso” e o “saber mediar” evidenciava que somente a disponibilidade dos instrumentos tecnológicos da escola privada, por si só, não supria as lacunas da minha formação.

A presença do *datashow* e dos *links* no material didático criava uma expectativa invisível, mas presente: a escola e as famílias aguardavam por aulas que transparecessem inovação. No entanto, a trajetória de escassez vivenciada anteriormente nas escolas públicas havia me moldado em uma prática de improviso e resistência. Agora eu me via desafiada a ressignificar meu papel docente sob o olhar atento de uma instituição que investia alto em tecnologias. Essa experiência no 5º ano foi meu primeiro laboratório real sobre a sensibilidade do equilíbrio entre o recurso e o saber pedagógico. Eu tinha o aparato tecnológico disponível, mas ainda buscava o domínio de como aqueles recursos poderiam, de fato, potencializar a compreensão dos alunos sobre conceitos complexos.

A proposta da instituição era utilizar o *datashow* para projetar as páginas das apostilas didáticas, um uso que hoje percebo como meramente substitutivo. Lembro-me, nitidamente, de uma aula sobre o Sistema Solar que, ainda que não tratasse de um componente matemático, foco da minha pesquisa, tornou-se um marco em minha trajetória. Ao planejar a aula, senti-me duplamente despreparada: primeiro, pela dúvida de como ministrar o conteúdo utilizando a ferramenta tecnológica disponibilizada e, segundo, pela falta de domínio do próprio conteúdo. O perfil da turma, composta por alunos questionadores e com vasto repertório cultural, acabou intensificando minha insegurança. Eu temia que a simples reprodução do material na tela fosse insuficiente para sustentar o debate e que meu desconhecimento técnico e teórico ficasse exposto diante dos alunos.

Para agravar a situação, a coordenadora pedagógica decidiu assistir à aula, o que elevou minha ansiedade. O planejamento previa a exposição do conteúdo no quadro com o suporte do *datashow*, a exibição de um vídeo temático e, posteriormente, a discussão e realização das atividades da apostila. Contudo, a execução foi marcada por um grande desconforto. Lembro-me da sensação de vulnerabilidade ao ser observada e, em diversos momentos, ser interrompida pela coordenadora, que complementava minhas falas e assumia a regência diante dos alunos. Embora os detalhes técnicos daquele dia tenham se esmaecido com o tempo, o impacto emocional foi decisivo. Sentindo-me desautorizada em minha autonomia pedagógica, e despreparada para lidar com aquele nível de cobrança e vigilância, optei por encerrar meu

vínculo com a instituição logo após o episódio, decidindo focar exclusivamente na rede pública, contexto que considerava mais familiar e acolhedor.

Em contrapartida, na escola municipal em que atuava como professora eventual, a dinâmica era oposta. O acesso às tecnologias não ocorria no interior das salas de aula, mas no laboratório de informática, e cada turma tinha horários específicos nos quais o professor regente poderia trabalhar os conteúdos. Embora houvesse a barreira física de deslocar a turma, tínhamos um elemento que a rede privada não oferecia: deparávamo-nos com a figura de uma professora especialista do laboratório, que prestava assistência e auxiliava no manuseio e na organização das ferramentas digitais. Essa presença no suporte tecnológico trazia uma segurança maior para o planejamento de práticas exploratórias. Embora esse período não tenha sido marcado por um episódio específico em sala de aula, uma vez que minha atuação era pontual nas substituições, o impacto desse convívio foi estruturante porque foi a partir da observação desse suporte, e das conversas com essa colega, que meu interesse pelas TDIC na educação floresceu.

Após as experiências iniciais de 2011 segui minha trajetória na rede pública, agora trabalhando no Estado e no Município, buscando consolidar minha prática em um ambiente no qual, embora menos equipado tecnologicamente do que a rede privada, sentia maior segurança. Durante anos a tecnologia ocupou um lugar de suporte pontual e controlado em meu cotidiano. No entanto, isso tudo mudou em março de 2020. O início da pandemia da Covid-19 não apenas suspendeu as aulas presenciais, como derrubou as fronteiras que eu havia estabelecido entre o fazer docente tradicional e o digital. Se antes eu podia escolher quando e como utilizar o laboratório de informática, nesse período a tecnologia tornou-se a única opção para dar continuidade ao trabalho com os alunos, mesmo diante do distanciamento físico.

Inicialmente as aulas foram suspensas por uma semana; no entanto, essa interrupção temporária logo evoluiu para um período indeterminado, conforme determinado pelo governo, resultando na adoção rápida do Ensino Remoto Emergencial (ERE). Diante da incerteza e da necessidade de conter a propagação do vírus, o caminho a seguir era obscuro para todos nós. Passamos a conviver com o desafio de ministrar aulas *online*, uma tarefa difícil, por não fazer parte do nosso cotidiano. Nesse período minha atuação abrangia o 5º ano do Ensino Fundamental (Rede Estadual) e a Educação Infantil (Rede Municipal). No contexto infantil as atividades eram mediadas pelos pais com recursos lúdicos; contudo, o Ensino Fundamental foi o cenário em que os desafios pedagógicos e as transformações exigidas pelas TDIC se manifestaram de forma mais complexa, sendo este o recorte prioritário desta pesquisa.

O governo do Estado de Minas Gerais centralizou as ações na plataforma *Google Classroom* e no aplicativo “Conexão Escola”, que oferecia teleaulas e vídeos do programa “Se

Liga na Educação”. Complementarmente, utilizei o Google Sala de Aula como ambiente principal de gestão e o *Google Meet* para os encontros síncronos semanais, destinados à interação e à correção das atividades. Foi preciso adaptar, inclusive, as avaliações, utilizando ferramentas como o *Google Forms* (Formulários Google). Contudo, essa modalidade remota esbarrou na questão econômica e na desigualdade de acesso. Muitos alunos não possuíam equipamentos tecnológicos adequados ou uma conexão de internet estável, o que resultou na participação efetiva de poucos estudantes nas aulas síncronas.

Portanto, a transição imposta pela pandemia exigiu uma transformação em minha prática. A necessidade de atuar em plataformas digitais evidenciou a fragilidade de minha formação. Diante disso, desenvolvi uma prática adaptativa e um intenso processo de autoformação, recorrendo a tutoriais no *YouTube* para dominar funcionalidades como compartilhamento de tela e as gravações de aulas.

Para ilustrar os desafios dessa complexidade inerente ao ensino de matemática na modalidade online, selecionei um episódio específico ocorrido durante uma aula síncrona com a turma do 5º ano, composta, na ocasião, por 24 estudantes. Para resgatar essas memórias com precisão, recorri às mensagens que enviei à época via *WhatsApp* e também aos materiais pedagógicos que estavam arquivados no *Drive* do meu e-mail institucional.

Um desses momentos particularmente marcante para minha reflexão docente deu-se quando precisei introduzir o algoritmo da multiplicação com dois algarismos. O conteúdo exigia uma compreensão processual detalhada, representando um desafio significativo para ser trabalhado no formato remoto e demandando um planejamento no qual os alunos conseguissem, de fato, compreender todo o processo.

Minha proposta inicial consistia em utilizar as teleaulas do programa “Se Liga na Educação” para a introdução do conteúdo. Para organizar essa rotina, eu estruturava o planejamento semanal e o enviava antecipadamente via *WhatsApp* e Google Sala de Aula, visando garantir que as famílias tivessem acesso prévio às orientações. A dinâmica era clara: os estudantes deveriam assistir à introdução do conteúdo e, posteriormente, executar as tarefas do Plano de Estudo Tutorado (PET). Como contávamos com apenas um encontro síncrono semanal via *Google Meet*, com duração de 60 minutos, esse momento no qual as dúvidas eram sanadas e a correção coletiva era realizada tornava-se essencial. No entanto, foi justamente nessa curta janela de interação que as tensões entre o algoritmo matemático e a mediação digital ficaram evidentes.

Nesse dia específico, dos 24 alunos matriculados apenas sete participaram da aula no *Google Meet*. Para mim esses momentos eram permeados por uma sensação de isolamento e

desconforto, já que eu não sabia quem estava do outro lado da câmera. Geralmente os alunos deixavam as câmeras desligadas e muitas vezes eu precisava insistir para que ligassem. Ao iniciar a correção das atividades de matemática, compartilhei a tela com o PDF do PET, mas a ausência de um quadro branco físico gerou uma tensão imediata. Eu não dispunha de recursos para demonstrar o cálculo de forma fluida e, em diversos momentos sentia-me tão perdida quanto os próprios alunos. Tentava circular os números com o curso do *mouse* para ilustrar o algoritmo, mas o retorno era o silêncio dos alunos.

A tensão culminou quando um aluno questionou: “Por que aquele número subiu e por que a senhora pulou uma casa quando foi multiplicar o segundo número?”. Naquele instante a fragilidade da minha formação tecnológica tornou-se nítida. O desafio não era o conteúdo matemático, que eu dominava, mas a transposição didática para o digital. Tentei improvisar abrindo um arquivo de texto e alternando cores para diferenciar unidades e dezenas, buscando uma visualização mais concreta; porém, encerrei a aula com um profundo sentimento de frustração por não ter atingido meu objetivo pedagógico.

Esse episódio de insucesso foi, contudo, o propulsor de uma nova aprendizagem. Movida pela necessidade de sanar aquela lacuna, pesquisei ferramentas mais interativas e descobri o *Google Jamboard*. O impacto foi tamanho que naquela mesma semana, agendei uma aula extra. Com o uso do quadro virtual e o suporte de canetas coloridas digitais, os alunos finalmente puderam visualizar o dinamismo da operação. A tecnologia, que antes era uma barreira, passou a ser um instrumento valioso para a compreensão dos estudantes no contexto em que estavam inseridos.

Ao olhar para trás e perceber essa mudança do uso do PDF estático para a interatividade que o *Google Jamboard* permitiu, entendo que minha trajetória com as TDIC não foi algo simples ou automático. Foi um processo que começou com um pouco de resistência e só mudou pela necessidade urgente de tentar sanar a dúvida dos meus alunos. O ensino remoto, com todas as suas dificuldades, acabou me forçando a sair da minha zona de conforto, cenário em que eu utilizava as tecnologias digitais apenas por intuição.

As marcas do Ensino Remoto em 2020 foram profundas e mudaram minha forma de conceber a sala de aula. O que começou com sobrevivência transformou-se em uma busca por apropriação pedagógica, pois percebi que não bastava “saber usar” a ferramenta, mas entender como ela se integrava ao raciocínio matemático dos meus alunos. Em 2024 esse amadurecimento me permitiu unir a prática na escola à fundamentação teórica do Mestrado. Para fechar estas narrativas, apresento a intervenção com o software GeoGebra, por meio do qual busquei aplicar, de forma intencional, o que antes era apenas intuição.

No ano letivo de 2024, atuando como professora eventual na escola na qual sou servidora efetiva, vivenciei uma dinâmica de trabalho diferenciada pelo projeto Gestão Integrada da Educação Avançada (GIDE). Minha função ia além da substituição dos professores ausentes: eu era responsável por intervenções estratégicas de recomposição de aprendizagens. Coincidentemente eu cursava a disciplina “Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Processo de Ensinar e Aprender Ciências e Matemática” no Mestrado, a qual me desafiava a aplicar recursos digitais na prática. Foi nesse cenário, unindo a necessidade da escola de sanar dificuldades em Geometria com a minha formação acadêmica, que planejei a intervenção com a turma do 4º ano.

