UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO-UEMASUL
PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES CAMINHOS DO SERTÃO
CURSO DE MATEMÁTICA LICENCIATURA

DANIELA LIMA DE SOUSA

ALGUMAS COMPREENSÕES SOBRE PESQUISAS QUE ABORDAM SOFTWARES EDUCACIONAIS DA ÁREA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Imperatriz – MA
2026

DANIELA LIMA DE SOUSA

ALGUMAS COMPREENSÕES SOBRE PESQUISAS QUE ABORDAM SOFTWARES EDUCACIONAIS DA ÁREA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática Licenciatura, da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), do Programa de Formação de Professores Caminhos do Sertão, como requisito para obtenção de título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Carla Melli Tambarussi

Imperatriz – MA

2026

S725a

Sousa, Daniela Lima de

Algumas compreensões sobre pesquisas que abordam softwares educacionais da área da educação matemática. / Daniela Lima de Sousa. – Imperatriz, MA, 2026.

21 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) Programa de Formação de Professores Caminhos do Sertão – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2026.

1. Softwares educacionais. 2. Educação matemática. 3. Estado da arte. 4. Tecnologias digitais. 5. Formação de Professores. I. Título

CDU 51

Ficha elaborada pelo Bibliotecário: **Kacio Micael Oliveira Vidal CRB – 13/988**

DANIELA LIMA DE SOUSA

ALGUMAS COMPREENSÕES SOBRE PESQUISAS QUE ABORDAM SOFTWARES EDUCACIONAIS DA ÁREA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Matemática Licenciatura, da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), do Programa de Formação de Professores Caminhos do Sertão, como requisito para obtenção de título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Carla Melli Tambarussi

APROVADA EM: 12/06/2026

BANCA EXAMIDORA

Documento assinado digitalmente
gov.br
CARLA MELLI TAMBARUSSI
Data: 20/06/2026 20:51:28-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. Carla Melli Tambarussi (Orientadora)
Doutora em Educação Matemática
(UEMASUL)

Documento assinado digitalmente
gov.br
CAMILA BRITO COLLARES DA SILVA
Data: 21/06/2026 16:00:26-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profa. Dra. Camila Brito Collares da Silva
Doutora em Ensino de Física
(UEMASUL)

Documento assinado digitalmente
gov.br
DAVID PEREIRA FARAUM JUNIOR
Data: 21/06/2026 16:55:46-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. David Pereira Faraum Junior
Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática
(UEMASUL)

“Dedico este trabalho aos meus pais, Maria do Carmo Costa Lima e Raimundo Ribeiro Lima, por todo amor, apoio e incentivo ao longo da minha caminhada. Vocês são minha base, minha inspiração e os maiores responsáveis por cada conquista alcançada.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança ao longo desta caminhada acadêmica.

Aos meus pais, Raimundo Ribeiro Lima e Maria do Carmo Costa Lima, expresso minha eterna gratidão pelo amor, pelos ensinamentos, pelo apoio incondicional e por todos os esforços realizados para que eu pudesse alcançar meus objetivos. Vocês são minha base e minha maior inspiração.

Aos meus amigos Rafael Araújo, Matheus Nascimento, Kayque Lima e Carlos Eduardo, agradeço pela amizade, companheirismo, incentivo e pelos momentos compartilhados durante essa trajetória acadêmica.

De maneira especial, agradeço ao meu tio Elias Costa, pelo apoio, pelas palavras de incentivo e pela presença constante nos momentos mais importantes da minha vida acadêmica e pessoal.

À minha orientadora, Profa. Dra. Carla Melli Tambarussi, minha sincera gratidão pela dedicação, paciência, orientações e contribuições fundamentais para a construção e conclusão deste trabalho. Sua orientação foi de grande importância para meu crescimento acadêmico e para a realização desta pesquisa.

Aos demais professores que fizeram parte da minha jornada acadêmica, agradeço pelos conhecimentos compartilhados, pelos ensinamentos e pelas contribuições que foram essenciais para minha formação pessoal e profissional.

Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para minha formação acadêmica e humana.