Para construir esta narrativa recorri aos registros e reflexões que sistematizei no trabalho final da disciplina. A intervenção pedagógica aconteceu no dia 3 de junho de 2024, em um bloco de três horas cedidas pela professora regente para aula de reforço. Meu objetivo era investigar como o *software* GeoGebra e os jogos digitais poderiam contribuir para potencializar o ensino de polígonos. Naquele dia participaram da aula 14 estudantes; esse quantitativo favoreceu a logística diante dos desafios que encontrei ao executar a proposta que havia sido planejada com tanto cuidado.

Ao entrar no laboratório de informática, espaço na qual a aula seria realizada, fui confrontada com a questão da infraestrutura da escola, já que o espaço estava sendo usado como depósito para a biblioteca, que estava em reforma. Constatou-se que das 30 máquinas apenas seis funcionavam. Diferente da insegurança que me paralisaria em outros tempos, agi com rapidez. Reorganizei o ambiente, afastei os materiais que estavam atrapalhando a passagem e preparei os poucos computadores disponíveis com o GeoGebra, deixando também o vídeo do *YouTube* já configurado no *datashow*. Com tudo pronto, fui buscar os alunos, sentindo que estava preparada para utilizar as ferramentas e trabalhar o conteúdo de forma efetiva.

O primeiro momento da aula foi dedicado à contextualização. Assim que chegamos ao laboratório, nos sentamos em círculo para uma conversa informal, momento na qual expliquei como seria a nossa dinâmica de aula. O objetivo era identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre polígonos, e me surpreendi, pois muitos ali já apresentavam compreensões significativas e demonstraram interesse pelo tema. Essa interação inicial não apenas preparou os alunos para as atividades que se seguiriam, mas também estabeleceu um ambiente colaborativo e engajado para a aprendizagem. Percebi que ao reconhecer o conhecimento que eles já traziam de sala de aula, o grupo se sentiu mais seguro para participar das propostas que viriam a seguir.

No segundo momento exibi o vídeo “Os polígonos-geometria para crianças” pelo *YouTube*. O recurso era visualmente atrativo e apresentava as classificações das figuras de forma clara e acessível. Após a exibição promovi um debate para sondar as percepções e a compreensão dos estudantes. Notei que eles mantiveram a concentração e conseguiram lembrar de vários detalhes importantes sobre os polígonos apresentados. Esse momento foi estratégico para mobilizar o interesse do grupo e gerar entusiasmo antes de iniciarmos as atividades nos computadores.

O terceiro momento foi a introdução ao GeoGebra. Inicialmente organizei os grupos e usei o *datashow* para mostrar como navegar na ferramenta e criar figuras. Notei que alguns alunos já conheciam o *software*, o que facilitou um pouco. Começamos com o desafio de criar um polígono de quatro lados e, aos poucos, fui pedindo figuras com mais lados. No início alguns estudantes apresentaram dificuldade em manusear o mouse para marcar os vértices com precisão, mas logo compreenderam a lógica operacional e concluíram as tarefas. Confesso que também enfrentei desafios, pois ainda não detinha o pleno domínio do software. Mesmo tendo consultado tutoriais previamente, percebi que não explorei todo o potencial da ferramenta com eles. Por fim, incentivei o uso da criatividade para a criação de outros polígonos, sendo relevante observar como os estudantes exploraram autonomamente as possibilidades do programa.

No quarto momento acessamos o site *Wordwall* para consolidar o conteúdo por meio de jogos. Permiti que os estudantes escolhessem quais jogos queriam, ressaltando a necessidade de respeitar o revezamento nos grupos devido ao número limitado de máquinas e a seleção de jogos estritamente relacionados ao tema estudado. Assim que começaram, surgiu um imprevisto: diversos jogos estavam em língua espanhola. Naquele instante vivi um momento de incerteza quanto à mediação, orientando-os inicialmente a buscarem apenas jogos em língua portuguesa. Contudo, observou-se que muitos continuaram a jogar em espanhol, afirmando que a compreensão era possível. Posteriormente, um aluno descobriu autonomamente a funcionalidade de tradução da página, o que gerou grande entusiasmo e engajamento no grupo. Prolongamos essa atividade devido ao interesse demonstrado na exploração de todas as opções, configurando-se como um momento de aprendizado compartilhado.

Para encerrar, nos reunimos em mais uma roda de conversa para coletar as impressões dos estudantes sobre a experiência. Indaguei quais tinham sido as atividades das quais tinham gostado mais, as aprendizagens construídas e possíveis sugestões. O retorno foi gratificante: os alunos demonstraram entusiasmo e solicitaram a continuidade de momentos como esse. Verifiquei, por meio dos relatos, a apropriação dos conceitos de polígonos trabalhados. Alguns

apontaram a necessidade de um computador por aluno e mencionaram a raridade do uso do laboratório, visto que a rotina normal era focada no livro didático. Ao final entreguei folhas de papel sulfite para que registrassem suas impressões por meio de palavras ou desenhos. Os elogios à mediação, e a sugestão de replicar a aula em outras turmas, evidenciaram o sucesso da intervenção. Esse momento de escuta foi fundamental para perceber o impacto que a manhã no laboratório havia proporcionado ao grupo.

Nesse momento da roda final percebi que os alunos tinham dificuldade em reconhecer a experiência como uma “aula”, interpretando a prática prioritariamente como um momento de entretenimento. Isso acontece porque, para eles, o conceito de aula está vinculado à transcrição e à resolução de atividades no caderno. Ao analisar minha trajetória desde 2011 entendo que o desafio de usar as TDIC na matemática vai além de dominar um *software* e compreendo que o desafio de as integrar ao ensino de matemática transcende o domínio de um. Trata-se de romper com a concepção de que a aprendizagem deve ser, necessariamente, um processo rígido. Concluo esta etapa com a convicção de que a tecnologia, quando mediada com intencionalidade pedagógica, transforma a matemática em um saber mais palpável, permitindo que o estudante construa conhecimento de forma fluida e engajada.

Ao percorrer minhas memórias, desde o primeiro contato com os recursos tecnológicos na rede privada em 2011, até a implementação do GeoGebra, em 2024, percebo que minha trajetória é marcada pela busca constante em equilibrar a técnica, o conteúdo e a realidade estrutural. As narrativas revelam que embora as ferramentas tenham evoluído de forma acelerada, barreiras como o tempo, a infraestrutura e a formação permanecem como desafios persistentes. Esta reflexão sobre a própria prática, confrontada com os episódios de resistência e êxito aqui relatados, serve agora de base para a análise dos dados desta pesquisa. A seguir, buscarei articular esses relatos à Revisão Sistemática da Literatura, transformando as recordações em conhecimento científico para a Educação Matemática.

6 ARTICULAÇÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, as narrativas apresentadas anteriormente deixam de assumir apenas o caráter de relatos autobiográficos e passam a constituir-se como objetos de reflexão e análise de forma articulada ao referencial teórico e à RSL desenvolvida. O objetivo é estabelecer um diálogo entre as experiências vividas pela pesquisadora e o arcabouço teórico que sustenta esta investigação, buscando compreender as tensões, os desafios e os deslocamentos que atravessam a formação docente frente às TDIC no ensino de matemática.

As categorias de análise aqui apresentadas não foram definidas de forma prévia ou aleatória, mas resultam de um processo de triangulação de dados que envolveu o confronto entre as recorrências encontradas nas narrativas de vida da pesquisadora e os eixos estruturantes identificados na Revisão Sistemática da Literatura (RSL), num processo amparado pelo referencial adotado.

A organização da análise estrutura-se em três categorias principais, delineadas a partir do percurso cronológico da trajetória docente: Formação Inicial; Experiência Profissional; e Formação Continuada. Em cada uma dessas categorias emergiram subtemas que funcionam como núcleos de significação.

Para interpretar essas vivências mobiliza-se o aporte teórico de autores que discutem a formação de professores, a Educação Matemática e as implicações críticas das TDIC na educação. Esse movimento interpretativo não busca apenas descrever fatos, mas, como apontam Ghedin e Franco (2011), produzir deslocamento para a compreensão da realidade investigada. Desse modo, as memórias narradas são confrontadas com os dados provenientes da RSL, permitindo que o saber da experiência dialogue diretamente com o saber científico, revelando as nuances da “formabilidade” (Passeggi, 2008) pessoal e profissional ao longo da trajetória. Para Passeggi (2008):

A escrita reflexiva sobre a experiência de aprendizagem, quer se trate de um memorial, um portfólio, um diário de pesquisa ou da história de vida profissional, “formam para a formabilidade, ou seja, para a capacidade de mudança qualitativa, pessoal e profissional, engendrada por uma relação reflexiva com sua “história”, considerada como “processo de formação” (Passeggi, 2008, p. 35).

6.1 Formação Inicial: da exclusão à inserção digital

A análise da trajetória inicial indicou que o contato com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação não ocorreu de forma linear, sendo marcado por uma profunda

exclusão estrutural que moldou a identidade docente antes mesmo do ingresso na profissão. Para sustentar esta discussão procedeu-se à triangulação de dados, articulando: (i) as narrativas autobiográficas da pesquisadora; (ii) as evidências e categorias emergentes da Revisão Sistemática da Literatura (RSL); e (iii) o referencial teórico adotado.

6.1.1 A exclusão digital e o ingresso tardio no mundo digital: barreiras estruturais e marcas formativas

A análise da formação inicial evidenciou que o contato com as TDIC não se constituiu como um processo natural ou contínuo, sendo antecedido por uma condição de exclusão digital que marcou significativamente a trajetória formativa anterior ao ingresso na Educação Superior. Tal exclusão não pode ser entendida como resultado de escolhas individuais, mas como um processo de desigualdade social, econômico e educacional que atravessa o acesso às tecnologias no contexto brasileiro. Evidências extraídas das narrativas indicam que essa entrada tardia no universo digital impõe desafios que, muitas vezes, repercutem na confiança do docente ao manipular ferramentas tecnológicas em sua prática futura.

Conforme aponta Gatti (2017), as trajetórias formativas dos docentes são condicionadas por fatores estruturais, tais como a origem social, as condições materiais e as oportunidades disponibilizadas durante sua formação. Nesse sentido, a ausência ou o acesso limitado às TDIC, mesmo antes do ingresso à licenciatura, não se configura como uma lacuna isolada, mas como parte de um processo histórico marcado pela desigualdade educacional.

Essa compreensão dialoga com Selwyn (2008), ao criticar abordagens que reduzem a exclusão digital a um problema técnico ou de infraestrutura, desconsiderando suas dimensões sociais, culturais e políticas. Para o autor a simples disponibilidade de equipamentos, ou o acesso tardio às tecnologias não garante a inclusão digital, uma vez que o modo de uso, os significados atribuídos às tecnologias e as condições de apropriação são desiguais. De modo convergente, Kenski (2015) compreende as TDIC como elementos constitutivos da cultura contemporânea e não apenas como ferramentas neutras. Tal perspectiva reforça a necessidade de considerar os tempos, os modos e os contextos nos quais ocorre a inserção dos sujeitos no mundo digital.

Nesse cenário o ingresso tardio ao contexto das TDIC emerge como um evento formativo significativo, produzindo deslocamentos na trajetória pessoal e profissional. Nas memórias da pesquisadora, o esforço para adquirir o primeiro computador com recursos de uma rescisão contratual simboliza uma tentativa de romper com essa margem de exclusão. Tal episódio evidencia que o acesso, para muitos graduandos, tende a se configurar como uma

conquista individual frente à ausência de políticas públicas. A memória desse primeiro contato, longe de assumir caráter nostálgico, constitui-se como elemento analítico que permite compreender os processos de “formabilidade” ao longo da trajetória docente (Passeggi, 2008).