RESUMO

O presente trabalho busca responder à seguinte questão: O que revelam as pesquisas que abordam softwares educacionais em investigações da área da Educação matemática? Para tanto, realizamos uma investigação de abordagem qualitativa, inspirada pelos pressupostos metodológicos de estudos do tipo Estado da Arte e de meta-análise. O material de análise é composto por oito dissertações de mestrado, defendidas no período de 2021 e 2024 e indexadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. O movimento de análise foi conduzido pelo destaque e pela sistematização dos seguintes elementos de cada estudo: objetivo geral, foco temático, instrumentos de produção de dados, público-alvo e principais resultados. Os entendimentos articulados evidenciam que a produção acadêmica se distribui em três frentes complementares: desenvolvimento e prototipagem de novos artefatos tecnológicos, aplicação e avaliação de softwares já consolidados e análise do campo científico e das práticas docentes. De forma convergente, os resultados das pesquisas indicam que, embora essas ferramentas tecnológicas apresentem potencial que podem contribuir com o processo de ensino e de aprendizagem da matemática, sua integração aos processos pedagógicos depende, fundamentalmente, da atuação do professor. Nesse contexto, a formação do professor, tanto inicial quanto continuada, se mostra importante para que os softwares educacionais sejam incorporados às práticas pedagógicas dos professores e, desse modo, possam contribuir para que as aulas de Matemática sejam desenvolvidas com outras características e objetivos.

Palavras-chave: Softwares Educacionais. Educação Matemática. Estado da Arte. Tecnologias Digitais. Formação de Professores.

ABSTRACT

This study seeks to answer the following question: What do research studies addressing educational software reveal in the field of mathematics education? To this end, we conducted a qualitative investigation, inspired by the methodological assumptions of state-of-the-art and meta-analysis studies. The analysis material consists of eight master's dissertations, defended between 2021 and 2024 and indexed in the CAPES Catalog of Theses and Dissertations. The analysis was guided by highlighting and systematizing the following elements of each study: general objective, thematic focus, data production instruments, target audience, and main results. The articulated understandings show that academic production is distributed across three complementary fronts: development and prototyping of new technological artifacts, application and evaluation of already consolidated software, and analysis of the scientific field and teaching practices. Convergingly, research results indicate that, although these technological tools present potential that can contribute to the teaching and learning process of mathematics, their integration into pedagogical processes fundamentally depends on the teacher's performance. In this context, teacher training, both initial and ongoing, is important so that educational software can be incorporated into teachers' pedagogical practices and, in this way, contribute to the development of mathematics classes with different characteristics and objectives.

Keywords: Educational Software. Mathematics Education. State of the Art. Digital Technologies. Teacher Education.

Sumário

1. INTRODUÇÃO 10

2. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE AS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA..... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

3. METODOLOGIA..... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

3.1 PROCEDIMENTOS DE PRODUÇÃO E DE ANÁLISE DOS DADOS 16

4. ANÁLISE DOS DADOS ..... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

4.1 OBJETIVOS DAS PESQUISAS ANALISADAS 17

4.2 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DOS DADOS 18

4.3 PÚBLICO-ALVO 19

4.4 RESULTADOS DAS PESQUISAS ANALISADAS 19

5. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES..... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

6. REFERÊNCIAS ..... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

1 INTRODUÇÃO

Estar no curso de Licenciatura em Matemática possibilita o acesso a diferentes discussões relacionadas ao ensino, à aprendizagem e à própria Matemática. Nesse contexto, aspectos referentes aos diversos modos de conduzir o processo de ensino e aprendizagem da Matemática foram ganhando relevância à medida que o curso avançava. Esse percurso formativo favoreceu o contato com distintas abordagens teóricas e metodológicas, permitindo problematizar práticas tradicionais de ensino e refletir sobre alternativas que considerem o estudante como sujeito ativo na construção do conhecimento. Além disso, as experiências vivenciadas ao longo da formação contribuíram para a compreensão de que o ensino de Matemática envolve não apenas o trabalho com conteúdos matemáticos, mas também, a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos e dos aspectos sociais.

Nesse contexto, o trabalho aqui apresentado foca em uma dessas possibilidades de se trabalhar com a Matemática em sala de aula: as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Esse enfoque se dará com a apresentação de aspectos teóricos sobre o tema, mas também, com o intuito de responder a seguinte interrogação: O que revelam as pesquisas que abordam softwares educacionais em investigações da área da Educação matemática? A interrogação se justifica pelo interesse em compreender o que as pesquisas têm desenvolvido sobre a temática e desse modo, torna-se possível avançar na produção de conhecimentos sobre a integração de *softwares* educacionais nos processos de ensino e aprendizagem.