A RSL corrobora com essa análise ao indicar que um número significativo de professores dos Anos Iniciais teve acesso às TDIC de forma tardia e, muitas vezes, restrita ao contexto do trabalho. Os estudos selecionados evidenciam que a aprendizagem das tecnologias ocorre predominantemente “em serviço”, de modo improvisado e sem o devido suporte formativo. Tal cenário tende a contribuir para o sentimento de insegurança e para a adoção de usos limitados ou meramente instrumentais das TDIC no ensino de matemática.

Dessa forma, a exclusão digital e o ingresso tardio no universo tecnológico constituem dimensões interdependentes de um mesmo processo formativo, cujos efeitos se manifestam na prática pedagógica e na relação do professor com as TDIC. Ao articular condições estruturais, memória formativa e evidências da literatura, este subtema permite compreender que as dificuldades relacionadas à integração das TDIC no ensino de matemática não decorrem, necessariamente, de resistências individuais. Ao contrário, tais dificuldades são reflexos de trajetórias marcadas por desigualdades históricas que impactam a formação e o desenvolvimento profissional do professor.

6.1.2 *Fragmentação curricular e o “não-lugar” das TDIC*

Ao ingressar no curso de Pedagogia, a expectativa de uma formação que subsidiasse o uso pedagógico das TDIC foi confrontada com a fragmentação curricular. A disciplina “Educação e Novas Tecnologias”, sobre a qual não restaram lembranças significativas, exemplifica o que Gatti (2017) aponta como a fragilidade das licenciaturas, cenário no qual os conteúdos são considerados apêndices teóricos desconectados da prática. Nessa direção, Machado (1998) problematiza que na formação de profissionais da educação frequentemente prevalece a ênfase na competência técnica e nos conteúdos específicos, sem que se atribua o devido relevo às demais dimensões que constituem a atuação profissional. O autor também discute a fragmentação curricular como um elemento que compromete a articulação entre saberes e práticas, repercutindo diretamente na formação docente.

Essa lógica de um currículo fragmentado reforça modelos de ensino e de aprendizagem em tensão. De um lado mantém-se a predominância de práticas tradicionais, centradas na reprodução de procedimentos e no uso de instrumentos estáticos. No âmbito da formação em matemática, Nacarato *et al.* (2019) afirmam que nos cursos de Pedagogia, o contato dos

estudantes com os conteúdos e metodologias matemáticas ocorre de forma reduzida. Tal cenário tende a contribuir para a construção de insegurança, dificuldades conceituais e, em muitos casos, para o estabelecimento de uma relação marcada por aversão à disciplina, repercutindo diretamente nas práticas pedagógicas desenvolvidas nos Anos Iniciais.

Nesse contexto as experiências vivenciadas durante a graduação revelaram que a tecnologia não é neutra, mas assume o caráter da prática pedagógica de quem a utiliza. A ausência de memórias formativas significativas relacionadas à disciplina cursada em 2008 suscita o questionamento sobre até que ponto a inserção isolada de componentes curriculares voltados às TDIC contribui efetivamente para a formação docente, ou se essa estratégia se limita ao cumprimento formal de uma carga horária, sem impacto consistente na constituição profissional do futuro professor.

6.1.3 Modelos de Ensino em conflito

As experiências formativas analisadas evidenciam a coexistência de modelos de ensino (e de aprendizagem, de forma correspondente) em tensão no contexto da formação inicial docente. De um lado prevalecem práticas pedagógicas ancoradas em uma concepção tradicional, limitando o potencial das TDIC à mera reprodução de textos e conteúdos estáticos. Em contrapartida, emergem práticas mediadas com intencionalidade, nas quais o recurso tecnológico é mobilizado para promover o diálogo, a visualização de conceitos e a participação ativa dos estudantes.

Nesse sentido, conforme discutem Borba *et al.* (2023), a verdadeira modernização da ação pedagógica ultrapassa a simples criação de disciplinas isoladas ou a introdução de calculadoras e computadores no ambiente escolar. Complementando essa visão no campo da Educação Matemática, Carneiro e Passos (2014) reforçam que a integração efetiva de um *software* exige que o docente possua objetivos claros e um conhecimento técnico da ferramenta, sendo capaz de identificar seus limites e potencialidades. Segundo os autores, o êxito da inserção tecnológica depende de um planejamento com objetivos claros. Essa perspectiva evidencia que a transição do “uso mecânico” para o “uso mediado” planejado criteriosamente não é um processo espontâneo; esta transição requer o que Shulman (1987) define como a integração entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico. Sem esse preparo, o uso das TDIC corre o risco de permanecer na superficialidade, configurando-se como um instrumento sem intencionalidade pedagógica.

A utilização mecânica de tecnologias, como observado na prática da leitura de projeções na tela, antecipa um comportamento que se repete com as tecnologias digitais: o uso instrumental sem intencionalidade. Esse fenômeno, amplamente discutido nos trabalhos da RSL, revela que a ausência de um propósito pedagógico claro reduz a tecnologia a um mero suporte para a manutenção de pedagogias tradicionais passivas (FARIAS, 2015; SOUZA, 2017). Em contrapartida, evidências da literatura indicam que a integração planejada de recursos dessas plataformas adaptativas até *softwares* específicos é capaz de modificar as relações didáticas, favorecendo o engajamento e a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento matemático (JAQUES, 2015; TOMAZ, 2017). Sem essa mediação intencional, o processo de ensino permanece estagnado no que Borba *et al.* (2023) caracterizam como “falsa modernização”, no qual o novo recurso é submetido a práticas obsoletas.

Gonçalves *et al.* (2025) destacam que as TDIC podem atuar como instrumentos de mediação nos processos de ensino e aprendizagem; contudo, essa mediação não deve ser compreendida apenas como um “canal” de acesso a materiais e recursos. Para os autores, a simples disponibilização ou acúmulo de ferramentas digitais não garantem, por si só, a apropriação de conhecimentos. Tal perspectiva reforça que o potencial mediador da tecnologia está intrinsecamente ligado à forma como o docente organiza a atividade pedagógica, e não à ferramenta em isolamento.

6.2 Experiência Profissional: tensões, dilemas e a prática como campo de pesquisa

A experiência profissional constitui um marco decisivo na trajetória formativa de docentes, pois é no exercício cotidiano da prática pedagógica que os conhecimentos construídos na formação inicial são confrontados com as demandas reais da sala de aula, ampliando o conjunto de conhecimentos profissionais. Nesse sentido, Bragança (2011) reitera que a formação fundamentada na aprendizagem pela experiência vai além do simples acúmulo de informações e conhecimentos. Trata-se de um processo vivencial no qual o sujeito é transformado junto ao saber, desenvolvendo novas maneiras de se posicionar no mundo e de perceber a si mesmo, ao outro e à sua própria identidade.

Ao longo dos anos de atuação nas redes pública e privada, a prática pedagógica deixou de ser apenas a execução de planos de aula para se tornar um campo de pesquisa e reflexão. Como discute Nóvoa (2019), é na prática que o professor se produz, ressignificando seus saberes a cada desafio encontrado. Nessa trajetória, o campo da tecnologia educacional sempre

foi movido por essas escolhas e tensões, as quais potencializaram a aprendizagem e a busca por novas formas de ensinar matemática.

6.2.1 *A dualidade entre o “ter” e o “saber mediar”*

Ao iniciar a trajetória profissional em 2011, em uma instituição da rede privada, a pesquisadora foi confrontada com uma realidade distinta da vivência na graduação: a abundância de recursos tecnológicos. No entanto, a presença física de equipamentos como *datashow*, computadores e apostilas digitais revelou que o acesso material (Selwyn, 2008) é apenas a camada superficial da inclusão digital. A experiência evidenciou que “ter” o recurso não garantia, de forma automática, o “saber mediar” o conhecimento. Essa constatação dialoga com Shulman (1987), ao afirmar que o trabalho docente exige não apenas compreender como ensinar, mas compreender por que determinados conteúdos, estratégias e recursos são mobilizados, bem como em quais fundamentos pedagógicos e conceituais essas escolhas se sustentam.

Essa lacuna entre o aparato técnico e a prática pedagógica gerou um profundo sentimento de insegurança. Como aponta a RSL, em estudos como os de Oliveira (2014), Souza (2017) e Bueno (2015), a formação inicial do pedagogo frequentemente apresenta fragilidades tanto no conteúdo matemático específico quanto na fluência digital. Essa combinação potencializa a resistência ao uso de tecnologia, pois o docente teme perder o controle da turma ou não saber lidar com os imprevistos que os recursos tecnológicos impõem. Nesse contexto, a tecnologia é percebida como uma fonte de exposição e risco. Como discutido por Fonseca (2021), a falta de uma formação que possa gerar segurança e apoio técnico insuficiente, muitas vezes restrito à professora do laboratório de informática, criam um cenário no qual o docente, embora possua um discurso favorável às TDIC, acaba subutilizando os recursos disponíveis.

Muitos trabalhos da RSL apontam o TPACK como o modelo ideal para superar essa barreira da insegurança docente. Nessa perspectiva, a formação fundamentada em tal modelo busca o desenvolvimento de competências integradas: o Conhecimento Tecnológico, voltado ao domínio das ferramentas digitais; a integração pedagógica, focada no planejando de atividades com intencionalidade e interatividade; e o desenvolvimento profissional, que promove a troca de experiências e a reflexão sobre a prática (BIANCHINI, 2020). Essa articulação tripartite, presente nos achados da literatura, visa garantir que a tecnologia não seja um apêndice, mas parte constituinte do saber docente.

A experiência da pesquisadora em 2011 evidenciou que possuía os recursos tecnológicos, “o ter”, mas sobressaíram-se as fragilidades apontadas por Oliveira (2014). Nessa mesma direção, Ruz (2022) destaca que docentes dos Anos Iniciais podem apresentar defasagens no conhecimento dos conteúdos matemáticos, o que compromete a integração das TDIC ao ensino de matemática. A autora ressalta ainda que os professores reconhecem suas limitações para utilizar esses recursos com propriedade, relatando insegurança para pesquisar, planejar e desenvolver propostas pedagógicas com autonomia. Diante disso, os dados indicam a necessidade de formações continuadas e cursos de especialização que possam suprir tais lacunas e fortalecer a atuação docente. Essa demanda por uma formação que integre conteúdo e pedagogia reafirma a atualidade do pensamento de Shulman (1987), ao postular que a segurança do professor reside na sólida articulação entre o saber disciplinar e a forma de ensiná-lo.

Sem a segurança pedagógica para mediar o conteúdo por meio do universo digital, a tecnologia permanecia como um elemento estranho, uma ferramenta sem propósito claro. Essa lacuna dialoga com as reflexões de Shulman (2005) sobre a base de conhecimento necessária à docência. Segundo o autor, o desenvolvimento cognitivo do professor exige a integração de três categorias fundamentais: o conhecimento do conteúdo que será ensinado; o conhecimento pedagógico desse conteúdo; e o conhecimento curricular.

Ao confrontar essa teoria com a própria prática na rede privada, percebe-se que embora houvesse o domínio do conteúdo e do currículo, o “conhecimento pedagógico do conteúdo” (PCK) era abalado pela inserção da tecnologia. O desafio não consistia apenas em saber dominar conteúdos da matemática, mas em compreender como a tecnologia alterava a forma de ensinar esse saber.

Como aponta a RSL, essa desarticulação é frequente quando a formação inicial não promove o que Bianchini (2020) descreve como a integração intencional. Sem a base sólida proposta por Shulman (2005), a tecnologia, no contexto de 2011, era percebida mais como um obstáculo à gestão da aula do que como aliada da aprendizagem. Dessa forma, a experiência profissional analisada revela que o desafio central não reside apenas no acesso às ferramentas, mas na construção de saberes docentes que possibilitem uma mediação pedagógica consistente, crítica e contextualizada.

6.2.2 *O ensino remoto emergencial e seus aprendizados profissionais*

A pandemia da Covid-19, em 2020, constituiu um novo divisor de águas na trajetória docente, exigindo uma transição abrupta para o Ensino Remoto Emergencial (ERE). Se em 2011 o desafio era a insegurança diante do “ter” o recurso, em 2020 a crise revelou a complexidade da prática pedagógica em ambientes virtuais: a percepção de que ensinar matemática por meio de uma tela exigia muito mais do que digitalizar materiais impressos.

Nesse período o uso do *Google Meet* e a tentativa de explicar algoritmos matemáticos via PDF evidenciaram as limitações de uma transposição didática improvisada. Essa frustração vivida no “chão da tela” dialoga com as reflexões críticas de Selwyn (2021), que aponta como o campo da tecnologia educacional sempre foi movido por uma visão inerentemente otimista de aprimoramento do ensino. No entanto, a pandemia atuou como um elemento de ruptura, frustrando as previsões de progresso linear e revelando as fragilidades de como esse futuro tecnológico foi antecipado.

Para o autor o cenário imposto pela crise sanitária exigiu uma reavaliação radical do modo como pensamos as tecnologias na educação. No percurso relatado pela pesquisadora, essa “reavaliação radical” mencionada por Selwyn (2021) manifestou-se na percepção de que digitalizar o conteúdo era insuficiente; era necessário incorporar o imprevisto e reconhecer que a tecnologia, isolada de uma mediação pedagógica, não sustenta a complexidade da Alfabetização Matemática.

A dificuldade de ensinar a multiplicação via *Google Meet*, em 2020, colocou em xeque as estratégias tradicionais de ensino. A ausência do quadro físico gerou uma ruptura na comunicação pedagógica. Esse cenário forçou a busca por ferramentas interativas, como o *Jamboard*, com o objetivo de resgatar a visualização do processo de construção do cálculo.

Essa necessidade de “tornar o pensamento visível” é um ponto central na RSL. Trabalhos como o de Carvalho (2024) enfatizam que nos Anos Iniciais a aprendizagem da matemática depende da observação da construção dos conceitos passo a passo. O autor ressalta ainda que o uso de recursos tecnológicos digitais potencializou a aprendizagem, estimulando interação, reflexão crítica, formulação de hipóteses e construção do conhecimento. No ensino remoto, o *Jamboard* não atuou apenas como suporte técnico, mas como mediador que permitiu a retomada da transposição didática (SHULMAN, 2005). Ao conseguir registrar e manipular os números digitalmente em tempo real, foi possível transformar o saber científico em um saber ensinado acessível aos alunos por meio das telas.

Esse episódio reforçou a crítica de Selwyn (2021) de que a tecnologia, por si só, não resolve o ensino fragilizado. Foi preciso que a pesquisadora, no papel de investigadora da própria prática, reconhecesse as limitações da mídia anterior para reorganizar sua didática.

Como sugere Souza (2017) na RSL, essa “virada de chave” é o que caracteriza o desenvolvimento do letramento digital docente, processo no qual a escolha da ferramenta no caso, o *Jamboard* passa a ser guiada por uma intencionalidade pedagógica clara (CARNEIRO; PASSOS, 2014) e não por um mero improviso técnico.

6.2.3 *Da Intencionalidade pedagógica ao confronto com a cultura escolar*

A transição da prática intuitiva do ensino remoto para uma atuação fundamentada no Mestrado teve como marco o uso do GeoGebra. Se anteriormente a tecnologia servia para “remediar” a distância do ERE, com o GeoGebra ela passou a ser um ambiente de investigação. Nesta etapa a tecnologia deixou de ser um suporte para a visualização de arquivos em PDF e tornou-se um ambiente de experimentação e investigação matemática.

No entanto, a inserção das TDIC no cotidiano da escola pública enfrenta barreiras que vão além da infraestrutura, residindo na própria cultura escolar (VINCENT *et al.*, 2001) e nas expectativas de alunos e famílias sobre o que constitui o "estudar". Um dos desafios mais persistentes na minha prática foi lidar com a percepção de que o uso de *softwares* ou jogos matemáticos seria apenas um momento de recreação. Essa visão revela a força do “paradigma do exercício” discutida por Alro e Skovsmose (2006), cenário no qual o ensino está associado à realização de listas de exercícios no caderno, reforçando uma pedagogia de repetição, enquanto a tela é lida apenas como entretenimento.

Relacionar a utilização das TDIC nas aulas de matemática exclusivamente ao entretenimento e à diversão acaba por descaracterizar a verdadeira função dessas ferramentas digitais no ensino. Conforme defendem Carneiro e Passos (2014), o papel primordial desses recursos é promover um ambiente inovador que possibilite a aprendizagem de conteúdos que seriam mais complexos de ensinar e compreender sem esse suporte.

A utilização do GeoGebra permitiu superar a barreira da abstração, desafio recorrentemente apontado pela literatura no ensino de Matemática. Os resultados da RSL ratificam a centralidade da ferramenta, descrevendo-a como um catalisador para integração às tecnologias, com destaque para o campo da geometria (ALMEIDA, 2015; JACQUES, 2015). Embora esses estudos evidenciem que o *software* potencializa a mobilização do conhecimento tecnológico e pedagógico, eles também revelam lacunas persistentes, como a carência de formações específicas para os Anos Iniciais e a escassez de tarefas em língua portuguesa voltadas à geometria espacial elementar. Essa necessidade de fomentar práticas autorais é reforçada por Ponte (2021), ao observar que o desenvolvimento do saber tecnológico está

intrinsecamente ligado à forma como o docente mobiliza a ferramenta em sua prática pedagógica, transcendendo o mero domínio.

Nesse sentido, a experiência de planejar e implementar atividades com o *software* permitiria que o professor desenvolvesse as articulações previstas no modelo TPACK, integrando corretamente os saberes pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo (PURIFICAÇÃO, 2022; FREITAS, 2023). Assim, o GeoGebra deixa de ser apenas um recurso visual para se tornar um ambiente de investigação no qual, ao superar as fragilidades da formação inicial, o docente passa a produzir práticas eficazes que respondem aos desafios reais do Ensino Fundamental.

6.3 Formação Continuada

Esta categoria destaca o desenvolvimento profissional como um processo permanente, no qual o docente deixa de ser um mero executor de tarefas para se tornar investigador de sua própria prática. Ao analisar essa trajetória, percebe-se que a busca por inovação contínua é atravessada por condições objetivas de trabalho. Conforme discutido na análise dos dados, a jornada dupla atua como mecanismo de exclusão por exaustão, limitando o tempo necessário para o planejamento e para a apropriação das TDIC.

A falta de tempo como barreira significativa para a capacitação aparece também nos estudos de Oliveira (2014) e Souza (2017), presentes na RSL, que apontam a sobrecarga docente como um dos principais entraves à integração tecnológica efetiva. Nacarato *et al.* (2019) ressaltam que a formação continuada em matemática nos Anos Iniciais deve ser pautada na colaboração e no compartilhamento de experiências, superando modelos de capacitação puramente técnicos e descontextualizados.

6.3.1 Desafios da conciliação e sobrecarga: a barreira do tempo

A trajetória de formação continuada é atravessada por condições estruturais que, muitas vezes, inviabilizam o aperfeiçoamento acadêmico. O episódio do abandono da especialização em 2013 ilustra como a jornada dupla atua como um mecanismo de exclusão por exaustão. Identificada na RSL, a obra de Souza (2017) estabelece um diálogo direto com essa vivência ao relatar a interrupção de sua própria formação devido à sobrecarga. A autora fundamenta que o uso pedagógico das tecnologias exige um tempo de dedicação para planejamento e pesquisa

que o docente, submetido a “dobras” e jornadas exaustivas para compensar baixos salários, simplesmente não possui.

Nesse cenário, a falta de tempo é ratificada por Farias (2015), outro estudo mapeado na revisão, ao apontar que os espaços destinados à formação em serviço são frequentemente desviados para questões administrativas. Como reforçado por Gonçalves (2024) em sua análise dos dados da RSL, esse tempo escasso constitui um dos principais empecilhos para a aplicação de metodologias diferenciadas. Assim, as restrições institucionais e o ritmo “corrido” do cotidiano escolar, observados nos achados de Farias (2015), acabam por reduzir o uso das tecnologias a um patamar instrumental, impedindo que se tornem ferramentas de transformação pedagógica nos primeiros anos.

Essa realidade evidencia que a formação efetiva não depende somente da vontade do professor, mas de um suporte institucional que garanta tempo e espaços para as formações. Zulato (2023) reforça que a falta de incentivo e suporte estrutural transforma a formação em um desafio de resistência pessoal, e não em um processo orgânico da carreira. Nóvoa (2019) defende que a formação docente deve consolidar-se em comunidades de partilha, espaço no qual universidade e escola estabeleçam um diálogo aberto para criar ambientes de experimentação pedagógica. Para o autor, essa colaboração coletiva é o que garante o acolhimento de novos docentes e a construção de condições reais para o desenvolvimento profissional, transformando a prática em um campo de inovação contínua.

6.3.2 *O Pragmatismo da progressão salarial*

A retomada dos estudos em 2019, motivada inicialmente pela necessidade de progressão na carreira, revela o lado pragmático da formação continuada. O modelo de cursos rápidos, muitas vezes focado na certificação, reflete a burocratização do saber. No entanto, mesmo em processos inicialmente instrumentais ocorre o que Passeggi (2008) define como formabilidade. Para a autora, o sujeito é capaz de se transformar inclusive em contextos de formação burocrática, desde que as reflexões tecidas durante o percurso gerem novas inquietações.

Esse movimento de formabilidade foi o que permitiu que o objetivo inicial da pós-graduação da pesquisadora fosse transmutado em um desejo de compreensão, culminando no ingresso no Mestrado em Educação. Como destaca Fonseca (2021), a formação continuada, mesmo quando impulsionada por exigências externas, pode se tornar um gatilho para o letramento digital docente a partir do momento em que o profissional começa a perceber as possibilidades reais de mudança em sua prática. No caso da pesquisadora, essa percepção foi o

que possibilitou a transição de uma utilização meramente instrumental das TDIC para uma mediação pedagógica intencional e crítica.

6.3.3 *O Mestrado como espaço de resignificação*

O ingresso no Mestrado em Educação marca o deslocamento definitivo do olhar de “usuária” de tecnologias para o de pesquisadora consciente. Esse espaço permitiu identificar que as dificuldades enfrentadas em 2011 e 2020 não eram falhas individuais, mas marcas estruturais de uma formação inicial fragmentada. Nesse sentido, ressoam as palavras de Nóvoa:

A formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re) construção permanente de uma identidade pessoal. Por isso, é tão importante investir a pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência (Nóvoa, 1995, p. 25).

Essa reflexividade crítica, exercitada ao longo da pesquisa, possibilitou que a experiência profissional acumulada fosse resignificada. O saber da experiência, antes marcado pela insegurança e pelo pragmatismo, passou a ser sustentado por um embasamento teórico-metodológico.

A imersão na trajetória aqui narrada, sob as lentes da autobiografia, permitiu compreender que a formação para uso das tecnologias no ensino de matemática é um percurso de resistência e resignificação. Ao cruzar as memórias da exclusão digital com as práticas investigativas, evidenciou-se que o desenvolvimento profissional não ocorre de forma linear, mas pelas “metamorfoses” (NÓVOA, 2019) impulsionadas pela reflexão crítica sobre as lacunas da formação inicial e as dificuldades do cotidiano escolar. Nessa direção, Zeichner (2008) ressalta que uma formação docente reflexiva só se sustenta quando vinculada a compromissos com a justiça social e com a redução das desigualdades educacionais, não devendo o desenvolvimento profissional ou a autonomia docente ser compreendidos como fins em si mesmos.