Para fins de organização e de aprofundamento no tema, no próximo item, apresentamos aspectos concernentes à utilização das tecnologias no cenário educacional e de modo particular no contexto da Educação Matemática. A opção por abordar a presença das Tecnologias e depois avançar para as Tecnologias Digitais se justifica pelos estudos feitos por Borba, Silva e Gadanidis (2023), no qual afirmam que uso das tecnologias em sala de aula acompanha o desenvolvimento das inovações tecnológicas que ocorre na sociedade.

Nesse sentido, os autores afirmam que quando olham para parte das pesquisas em Educação Matemática desenvolvidas no Brasil nos últimos 30 anos, notam diversificados contextos, propostas e perspectivas em relação ao uso didático e pedagógico das tecnologias para investigação matemática. Assim, consideram importante falar em *fases* ao discutirem o uso de tecnologias na Educação Matemática no Brasil e ao entenderem que uma nova fase surge quando inovações tecnológicas possibilitam a constituição de cenários qualitativamente

diferenciados de investigação matemática; quando o uso pedagógico de um novo recurso tecnológico traz originalidade ao pensar o ensino de Matemática com as Tecnologias.

Na sequência, são apresentados os caminhos seguidos para dar conta da interrogação supracitada, mencionado o modo como foram selecionados os textos, como e o que foram olhados em cada um deles.

2 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE AS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A utilização de calculadoras e de audiovisuais como recursos para o ensino e para a aprendizagem da Matemática começou, segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), a atrair o interesse de pesquisadores em Educação Matemática com mais intensidade a partir dos anos de 1970. Nesse período, expressões como "tecnologias informáticas" (TI) ou "tecnologias computacionais" começaram a ser utilizadas pelas pessoas para se referirem, por exemplo, ao computador ou software.

Contudo foi por volta de 1985, que os autores Borba, Silva e Gadanidis (2023) demarcam a primeira fase do uso das tecnologias. Ela foi caracterizada pelo uso do software LOGO. Os trabalhos produzidos nessa época desempenharam papéis fundamentais em relação à produção de conhecimentos na área da Educação Matemática com investigações acerca de possibilidades do uso de TI na transformação de práticas pedagógicas e didáticas. Essa primeira fase, também, é o momento de surgimento da perspectiva de que as escolas poderiam ou deveriam ter laboratórios de informática.

A segunda fase teve início na primeira metade dos anos de 1990, com a acessibilidade e popularização do uso de computadores pessoais. Nessa fase, "existe grande variedade de perspectivas sobre como estudantes, professores e pesquisadores viam o papel dos computadores em suas vidas pessoais e profissionais" (Borba; Silva; Gadanidis, 2023, p. XX). Ainda nessa segunda fase, destaca-se o uso de softwares voltados às múltiplas representações de funções (como o Winplot, o Fun e o Graphmatica) e de geometria dinâmica (como o Cabri Géomètre e o Geometricks). Esses softwares são caracterizados por exigirem pouca ou nenhuma familiaridade com linguagens de programação, mas principalmente pela natureza dinâmica, visual e experimental.

A terceira fase teve início, segundo Borba, Silva e Gadanidis (2023), por volta de 1999 com o advento da internet. Nessa fase, "devido à natureza informacional e comunicacional da internet, além do termo "tecnologias informáticas" (TI), surgem e se consolidam expressões

como “tecnologias da informação” e “tecnologias da informação e comunicação” (TIC)” (Borba; Silva; Gadanidis, 2023, p. 39). Destaca-se, ainda, a implementação de cursos a distância para a formação continuada de professores via e-mails, chats e fóruns de discussões.

Na compreensão dos mesmos autores, estamos, atualmente, vivenciando, a quarta fase com relação ao uso de Tecnologias em Educação Matemática. “Essa fase teve início em meados de 2004, com o advento da internet rápida. Desde então a qualidade de conexão, a quantidade e o tipo de recursos com acesso à internet têm sido aprimorados, transformando a comunicação online” (Borba; Silva; Gadanidis, 2023, p. 42). Na quarta fase se tornou comum o uso do termo “tecnologias digitais (TD). A fase é caracterizada, por exemplo: pela utilização do GeoGebra, pela produção de vídeos como câmeras digitais e softwares de edição com interfaces amigáveis, por comunicadores online (Skype, Google Meet), por ambientes virtuais de aprendizagem (Moodle), por objetos virtuais de aprendizagem, por celulares inteligentes, tablets, laptops, por jogos e outros aplicativos, por redes sociais, por compartilhamento de vídeos, entre outros.

É importante destacar que o surgimento de cada fase não exclui ou substitui a anterior. Há certa “sobreposição” entre as fases. Ou seja, muito dos aspectos que surgiram nas três primeiras fases são ainda fundamentais dentro da quarta fase, muitas das tecnologias “antigas” ainda são utilizadas.

Ressalta-se, também, que a inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ambiente escolar tem provocado reconfigurações nas práticas pedagógicas, especialmente no campo da Educação Matemática. A aula expositiva, centrada na figura do professor, tem, mesmo que lentamente, cedido espaço ao trabalho com softwares educacionais, jogos digitais, com o objetivo de aproximar a Matemática dos estudantes e possibilitar que o ensino seja, em alguma medida, significativo para eles. Essa mudança de postura tem buscado romper com o que Skosmose (2000) chama de Paradigma do Exercício, em que geralmente “o livro didático representa as condições tradicionais da prática de sala de aula. Os exercícios são formulados por uma autoridade externa à sala de aula. Isso significa que a justificação da relevância dos exercícios não é parte da aula de matemática em si mesma” (Skosmose 2000, p. 1).

Contudo, como afirma Borba (2010, p. 18), "uma inovação educacional não reside na simples introdução de uma nova tecnologia, mas sim nas transformações das práticas sociais e educacionais que ela pode condicionar", o que impõe aos pesquisadores em Educação Matemática a tarefa de investigar não apenas *se* essas ferramentas funcionam, mas *como* e *em que condições* elas efetivamente contribuem para a aprendizagem matemática.

Nesse contexto, no que se refere às pesquisas desenvolvidas nessa área, Borba, Almeida e Chiari (2015), apontam que os estudos sobre as Tecnologias na Educação Matemática se intensificaram depois dos anos 2000 em salas de aula presenciais e a Educação à Distância começa a figurar como temática em 2004 e se intensifica na década de 2010. Essa intensificação se justifica, devido às muitas transformações que ocorreram desde as primeiras iniciativas de implementação, tais como: evolução de hardware e software, concepções sobre como as práticas com o computador e outras mídias são realizadas, entendimentos de como os alunos aprendem ao estar junto com essas mídias, como a Matemática é abordada, com as práticas pedagógicas são conduzidas, como os professores trabalham com essas tecnologias.

O fortalecimento da área também motivou o surgimento e a consolidação de grupos de pesquisas que focam nesta temática, como o Grupo de Pesquisa em Informática, outras mídias e Educação Matemática (GPIMEM), vinculado à Universidade Estadual Paulista – UNESP e o Grupo de Trabalho Educação Matemática: novas tecnologias e educação a distância, vinculado à Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

Esses grupos de pesquisadores apresentam, também, como objetivo o estudo de diferentes aspectos articulados às Tecnologias e o modo como elas são (ou podem) ser implementadas no âmbito da sala de aula. Nesse contexto de implementação em sala de aula, Schlünzen (2013), ressalta que existem duas posturas principais nas práticas pedagógicas utilizando tecnologia: a instrucionista e a construcionista.

A perspectiva instrucionista coloca o computador como o centro da aprendizagem. O computador estaria no lugar do professor que seria o detentor do conhecimento e, o computador, apenas transmite informações que devem ser "absorvidas" pelos estudantes que são meros receptores passivos. Podemos aproximar esse modo de entender as Tecnologias em sala de aula ao que Freire (1968), no livro: *Pedagogia do Oprimido*, define de Educação Bancária.

A perspectiva construcionista é situada, segundo Maltempi (2015), como uma teoria da aprendizagem em contraponto às ideias instrucionistas. Essa teoria foi desenvolvida por Papert baseada na teoria epistemológica de Piaget que procura explicar como o conhecimento é construído pelas pessoas. Para Papert, educar é criar situações para que os aprendizes possam se engajar em atividades que alimentem o processo construtivo. Em uma perspectiva construcionista, segundo Maltempi (2015), o professor ocupa um papel importante de mediador do conhecimento, fazendo intervenções e promovendo questionamentos enquanto os estudantes interagem com a tecnologia, com os colegas e, também, com o professor.