Conclui-se, portanto, que a integração das TDIC no chão da escola exige mais do que infraestrutura; exige um professor que se reconheça como produtor de saber (NACARATO *et al.*, 2019). Esta análise encerra-se reafirmando que a formação docente é um projeto em construção contínua, onde a teoria e a prática se fundem para transformar o ensino de Matemática em uma experiência crítica e tecnologicamente mediada.

7 CONCLUSÕES

Os resultados desta investigação, fundamentados na convergência entre a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e a análise reflexiva da minha trajetória docente, sugerem que as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) revelam potencial significativo para o ensino de matemática nos primeiros anos do Ensino Fundamental I. As produções acadêmicas analisadas ratificam que a integração desses recursos favorece a motivação, o desenvolvimento de práticas exploratórias e a ampliação da visualização conceitual, potencializando abordagens diferenciadas que respeitam a singularidade dos processos de construção do conhecimento.

No recorte da RSL evidenciou-se a proeminência de softwares como GeoGebra, Scratch, além de jogos digitais e ambientes de programação visual, mobilizados prioritariamente no ensino de Geometria, sistema de numeração, operações fundamentais e resolução de problemas. Para além do mapeamento técnico, a análise das dissertações e teses permitiu traçar tendências temporais e teóricas, bem como identificar a distribuição geográfica das pesquisas e os programas de pós-graduação responsáveis por sua produção. Esse panorama revelou não apenas os polos de concentração do conhecimento, mas, sobretudo, os vazios investigativos que ainda persistem na Educação Matemática.

Em contrapartida, os resultados revelam obstáculos significativos à integração das TDIC no contexto escolar. O entrave primordial reside na fragilidade da formação inicial pois os currículos de Pedagogia, em sua maioria, negligenciam a articulação entre as tecnologias e o ensino de matemática. Essa lacuna na base profissional impõe a urgência de políticas de formação continuada que não sejam apenas instrumentais, mas que capacitem o corpo docente a discernir as potencialidades e os limites dos recursos digitais, fundamentando práticas pedagógicas intencionais e rigorosamente alinhadas aos objetivos de aprendizagem.

A análise reflexiva da minha trajetória profissional corroborou as evidências da RSL, ratificando que as barreiras formativas, as limitações de infraestrutura e as tensões na organização do trabalho pedagógico são elementos onipresentes no cotidiano escolar. As narrativas tecidas indicam que embora o corpo docente reconheça o valor das TDIC, ainda prevalecem inseguranças no processo de integração crítica desses recursos às aulas de matemática. Tal cenário reafirma a centralidade da mediação docente. Sem o protagonismo do professor, a tecnologia não se converte em conhecimento, restando apenas como suporte técnico nos processos de ensino e aprendizagem.

A articulação entre os resultados da RSL e a análise da prática pedagógica constitui o aporte central desta pesquisa, ao viabilizar uma compreensão multidimensional do uso das TDIC na matemática do Ensino Fundamental I. Essa abordagem demonstrou que os entraves mapeados na literatura acadêmica se materializam com rigor no cotidiano docente; simultaneamente, as vivências em sala de aula ampliam e tensionam os marcos teóricos vigentes. Esse movimento dialético contribui para a construção de novos saberes, nos quais a teoria se valida e se ressignifica diante da complexidade do “chão da escola”.

Depreende-se, portanto, que embora as TDIC possuam um potencial significativo para qualificar a Educação Matemática nos primeiros anos, sua integração efetiva não é espontânea; ela depende de investimentos contínuos em formação, de infraestrutura condizente e de uma organização intencional do ensino. Validar o docente como sujeito central e mediador desse processo é fundamental para que as tecnologias sejam incorporadas de forma crítica e reflexiva. Somente assim as TDIC deixam de ser um acessório para se tornar um catalisador da aprendizagem e do fortalecimento do campo da Educação Matemática.

A análise da produção acadêmica evidenciou lacunas críticas que demandam novas investigações no campo da Educação Matemática com foco nas TDIC. Embora o volume de pesquisas com a temática tenha crescido, observa-se que grande parte dos estudos ainda se limita a relatos de experiência ou em descrições de recursos. Há, portanto, um déficit de aprofundamento teórico-crítico acerca dos processos de aprendizagem matemática efetivamente mobilizados por essas tecnologias.

Identificou-se, ainda, uma escassez de trabalhos que investiguem, de forma sistemática, como as TDIC contribuem para a construção dos conceitos matemáticos nos primeiros anos do Ensino Fundamental, especialmente nos anos iniciais do ciclo de alfabetização (1º ao 3º ano). Persiste a necessidade de estudos que discutam, com rigor, as mediações pedagógicas, o protagonismo docente e as condições didáticas indispensáveis para que as tecnologias transcendam o uso instrumental ou motivacional e alcancem o patamar de ferramentas cognitivas.

Ademais, as evidências revelam um déficit investigativo sobre os processos de aprendizagem da temática propriamente ditos. Grande parte da literatura limita-se a validar a efetividade das TDIC com base na participação ou no entusiasmo dos estudantes, omitindo análises rigorosas sobre como tais ferramentas contribuem, de fato, para o desenvolvimento cognitivo e a construção de conceitos. Essa escassez de estudos deixa vago o impacto real da tecnologia: não basta que o aluno participe; é preciso compreender se a mediação tecnológica resultou em avanço intelectual e consolidação do saber.

São igualmente escassas as pesquisas que problematizam a inserção digital sob uma ótica crítica, considerando as desigualdades de acesso e os limites impostos pelas condições institucionais e pela precariedade da formação docente. Tais omissões indicam a necessidade urgente de investigações que articulem teoria e prática pedagógica a uma análise social, buscando compreender não apenas se as TDIC são utilizadas, mas em que condições elas podem, efetivamente, favorecer a aprendizagem matemática e a redução das disparidades educacionais nos primeiros anos.

Por fim, reitero que a imersão na trajetória aqui narrada, sob as lentes da investigação autobiográfica, permitiu compreender que a formação para o uso das tecnologias é um percurso de permanente resignificação. O exercício de reviver as experiências no “chão da escola” sob um olhar analítico revelou que o aprendizado docente não se dá apenas na ocorrência dos fatos, mas no distanciamento crítico que a pesquisa proporciona. Ao cruzar as memórias da exclusão com as práticas investigativas do Mestrado, desvelei sentidos antes ocultos pela urgência do cotidiano, transformando inseguranças passadas em fundamentos para uma mediação pedagógica intencional, ética e humanizada.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. da M. e *et al.* A distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira: uma descrição de estatísticas de produção local de patentes e artigos científicos. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 1, n. 2, p. 225–251, 2009. <https://doi.org/10.20396/rbi.v1i2.8648860>. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648860>. Acesso em: 18 fev. 2026.
- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- ALVES, L. L. A importância da matemática nos anos iniciais. In: **ENCONTRO REGIONAL DE ESTUDANTES DE MATEMÁTICA DO SUL – EREMATSUL**, 22., 2016, Curitiba. Anais [...]. Curitiba: [s. n.], 2016. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/geemai/files/2017/11/A-IMPORT%C3%82NCIA-DA-MATEM%C3%81TICA-NOS-ANOS-INICIAS.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2026.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2016.
- BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.
- 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.; XAVIER, J. F.; SCHUNEMANN, T. A. **Educação Matemática: múltiplas visões sobre tecnologias digitais**. São Paulo: Livraria da Física, 2023.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 4. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- BORBA, M. C. e VILLAREAL, M. E. Humans-with-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and Communication Technologies, Modeling, Visualization and Experimentation. USA: Springer, pp.78-100, 2005.
- BRAGANÇA, I. F. S. Sobre o conceito de formação na abordagem (auto)biográfica. **Educação**, v. 34, n. 2, p. 157–164, 2011. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/faced/article/view/8700>. Acesso em: 17 jan. 2026.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Pesquisa revela dados sobre tecnologias nas escolas: levantamento estatístico traz informações sobre a estrutura oferecida aos alunos em período anterior à pandemia**. Brasília: INEP, 10 fev. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/pesquisa-revela-dados-sobre-tecnologias-nas-escolas>. Acesso em: 02 out. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular: educação é a base**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

Acesso em: 10 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: apresentação. Alfabetização matemática**. Brasília: MEC/SEB, 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB nº 7, de 14 de dezembro de 2010**. Brasília: Diário Oficial da União, 15 dez. 2010.

CARDOSO, Márcia Regina Gonçalves; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; GHELLI, Kelma Gomes Mendonça. Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, Monte Carmelo, v. 20, n. 43, p. 93-108, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2349>. Acesso em: 8 mar. 2026.

CARNEIRO, R. F.; PASSOS, C. L. B. A utilização das tecnologias da informação e comunicação nas aulas de matemática: limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 101–119, 2014. <https://doi.org/10.14244/19827199729>.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa**. Uberlândia: EDUFU, 2011.

COSTA, R. L. Recomendações de uso de tecnologias digitais da informação e comunicação da BNCC para a educação básica e a realidade escolar brasileira. **Revista Anápolis Digital**, v. 11, n. 2, p. 69–89, 2020. Disponível em: <https://portaleducacao.anapolis.go.gov.br/revistaanapolis/wpcontent/uploads/2023/vol11/5.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2025.

CRESWELL, J. W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 18. ed. São Paulo: Papirus Editora, 2009.

FARIAS, Beatriz Heitich da Silva; WAGNER, Flávia. Análise das metas de valorização docente do Plano Nacional de Educação (2014-2024) e perspectivas para o novo decênio (2024-2034). **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 79, p. 1-14, out./dez. 2024. <https://doi.org/10.12957/teias.2024.86532>

FAUSTINO, A. C. **Como você chegou a esse resultado?: o diálogo nas aulas de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2018.

FEENBERG, A. **O que é a filosofia da tecnologia?** 2003. Disponível em: https://www.sfu.ca/~andrewf/books/Portug_O_que_e_a_Filosofia_da_Tecnologia.pdf. Acesso em: 20 mar. 2025.

FERREIRA, C. da C.; CUSTÓDIO, E. S.; CALISSI, J. G. (org.). **Educação e inteligência artificial: tecnologias, desafios e possibilidades**. Formiga: Editora Ópera, 2025. <https://doi.org/10.29327/5497694>. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/921716/4/Educa%C3%A7%C3%A3o%20e%20Intelig%C3%Aancia%20artificial.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2026.

FIORENTINI, Dário; NACARATO, Adair Mendes (org.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática**. São Paulo: Musa Editora; Campinas: GEPFPM-PRAPEM-FE/UNICAMP, 2005.

FLORES, Cláudia Regina; WAGNER, Débora Regina; BURATTO, Ivone Catarina Freitas. Pesquisa em visualização na educação matemática: conceitos, tendências e perspectivas. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 14, n. 1, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/8008>. Acesso em: 19 fev. 2026.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out. /dez. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302010000400016>. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 8 dez. 2025.

GATTI, B. A. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 53, p. 721–737, 2017. <https://doi.org/10.7213/1981-416X.17.053.AO01>.

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. Questões de método na construção da pesquisa em educação. In: GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. (org.). **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. São Paulo: Cortez, 2011. p. 25–46.

GONÇALVES, H. A. O conceito de letramento matemático: algumas aproximações. **Virtú**, v. 2, p. 1–12, 2005.