No que se refere, especificamente, ao termo software educacional, é importante destacar que há, de modo explícito, o direcionamento para práticas pedagógicas, diferenciando-o de

aplicativos comuns voltados ao lazer ou à produtividade. Tal distinção é amplamente discutida na área da Educação Matemática, sobretudo quando se considera que o uso de tecnologias digitais deve estar articulado a intencionalidades didáticas claras e a processos de ensino e aprendizagem significativos. Nesse sentido, Papert (1985) já enfatizava que o potencial dos computadores na educação não reside apenas em sua utilização instrumental, mas na possibilidade de promover a construção ativa do conhecimento pelo sujeito. De modo semelhante, Valente (1999) argumenta que o software educacional precisa ser concebido como um mediador pedagógico, capaz de favorecer a reflexão, a experimentação e a resolução de problemas, e não apenas a transmissão de conteúdos.

Além disso, estudos de Borba e Penteado (2001) reforçam que as tecnologias, incluindo os softwares educacionais, reorganizam as formas de pensar e fazer Matemática, implicando mudanças nas práticas pedagógicas e nos papéis de professores e estudantes. Nessa perspectiva, o software educacional se caracteriza não apenas por sua funcionalidade técnica, mas por sua inserção em propostas pedagógicas que valorizem a investigação, a interação e a produção de significados matemáticos.

Ressalta-se que ao abordar as Tecnologias no ensino e na aprendizagem da Matemática, bem com as demais inovações pedagógicas, é válido destacar que embora seja comum manipularmos e enxergamos no nosso dia a dia o uso das mais diversas Tecnologias Digitas, o professor está acostumado (e na maioria dos casos, foi formado) com práticas tradicionais de ensino. Desse modo, corroborando o dito por Borba e Penteado (2005) o professor se depara com um grande desafio que é sair da sua zona de conforto e entrar em uma zona de risco, pois as práticas utilizando Tecnologias geram imprevisibilidade e o professor quando sai da posição central no processo de aprendizagem precisa ressignificar inclusive seu papel.

Nesse contexto, há a necessidade de investimentos na formação inicial e continuada de professores de matemática, para que os professores conheçam os recursos e, também, possam vislumbrar as possibilidades de utilização nos diferentes contextos em que possam atuar. Esses investimentos se mostram necessários, pois não basta que os professores conheçam os recursos e tenham vontade de incluí-los em suas práticas. É imprescindível que as formações construam, junto aos professores, possibilidades de implementação, isto é, estratégias nas quais os professores possam pensar e inserir essa possibilidade para o ensino de Matemática em suas aulas.

Com a apresentação de alguns aspectos concernentes às tecnologias na Educação Matemática, na sequência do texto, apresentamos o caminho metodológico que percorremos

para dar conta da interrogação: O que revelam as pesquisas que abordam softwares educacionais em investigações da área da Educação matemática?

3 METODOLOGIA

Esta investigação apresenta-se como um estudo de caráter **qualitativo**, de natureza **bibliográfica**, inspirado em modelos de pesquisa conhecidos como **"Estado da Arte"** e **"Meta-análise".** Optou-se pela abordagem qualitativa por visar compreender, interpretar e examinar criticamente os sentidos, as inter-relações e as contribuições contidas nas obras científicas selecionadas, sem pretensão de mensurar dados por meio de estatística. Assim, o estudo concentra-se na análise interpretativa dos trabalhos, com o objetivo de entender de que forma as tecnologias digitais têm sido tratadas no ensino de Matemática e quais aportes têm oferecido ao processo de ensino e aprendizagem Utiliza-se o termo inspiração porquanto esta pesquisa observa certos pressupostos metodológicos das abordagens de Estado da Arte e da Meta-análise, sobretudo no que diz respeito ao levantamento, à sistematização e à análise das produções selecionadas, sem, contudo, incorporar por completo todas as características desses referenciais.

Sobre pesquisas denominadas por Estado da Arte, Ferreira (2002, p. 258) afirma que as pesquisas desse tipo possuem "caráter bibliográfico" e buscam "responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e seminários".

Bicudo (2014, p. 13), ao falar de meta-análise, a apresenta como "uma retomada da pesquisa realizada, mediante um pensar sistemático e comprometido de buscar dar-se conta da investigação efetuada". Trata-se, portanto, de um movimento reflexivo que se volta sobre as análises já efetuadas por outros pesquisadores uma "interpretação da interpretação", visando não apenas descrever o que foi produzido, mas também articular compreensões mais abrangentes sobre o campo investigado.

Ressalta-se, ainda que, diferentemente de uma pesquisa de campo ou de um estudo de caso, este trabalho não se propõe a testar um software específico em sala de aula ou a produzir dados empíricos com alunos e com professores. O objeto de estudo é a própria produção acadêmica que tematizam a utilização de softwares educacionais no ensino de Matemática.

3. 1 PROCEDIMENTOS DE PRODUÇÃO E DE ANÁLISE DOS DADOS

O percurso metodológico adotado foi estruturado em três etapas distintas, porém articuladas: (i) levantamento e seleção do material de análise; (ii) leitura analítica e destaque dos aspectos elencados por nós e (iii) descrição dos dados analisados.

Para o desenvolvimento da primeira etapa, realizou-se um levantamento no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), plataforma que reúne a produção *stricto sensu* dos Programas de Pós-Graduação no contexto brasileiro.

A busca, para o foco desse trabalho, foi conduzida com os seguintes descritores e algumas combinações: *"software educacional" AND "Matemática"*; *"tecnologias digitais" AND "Educação Matemática"*; *"jogos digitais" AND "ensino de Matemática"*. Para além desses filtros, foram considerados trabalhos produzidos no período entre 2021 e 2024. Esse recorte temporal foi estabelecido com o objetivo de priorizar produções científicas recentes, possibilitando uma análise atualizada sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática.

Ao final dessa seleção, foram selecionadas oito dissertações, para compor o material de análise para o trabalho, conforme sistematizado no Quadro 1.

Quadro 1: Material de análise

Cód.	Autor(a)	Ano	Título da Dissertação	Software/Foco
D1	SILVA NETO, D. F.	2021	A engenharia didático-informática na prototipagem de um jogo educativo digital	Prototipagem de jogo
D2	SILVA, C. H.	2023	Desenvolvimento de atividades pedagógicas no contexto da matemática financeira pautadas na resolução de problemas e implementação no AE-MAFIN	AE-MAFIN (Mat. Financeira)
D3	PHILIPPI, N. B.	2022	Mapeamento das pesquisas da área de ensino realizadas nos programas stricto sensu do estado do Paraná que versam sobre o uso de tecnologias digitais na educação matemática	Mapeamento (Meta)
D4	PEREIRA, A. L. S.	2021	Triangulux: uma proposta de jogo digital para o ensino de matemática	Jogo Triangulux (Trigonometria)
D5	CAMPOS, L. R. M	2021	O ensino da matemática para alunos surdos: metodologias para os primeiros anos do ensino fundamental	TDIC e Inclusão
D6	MATIAS, T. R.	2021	Recursos de dinâmica em aplicativos educacionais: avaliação do impacto no engajamento e satisfação do usuário infantil	Dinâmica/Engajamento
D7			A (re)significação das práticas docentes no ambiente escolar: Conhecimento	Formação Docente (TPACK)

	RUAS, V. L. O. F.	2021	Pedagógico-Tecnológico de professores de Matemática em evidência	
D8	SANTOS, H. D. R.	2023	A utilização da plataforma GeoGebra no ensino da geometria: um recurso tecnológico ao professor	GeoGebra (Geometria)

Fonte: Elaborado pelo autor

Na segunda etapa de análise, foram destacados os itens de cada estudo sendo eles: 1) Objetivos das pesquisas; 2) Instrumentos utilizados para a produção de dados; 3) Público-Alvo das pesquisas; 4) Resultados das Pesquisas. A escolha por esses itens se justifica por entendermos que ao olharmos de modo atento para eles, podemos compreender aspectos importantes do desenvolvimento das pesquisas e, consequentemente, entender como a área tem avançado no que se refere à produção de conhecimento na temática abordada.

No que chamamos de terceira etapa, é apresentado uma breve descrição dos itens que foram destacados.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Conforme os procedimentos metodológicos explicitados no subitem anterior, na sequência, estão expostos, para cada um dos itens mencionados anteriormente, um quadro e logo abaixo uma breve descrição do que é exposto em cada um deles.