GONÇALVES, E. H. **A utilização de tecnologias digitais no curso de licenciatura em matemática PARFOR/EAD da Universidade Federal de Uberlândia**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. <https://doi.org/10.14393/ufu.di.2018.524>.

GONÇALVES, E. H.; BORBA, B. T.; MARCO, F. F. de. As tecnologias digitais como instrumentos de mediação na atividade orientadora de ensino. **Obutchénie: Revista de Didática e Psicologia Pedagógica**, v. 9, n. contínua, p. e2025–17, 2025. <https://doi.org/10.14393/OBv9.e2025-17>.

INEP. **Resultados do Saeb 2023**. Brasília: INEP, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>. Acesso em: 10 jul. 2025.

JOSSO, M. C. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez, 2004.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus Editora, 2008.

LESNIESKI, S. A.; TREVISOL, M. T. C.; SILVA, M. A. **Metodologia histórico-crítica em pesquisas educacionais**. *Educação & Realidade*, v. 49, e130601, 2024. <https://doi.org/10.1590/2175-6236130601vs01>.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIMA, M. E. C. C.; GERALDI, C. M. G.; GERALDI, J. W. O trabalho com narrativas na investigação em educação. *Educação em Revista*, v. 31, n. 1, p. 17–44, 2015. <https://doi.org/10.1590/0102-4698130280>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/w7DhWzM5mB4mZWLB5hthLVS/>. Acesso em: 21 jan. 2026.

LIMA, V. M. M.; PONCE, R. de F. Professor polivalente: um estudo do estado da arte sobre produções acadêmicas (1997-2017). *Revista online de Política e Gestão Educacional*, Araraquara, v. 24, n. 3, p. 1645–1665, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22633/rpge.v24i3.14411>. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/14411>. Acesso em: 19 fev. 2026.

LIRA, Josivaldo Albuquerque de. Ensinar e aprender matemática nas séries iniciais do ensino fundamental. IX Encontro Paraibano de Educação Matemática, 24 a 26 de novembro de 2016: Anais. Campina Grande. Paraíba: SBEM-PB, 2016. Disponível em : https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/epbem/2016/TRABALHO_EV065_MD1_SA_3_ID636_30102016123832.pdf . Acesso em: 10 de jan. 2026.

MACHADO, N. J. **Epistemologia e didática: as concepções de conhecimento e de inteligência e a prática docente**. São Paulo: Cortez, 1996.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua**. São Paulo: Cortez, 1989.

MACHADO, N. J. **Educação: seis propostas para o próximo milênio**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 1998

MACHADO, N. J. Interdisciplinaridade e matemática. *Pro-Posições*, v. 4, n. 1, p. 14–25, 1993. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/1756/10-artigos-machadonj.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2025.

MARQUES, N. L. R. *et al.* Novas diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial de professores para a educação básica: avanços ou retrocessos?. *Revista Educar Mais*, v. 5, n. 3, p. 637–649, 2021. <https://doi.org/10.15536/reducarmais.5.2021.2409>. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2409>. Acesso em: 17 jan. 2026.

MARTINS, M. C. **Criança e mídia: “diversamente” em ação em contextos educacionais**. Tese (Doutorado em Multimeios) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

MEDEIROS, E. A.; DIAS, A. M. I.; OLINDA, E. M. B. Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: uma leitura histórica e político-legal. **Educação em Perspectiva**, v. 11, e020006, 2020. <https://doi.org/10.22294/eduper/ppge/ufv.v11i.8893>. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/educacaoemperspectiva/article/view/8893>. Acesso em: 21 jan. 2026.

MENEZES, M. E. L. **Tecnologias e mídias digitais no processo educativo e a autoria de alunos: limites, contribuições e possibilidades**. Dissertação (Mestrado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/9731> . Acesso em: 15 dez. 2025

MORAES, E.de; DABUL, S.M.; SANTOS, S.A.S.dos. Os desafios da pesquisa e da extensão em tempos de pandemia do Covid-19: reflexões sobre o projeto de extensão População em Situação de Rua, da Uninter. *Caderno Humanidades em Perspectivas*, Curitiba, v. 5, n. 12, p. 88-99, 2021.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 3. ed. São Paulo: Autêntica, 2019. [recurso eletrônico]. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788551306482/>. Acesso em: 10 jul. 2025.

NÓVOA, A. **Escolas e professores: proteger, transformar, valorizar**. Salvador: Instituto Anísio Teixeira – IAT, 2022.

NÓVOA, A. Firmar a posição como professor. Afirmar a profissão docente. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 166, p. 1106–1133, 2017. <https://doi.org/10.1590/198053144843>.

NÓVOA, A. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. **Educação & Realidade**, v. 44, n. 3, e84910, 2019. <https://doi.org/10.1590/2175-623684910>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/njzc8C5hT9v5bRxC4cth38k/>. Acesso em: 10 ago. 2025.

OLIVEIRA, C. R. *et al.* As tecnologias digitais de informação e comunicação – TDIC e o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: proposta da base nacional comum curricular (BNCC). In: **CIET: ENPED**, 2020, São Carlos. Anais [...]. São Carlos: UFSCar, 2020. Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1308>. Acesso em: 10 ago. 2025.

OLIVEIRA, Eliana; ENS, Romilda Teodora; FREIRE ANDRADE, Daniela B. S.; MUSS, Carlo Ralph. ANÁLISE DE CONTEÚDO E PESQUISA NA ÁREA DA EDUCAÇÃO1. **Revista Diálogo Educacional**, [S. l.], v. 4, n. 9, p. 11–27, 2003. <https://doi.org/10.7213/rde.v4i9.6479> . Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/6479>. Acesso em: 8 mar. 2026.

ORTEGA, E. M. V. A matemática para os anos iniciais na BNCC e reflexões sobre a prática docente. **Revista de Educação Matemática (REMat)**, v. 19, n. 1, p. 1–23, 2022. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v19id549>.

PASSEGGI, M. C. F. B. S. Memorialis auto-biográficos: a arte profissional de tecer uma figura pública de si. In: PASSEGGI, M. C.; BARBOSA, M. N. (org.). **Memórias, memoriais: pesquisa e formação docente**. Natal: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2008.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M. O ensino de geometria no ciclo de alfabetização: um olhar a partir da Provinha Brasil. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 16, n. 4, p. 1147–1168, 2014.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M. Trajetória e perspectivas para o ensino de matemática nos anos iniciais. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 119–135, 2018. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/VqMq5VmXSk45CKXtvFmZZrN/>. Acesso em: 10 ago. 2025.

RIBEIRO, E. S. **Estado da arte da pesquisa em educação matemática de jovens e adultos: um estudo das teses e dissertações defendidas no Brasil na primeira década do século XXI**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

ROCHA, R. S.; NAKAMOTO, P. T. Tecnologias digitais de informação e comunicação na sociedade contemporânea: um estudo teórico-crítico sobre sua utilização na educação. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 14, n. 40, p. 351–371, 2023. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7844144>. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/1147>. Acesso em: 21 jan. 2026

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>.

SANTOS, D. T.; SANTOS, S. C.; JAVARONI, S. L. O conceito de tecnologia e seres-humanos-com-mídias: aspectos epistemológicos da cibernética e educação matemática. In: BORBA, M. C. *et al.* (org.). **Educação matemática: múltiplas visões sobre tecnologias digitais**. São Paulo: Livraria da Física, 2023. p. 23–38.

SANTOS, Taís Andrade dos; SOUZA FILHO, Moacir Pereira de. As TDIC nos cursos de licenciatura: um olhar sobre as políticas e a legislação referentes ao ensino. In: ARAYA, A. M. O.; GIBIN, G. B.; SOUZA FILHO, M. P. (org.). **O ensino de Ciências e as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC): pesquisas desenvolvidas na educação básica**. São Paulo: Editora UNESP, 2021. p. 23-38. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9786557140543>. Acesso em: 5 jan. 2026.

SCHEFFER, N. F.; BINOTTO, R. R. Pensamento geométrico, pensamento computacional e movimentos corporais na construção de polígonos. In: BORBA, M. C. *et al.* (org.). **Educação matemática: múltiplas visões sobre tecnologias digitais**. São Paulo: Livraria da Física, 2023. cap. 11.

SELWYN, N. **Distrusting educational technology**. Tradução de: Giselle Martins dos Santos Ferreira. Londres: Routledge, 2014. [recurso eletrônico]. Disponível em: <http://ticpe.wordpress.com>. <https://doi.org/10.4324/9781315886350>.

SELWYN, N. **Education and technology: key issues and debates**. Tradução de: Giselle Martins dos Santos Ferreira. Londres: Bloomsbury, 2011. [recurso eletrônico]. Disponível em: <http://ticpe.wordpress.com>.

SELWYN, N. Educação e tecnologia: questões críticas (prefácio). In: FERREIRA, G. M. S. *et al.* (org.). **A ideologia californiana, educação e tecnologia: abordagens críticas**. Rio de Janeiro: SESES, 2017. p. 86–103. <https://doi.org/10.31235/osf.io/6hr5b>.

SELWYN, N. O uso das TIC na educação e a promoção de inclusão social: uma perspectiva crítica do Reino Unido. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 104, p. 815–850, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302008000300009>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/nYFkRnh3SLHWGLbTYQ7bVLf/>. Acesso em: 11 ago. 2025.

SELWYN, N. Um panorama dos estudos críticos em educação e tecnologias digitais. In: ROCHA, C. H. *et al.* (org.). **Diálogos sobre tecnologia educacional**. Campinas: Pontes Editores, 2017. p. 15–40. https://doi.org/10.31235/osf.io/5pu3x_v1.

SELWYN, N. **Should robots replace teachers? AI and the future of education**. Cambridge: Polity Press, 2021.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, p. 1–22, 1987. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. **Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado**, v. 9, n. 2, p. 1–30, 2005.

SIDONE, O. J. G.; HADDAD, E. A.; MENA-CHALCO, J. P. A ciência nas regiões brasileiras: evolução da produção e das redes de colaboração científica. **Transinformação**, v. 28, n. 1, p. 15–32, 2016. <https://doi.org/10.1590/2318-08892016002800002>.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v. 17, n. 1, p. 1–15, 2015.

SILVA, G. Tecnologia, educação e tecnocentrismo: as contribuições de Álvaro Vieira Pinto. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 94, n. 238, 2013. <https://doi.org/10.1590/S2176-66812013000300010>. Disponível em: <https://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/3505>. Acesso em: 12 jan. 2025.

SILVA, Guilherme Henrique Gomes da; PENTEADO, Miriam Godoy. Geometria dinâmica na sala de aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 279-292, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000200004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/g8BLKmsZzCFYQm5DzqBrhXp/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 19 fev. 2026.

SILVA, M. C. L. da; VALENTE, W. R. Uma breve história do ensinar e aprender matemática nos anos iniciais. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 15, n. 4, p. 857–871, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/17750>. Acesso em: 10 ago. 2025.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. 3. ed. Campinas: Papirus Editora, 2006.

SOARES, E. G. P. Webquest: metodologia de pesquisa orientada apoiada pelas tecnologias digitais. **Olhares & Trilhas**, v. 12, n. 2, 2012. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olhases trilhas/article/view/14735>. Acesso em: 11 ago. 2025.

VALENTE, A. J.; FREIRE, P. M. F.; ARANTES, L. F. **Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir**. Campinas: Núcleo de Informática Aplicada à Educação; Universidade Estadual de Campinas, 2018.

VALENTE, W. R. A matemática nos primeiros anos escolares: elementos ou rudimentos?. **História da Educação**, v. 20, n. 49, p. 33–47, 2016. <https://doi.org/10.1590/2236-3459/56670>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/heduc/a/LRM9YrG6jhsNkSTDnn4rqVr/>. Acesso em: 11 ago. 2025.

VIEIRA PINTO, Á. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005. 2 v.

VINCENT, G.; LAHIRE, B.; THIN, D. Sobre a história e a teoria da forma escolar. **Educação em Revista**, n. 33, p. 7–48, 2001.

WAGNER, G. et al. Articulações entre a pesquisa narrativa (auto)biográfica e as insubordinações criativas: um feliz encontro. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v. 15, p. 1-18, e2014532, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Gerlan-Silva/publication/375027921_ARTICULACOES_ENTRE_A_PESQUISA_NARRATIVA_A_UTOBIOGRAFICA_E_AS_INSUBORDINACOES_CRIATIVAS_um_feliz_encontro/links/653c2fee3cc79d48c5b15556/Articulacoes-entre-a-Pesquisa-Narrativa-AutoBiografica-e-as-Insubordinacoes-Criativas-um-feliz-encontro.pdf . Acesso em: 8 mar. 2026.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores: ideias e práticas**. Tradução de: A. J. Carmona Teixeira, Maria João Carvalho e Maria Nóvoa. Lisboa: Educa, 1993.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. Tradução e revisão técnica de: Júlio Emílio Diniz-Pereira. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 103, p. 535–554, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302008000200012>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/bdDGnvgjCzj336WkgYgSzq/>. Acesso em: 01 jul. 2025.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Trabalhos selecionados em 2024

Ano de defesa	Título	Autor	IES
2014	As tecnologias da informação e comunicação (TICs): alternativa metodológica no ensino e aprendizagem da matemática nos primeiros anos do ensino fundamental	Camila Rezende Oliveira	UFU
	Software educativo tinkerplots 2.0: possibilidades e limites para a interpretação de gráficos por estudantes do ensino fundamental	Siquele Roseane de Carvalho Campêlo	UFPE
2015	As concepções de professores ao ensinar quadriláteros nos anos iniciais do ensino fundamental e as possibilidades de contribuições das TIC	Janaína Xavier de Almeida	UFSM
	Uso de softwares educativos para o ensino de Matemática: contribuições de um processo de formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental	Fabio Douglas Farias	PUC-SP
	Constituição de zona de desenvolvimento proximal na aprendizagem de conceitos geométricos em alunos de anos iniciais tendo o GeoGebra como instrumento mediador	Siméia Tussi Jacques	UFSM
	A lousa digital no fundamental I : formas de utilização no ensino da matemática	Mariana da Silva Nogueira Ribeiro	UFPR
	Educação matemática no ciclo de alfabetização : Entrelaços da formação de professores com a tecnologia, discutindo a alfabetização matemática	Carolina Soares Bueno	UFPR
	Linguagem LOGO no ensino de geometria em curso de formação continuada para professores dos anos iniciais do ensino fundamental	Maria de Fátima Mello de Almeida	UTFPR
2016	Instrumento para identificação de software educativo para o ensino de matemática nos 3º, 4º e 5º anos do ensino fundamental	Cristiane Litzke Buss	UFPEL
	A plataforma Khan Academy para o ensino de matemática do 4º ano do ensino fundamental: aspectos teóricos e práticos	Débora Regina Tomazi	UNESP
2017	Ensino de matemática e jogos digitais: um estudo etnomatemático nos anos iniciais	Tatiane Cristine Bernstein	UNIVATES

	Formação em serviço de professores dos anos iniciais do ensino fundamental para utilização de tecnologias digitais no ensino da matemática	Luiz Henrique Inignes Divieso	UNESP
	Software educativo : contribuições para o desenvolvimento do pensamento aritmético nos anos iniciais do ensino fundamental	Fernanda Nardini Tecchio	UCS
	O trabalho educativo com o software de geometria dinâmica no quinto ano do ensino fundamental	Viviane Aparecida De Souza	UFU
	As contribuições dos jogos cognitivos digitais ao aprimoramento da resolução de problemas no contexto escolar	Aline Rocha	UFSC
	Práticas investigativas e webquest: construindo interfaces para o ensino sobre tratamento da informação para além do paradigma do exercício	Maria José Lopes De Araújo	UFPA
	Lousa digital interativa para o ensino de matemática nos anos iniciais: possibilidades na formação docente	Elaine Eskildssen	UTFPR-LD
2018	Educação matemática e desenvolvimento do pensamento computacional no 3º ano do ensino fundamental : crianças programando jogos com Scratch	Sidnéia Valero Egido	UFPR
2019	A colaboração entre professores de sala de aula e de laboratório de informática para a produção de planos de aulas com integração de tecnologias digitais no ensino da matemática	Rodrigo Rodrigues Melo De Lima	UFRN
	O desenvolvimento do pensamento algébrico mediado por tecnologias digitais nos primeiros anos da Educação Básica	Francislaine Ávila De Souza	UFLA
	O uso da lousa digital interativa e objetos de aprendizagem no desenvolvimento de processos mentais básicos como base para elaboração do conceito de número	Maria Luziene Da Silva Azevedo Bandeira	UFRN
	Utilização dos Softwares Tux of Math Command e Gcompris no Ensino das Quatro Operações Fundamentais da Matemática	Carlos Rodrigues de Carvalho	UNIVATES
2020	O Kahoot no ensino da álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental	José Roberto de Sales Pitombeira	UFAL
	Formação continuada para o uso de tecnologias digitais no ensino de ciências e matemática dos anos iniciais: possibilidade(s) de desenvolvimento profissional	Rejane Bianchini	UNIVATES

	Resolução de problemas combinatórios nos anos iniciais : uso de material manipulável concreto (fichas) e de material manipulável virtual (Pixton©).	Dacymere Da Silva Gadelha	UFPE
	Entrelaçamentos entre a formação docente para o ensino de matemática e o uso das tecnologias digitais nos cursos de Pedagogia	Samira Bahia E Castro	UFV
	Formação de professores, lógica de programação e matemática: uma somatória possível?	Inês Cristina De Castilhos Pauli	UNIFESP
	Aprendizagem de gráficos com e sem uso do Excel por alunos do 5º ano Ensino Fundamental	Marcília Elane Do Nascimento Pontes	UFPE
	Robótica educacional nas escolas de Curitiba: possibilidades pedagógicas para o ensino de matemática com o Ludobot	Érica Oliveira Santos	UTFPR
2021	Conhecimento docente em ação e o uso de tecnologias digitais no ensino da matemática nos anos iniciais	Elenice Rosário Da Conceição	UFPA
	Tecnologias digitais na educação: possibilidades para a formação de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental	Karla Helena Ladeira Fonseca	UFV
2022	As aulas de matemática nos anos iniciais e a integração das tecnologias: uma investigação dos conhecimentos docentes	Maria Teresa Merino Ruz	PUC-SP
	Instrumento avaliativo de objetos digitais de aprendizagem para a matemática nos anos iniciais do ensino fundamental	Mariana dos Reis Alexandre	UNESP
	Uso das tecnologias digitais de informação e comunicação para o estudo dos quadriláteros: uma contribuição em tipos de prova e demonstração	George Henrique da Conceição	PUC-SP
	O professor estagiário de pedagogia e o desenvolvimento do conhecimento pedagógico e tecnológico do conteúdo no ensino de matemática nos anos iniciais: experiência formativa em uma IES do sudoeste de Goiás/Brasil	Marcelo Máximo Purificação	UNIVATES
	Gamificação da aprendizagem: trilhando diferentes caminhos nas aulas de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental	Joyce Almeida Ataíde Alves	UFPB
E-numerando: desenvolvimento e aplicação de objetos de aprendizagem digital para o ensino de números naturais	Vinicius Iuri de Menezes	UNESP	

	Tecnologia e ensino da matemática: visões de licenciandos em pedagogia do sul do Brasil	Keila Cristina Weçolovis	UEPG
	Estado da arte de pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem dos números racionais no Brasil (1997 – 2021): um olhar sobre materiais e tecnologias	Diana Maia	PUC-SP
2023	Modelagem matemática e o uso de tecnologias: uma experiência nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	Helison Salles Silva	UFMS
	Formação continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental a partir de uma experiência com o GeoGebra no contexto escolar	Taylla Cristina De Paula Silva	UFV
	O ensino de matemática e as TDIC : análise e reflexão à luz das percepções dos professores da educação básica de um município do interior do estado do Paraná	Geovane Medeiros Zulato	UFPR
	Robótica educativa e conhecimentos de área e perímetro de figuras planas	Thiago Miranda Costa	UFPA
2024	E-Books interativos sobre objetos de aprendizagem do Scratch para docentes que ensinam matemática nos Anos Iniciais.	Ana Karen Gonçalves	UNIOESTE-PARANÁ

APÊNDICE B: Consolidação das teses e dissertações selecionadas em 2024/2025

no	Autor(a)	IES	Orientador(a)	Título
2014	Camila Rezende Oliveira	UFU	Guilherme Saramago de Oliveira	As tecnologias da informação e comunicação (TICs): alternativa metodológica no ensino e aprendizagem da matemática nos primeiros anos do ensino fundamental
	Siquele Roseane de Carvalho Campêlo	UFPE	Liliane Maria Teixeira Lima de Carvalho	Software educativo tinkerplots 2.0: possibilidades e limites para a interpretação de gráficos por estudantes do ensino fundamental
	France Fraiha-Martins	UFPA	Terezinha Valim Oliver Gonçalves	Significação do ensino de ciências e matemática em processos de letramento científico-digital
2015	Janaína Xavier de Almeida	UFSM	Carmen Vieira Mathias	As concepções de professores ao ensinar quadriláteros nos anos iniciais do ensino fundamental e as possibilidades de contribuições das TIC
	Fabio Douglas Farias	PUC/SP	Ana Lúcia Manrique	Uso de softwares educativos para o ensino de Matemática: contribuições de um processo de formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental
	Siméia Tussi Jacques	UFSM	Inês Farias Ferreira	Constituição de zona de desenvolvimento proximal na aprendizagem de conceitos geométricos em alunos de anos iniciais tendo o GeoGebra como instrumento mediador
	Maria de Fátima Mello de Almeida	UTFPR	Sani de Carvalho Rutz da Silva	Linguagem LOGO no ensino de geometria em curso de formação continuada para professores dos anos iniciais do ensino fundamental

	MARIANA DA SILVA NOGUEIRA RIBEIRO	UFPR	Marco Aurélio Kalinke	A lousa digital no fundamental I : formas de utilização no ensino da matemática
	CAROLINA SOARES BUENO	UFPR	Luciane Mulazani dos Santos.	Educação matemática no ciclo de alfabetização : entrelaços da formação de professores com a tecnologia, discutindo a alfabetização matemática
2016	CRISTIANE LEITZKE BUSS	UFPeI	Aline Brum Loreto	Instrumento para identificação de software educativo para o ensino de matemática nos 3º, 4º e 5º anos do ensino fundamental
	DÉBORA REGINA TOMAZ	UNESP	Thais Cristina Rodrigues Tezani	A plataforma Khan Academy para o ensino de matemática do 4º ano do ensino fundamental: aspectos teóricos e práticos
2017	LUIZ HENRIQUE INIGNES DIVIESO	UNESP	Maria Raquel Miotto Morelatti.	Formação em serviço de professores dos anos iniciais do ensino fundamental para utilização de tecnologias digitais no ensino da matemática
	ELAINE ESKILDSSSEN	UTFPR-LD	Eliane Maria de Oliveira Araman	Lousa digital interativa para o ensino de matemática nos anos iniciais: possibilidades na formação docente
	FERNANDA NARDINI TECCHIO	UCS	Eliana Maria do Sacramento Soares	Software educativo: contribuições para o desenvolvimento do pensamento aritmético nos anos iniciais do ensino fundamental
	VIVIANE APARECIDA DE SOUZA	UFU	Arlindo José de Souza Junior	O trabalho educativo com o software de geometria dinâmica no quinto ano do ensino fundamental
	ALINE ROCHA	UFSC	Daniela Karine Ramos Segundo	As contribuições dos jogos cognitivos digitais ao aprimoramento da resolução de problemas no contexto escolar

	MARIA JOSÉ LOPES DE ARAÚJO	UFPA	France Fraiha Martins	Práticas investigativas e webquest: construindo interfaces para o ensino sobre tratamento da informação para além do paradigma do exercício
	Tatiane Cristine Bernstein	UNIVATES	Ieda Maria Giogo	Ensino de Matemática e Jogos Digitais: Um Estudo Etnomatemático nos Anos Iniciais.
	Souza, Caroline Tavares de	PUCRS	Lucia Maria Martins Giraffa	O ensino de matemática nos anos iniciais em tempos de cibercultura: refletindo acerca da formação do pedagogo
2018	SIDNÉIA VALERO EGIDO	UFPR	Luciane Mulazani dos Santos	Educação matemática e desenvolvimento do pensamento computacional no 3º ano do ensino fundamental: crianças programando jogos com scratch
	RODRIGO RODRIGUES MELO DE LIMA	UFRN	Dennys Leite Maia	A colaboração entre professP19ores de sala de aula e de laboratório de informática para a produção de planos de aulas com integração de tecnologias digitais no ensino da matemática
2019	FRANCISLAINE ÁVILA DE SOUZA	UFLA	José Antônio Araújo Andrade	O desenvolvimento do pensamento algébrico mediado por tecnologias digitais nos primeiros anos da Educação Básica
	MARIA LUZIENE DA SILVA AZEVEDO BANDEIRA	UFRN	Dennys Leite Maia	O uso da lousa digital interativa e objetos de aprendizagem no desenvolvimento de processos mentais básicos como base para elaboração do conceito de número
	Carlos Rodrigues de Carvalho	UNIVATES	Miriam Ines Marchi	Utilização dos Softwares Tux of Math Command e Gcompris no

				Ensino das Quatro Operações Fundamentais da Matemática
	Ceron, Camila Garbelini da Silva	UTFPR	Adriana Helena Borssoi	O pensamento funcional nos anos iniciais em aulas de matemática na perspectiva do ensino híbrido
	Penha, Isaque Terra da	UFRRJ	Douglas Monsôres de Melo Santos	Utilização de Tecnologias Digitais para o Ensino de Matemática no 1º segmento do Ensino Fundamental: um estudo de caso em uma escola pública da rede municipal de Nova Iguaçu – RJ
2020	JOSÉ ROBERTO DE SALES PITOMBEIRA	UFAL	Gregório Manoel da Silva Neto	O Kahoot no ensino da álgebra nos anos iniciais do ensino fundamental
	Rejane Bianchini	UNIVATES	Marli Teresinha Quartieri.	Formação continuada para o uso de tecnologias digitais no ensino de ciências e matemática dos anos iniciais: possibilidade (s) de desenvolvimento profissional
	DACYMERE DA SILVA GADELHA	UFPE	Rute Elizabete de Souza Rosa Borba	Resolução de problemas combinatórios nos anos iniciais: uso de material manipulável concreto (fichas) e de material manipulável virtual (Pixton©).
	SAMIRA BAHIA E CASTRO	UFV	Silvana Cláudia dos Santos	Entrelaçamentos entre a formação docente para o ensino de matemática e o uso das tecnologias digitais nos cursos de Pedagogia
	INÊS CRISTINA DE CASTILHOS PAULI	UNIFESP	Marilena S. Rosalen	Formação de professores, lógica de programação e matemática: uma somatória possível?
	ÉRICA OLIVEIRA DOS SANTOS	UTFPR	Marco Aurélio Kalinke	Robótica educacional nas escolas de Curitiba: possibilidades pedagógicas para o ensino de matemática com o Ludobot

	MARCÍLIA ELANE DO NASCIMENTO PONTES	UFPE	Gilda Lisbôa Guimarães	Aprendizagem de gráficos com e sem uso do Excel por alunos do 5º ano Ensino Fundamental
	FRAGOSO, Erika Cristina Rocha	UNIAM	Maria Elisabette Brisola Brito Prado	O uso da tecnologia digital no ensino da matemática nos anos iniciais da educação básica
2021	Müller, Ana Paula Krein	UNIVATES	Marli Teresinha Quartieri	Desenvolvimento profissional de professores dos anos iniciais usando estudos de aula: integração de recursos tecnológicos e atividades experimentais
	JULIO SILVA DE PONTES	PUC-SP	Celso Ribeiro Campos	Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo de Geometria espacial elementar: uma engenharia didática com professores que ensinam Matemática
	ELENICE ROSÁRIO DA CONCEIÇÃO	UFPA	Josete Leal Dias	Conhecimento docente em ação e o uso de tecnologias digitais no ensino da matemática nos anos iniciais
	KARLA HELENA LADEIRA FONSECA	UFV	Silvana Claudia dos Santos	Tecnologias digitais na educação: possibilidades para a formação de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental
2022	MARIA TERESA MERINO RUZ	PUC/SP	Gerson Pastre de Oliveira	As aulas de matemática nos anos iniciais e a integração das tecnologias: uma investigação dos conhecimentos docentes
	MARIANA DOS REIS ALEXANDRE	UNESP	Daniela Melaré Vieira Barros	Instrumento avaliativo de objetos digitais de aprendizagem para a matemática nos anos iniciais do ensino fundamental
	MARIANA DOS REIS ALEXANDRE	PUC-SP	Daniela Melaré Vieira Barros.	Uso das tecnologias digitais de informação e comunicação para o estudo dos quadriláteros: uma

				contribuição em tipos de prova e demonstração
	Marcelo Máximo Purificação	UNIVATES	Nélia Maria Pontes Amado	O professor estagiário de pedagogia e o desenvolvimento do conhecimento pedagógico e tecnológico do conteúdo no ensino de matemática nos anos iniciais: experiência formativa em uma IES do sudoeste de Goiás/Brasil
	JOYCE ALMEIDA ATAÍDE ALVES	UEPB	Eliete Correia dos Santos	Gamificação da aprendizagem: trilhando diferentes caminhos nas aulas de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental
	Vinicius Iuri de Menezes	UNESP	Dariel de Carvalho	E-Numerando: desenvolvimento e aplicação de objetos de aprendizagem digital para o ensino de números naturais
	KEILA CRISTINA WEÇOLOVIS	UEPG	João Carlos Pereira de Moraes	Tecnologia e ensino da matemática: visões de licenciandos em pedagogia do sul do Brasil
	DIANA MAIA	PUC-SP	Gerson Pastre Oliveira	Estado da arte de pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem dos números racionais no Brasil (1997 – 2021): um olhar sobre materiais e tecnologias
2023	Kaminski, Márcia Regina	UNIOESTE	Clodis Boscaroli	O Pensamento Computacional no Âmbito da Modelagem Matemática na Perspectiva da Aprendizagem Significativa
	FREITAS, Cláudio Lopes de	UFPA	Elizabeth Cardoso Gerhardt Manfredo	Formação de professores com software de geometria dinâmica: conhecimentos para a docência mediados por tecnologia.
	Paiva, Patrícia de Assis	UFV	Silvana Claudia dos Santos	O uso do software GeoGebra na formação inicial de professores:

				compreendendo conhecimentos geométricos na pedagogia
	Santana, Muller Rodrigo De Moura	UFABC	Vivili Maria Silva Gomes	Participação dos professores na seleção de tecnologias digitais para a educação matemática
	HELISON SALLES SILVA	UFMS	Cláudia Carreira da Rosa.	Modelagem matemática e o uso de tecnologias: uma experiência nos Anos Iniciais do ensino fundamental
	TAYLLA CRISTINA DE PAULA SILVA	UFV	Silvana Claudia dos Santos	Formação continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental a partir de uma experiência com o GeoGebra no contexto escolar
	GEOVANE MEDEIROS ZULATO	UFPR	Eliana Santana Lisbôa	O ensino de matemática e as TDIC: análise e reflexão à luz das percepções dos professores da educação básica de um município do interior do estado do Paraná
	THIAGO MIRANDA COSTA	UFPA	Talita Carvalho Silva de Almeida	Robótica educativa e conhecimentos de área e perímetro de figuras planas
2024	Camargo, Izabel Cristina Firmino	USP	Manoel Oriosvaldo de Moura	Objetos de aprendizagem em jogos digitais como propostas para o ensino de matemática
	ANA KAREN GONÇALVES	UNIOESTE Cascavel	Renata Camacho Bezerra	E-Books interativos sobre objetos de aprendizagem do Scratch para docentes que ensinam matemática nos Anos Iniciais.
	Carvalho, Carlos Rodrigues de	UNIVATES	Rogério José Schuck	Ensino de diferentes significados da multiplicação utilizando recursos tecnológicos digitais
	Silva, Priscila Gleden Novaes da	UNIOESTE	Rodolfo Eduardo Vertuan	A constituição da ação criativa manifestada em uma formação com tecnologias digitais por professoras que ensinam matemática

	OLIVEIRA, Maria Aparecida Pereira de	UNIC	Laura Isabel Marques Vasconcelos de Almeida	Tecnologias digitais na formação continuada de professores na rede municipal de Cuiabá – programa de melhoria da proficiência
	Cruz, Antoniel Neves	UESC	Flaviana dos Santos Silva	A aprendizagem baseada em projetos no ensino de geometria do 5 ano: Maquetes Digitais com o Tinkercad

APÊNDICE C- Dados das universidades e programas

Regiões	Instituições IES	Quantidades	Programas
SUDESTE	UFU	1	Pós-graduação em Educação
		1	Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática/Profissional
	PUC-SP	5	Pós-graduação em Educação Matemática
	UNESP	2	Pós-graduação em Educação
		2	Pós-graduação em Docência para Educação Básica
	UFLA	1	Pós-graduação em Educação
	UFV	4	Pós-graduação em Educação
	USP	1	Pós-graduação em Educação
	UFRRJ	1	Pós-graduação em mestrado profissional em matemática em rede nacional
	UNIAM	1	Pós-graduação em Educação Matemática
	UFABC	1	Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e Matemática
	UNIFESP	1	Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática
SUL	UFSM	2	Pós-graduação em Educação Matemática e Ensino de Física
	UFPR	3	Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática
		1	Pós-graduação em Educação em Ciências ,Educação Matemática e Tecnologias Educativas
	UFPEL	1	Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática
	UTFPR	2	Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia
		1	Pós-graduação Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
	UTFPR-LD	1	Pós-graduação em Ensino da Matemática
	UNIVATES	6	Pós-graduação Stricto Sensu Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas
	UCS	1	Pós-graduação em Educação

	UFSC	1	Pós-graduação em Educação
	UEPG	1	Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática
	UNIOESTE	3	Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática
	PUC-RS	1	Pós-graduação em Educação
NORDESTE	UFPE	3	Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica
	UFRN	2	Pós-graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais
	UFAL	1	Pós-graduação em Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
	UFPB	1	Pós-graduação Profissional em Formação de Professores
	UESC	1	Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática
NORTE	UFPA	5	Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática
CENTRO OESTE	UFMS	1	Pós-graduação em Educação Matemática
	UNIC	1	Pós-graduação Stricto Sensu Mestrado em Ensino