4.1 OBJETIVOS DAS PESQUISAS ANALISADAS

Quadro 2: Objetivos das pesquisas

Cód.	OBJETIVOS DE CADA UMA DAS PESQUISAS
D1	Articular a Engenharia Didático-Informática com a metodologia MDA para prototipar um jogo digital educativo baseado no Pokétrunfo.
D2	Desenvolver e implementar atividades pedagógicas de Matemática Financeira no *software* AE-MAFIN pautadas na Metodologia de Resolução de Problemas.
D3	Mapear e identificar teses e dissertações sobre o uso de TDIC na Educação Matemática nos programas de pós-graduação *stricto sensu* do estado do Paraná.
D4	Desenvolver uma proposta teórico-metodológica de um jogo digital (Triangulux) para o ensino de Trigonometria, fundamentada no Construcionismo.
D5	Estudar, identificar e analisar metodologias apropriadas para o ensino de Matemática a alunos surdos nos primeiros anos do Ensino Fundamental.
D6	Avaliar se as dinâmicas (movimentos, animações e interatividade) aumentam o engajamento e a satisfação do usuário infantil em aplicativos de Matemática.

D7	Investigar como professores de Matemática mobilizam conhecimentos tecnológicos e pedagógicos (modelo TPACK) ao integrar TDIC nas aulas.
D8	Analisar a formação continuada de futuros professores de Matemática para o ensino de Geometria com o uso da plataforma GeoGebra.

Fonte: Elaborado pela autora

A partir do Quadro 2, podemos observar uma diversidade de interesses de pesquisa que convergem para o uso de recursos tecnológicos como mediadores do processo de ensino e aprendizagem. Entende-se que os objetivos apresentados podem ser organizados em três eixos: (i) desenvolvimento e prototipagem de artefatos tecnológicos (D1, D4), nos quais o pesquisador assume o papel de *designer* e criador da ferramenta; (ii) aplicação e avaliação de *softwares* já existentes (D2, D6, D8), que buscam, de algum modo, verificar as potencialidades de ferramentas como GeoGebra e AE-MAFIN em contextos específicos de sala de aula; e (iii) análise do campo científico e da prática docente (D3, D5, D7), que se dedicam a compreender o panorama da produção acadêmica, a inclusão e os saberes mobilizados pelos professores.

4.2 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DOS DADOS

Quadro 3: Apresenta os instrumentos utilizados para a produção dos dados.

Cód.	Instrumentos Utilizados para a Produção dos Dados
D1	Pesquisa de desenvolvimento/prototipagem; Estudo de caso do processo de criação do jogo; Análise documental das etapas de design.
D2	Pesquisa de desenvolvimento; Revisão Sistemática de Literatura (RSL); Implementação computacional no *software* AE-MAFIN.
D3	Mapeamento Sistemático de Literatura; Análise documental de 79 teses e dissertações; Pré-análise e categorização temática.
D4	Pesquisa de desenvolvimento; Elaboração de roteiro de *software* (Game Design Document); Proposta teórico-metodológica.
D5	Pesquisa bibliográfica do tipo Meta-análise; Análise de 12 dissertações e teses sobre a temática.
D6	Experimento de usabilidade; Observação direta; Questionários de satisfação (*System Usability Scale* - SUS); Filmagem das interações.
D7	Pesquisa qualitativa; Entrevistas semiestruturadas (via Google Meet); Questionários *online* (Google Forms); Observação participante (virtual).
D8	Pesquisa qualitativa descritiva; Questionário *online* (Google Forms); Curso de formação (Google Meet); Análise de Sequências Didáticas.

Fonte: Elaborado pela autora

O quadro 3 indica a predominância do trabalho com abordagem qualitativa, com destaque para a utilização de entrevistas e questionários (D6, D7, D8). Esse destaque se justifica pela própria característica da pesquisa qualitativa, que busca olhar de modo mais aprofundado para os dados produzidos. Nota-se, também, a presença significativa de pesquisas de desenvolvimento/prototipagem (D1, D2, D4) e de pesquisas de mapeamento/meta-análise (D3,

D5), indicando uma tendência do campo tanto em criar artefatos tecnológicos quanto em analisar a produção que já existe na temática em questão.

4.3 PÚBLICO-ALVO

Quadro 4: Sistematiza o público-alvo das pesquisas selecionadas.

Cód.	Público-alvo
D1	Processo de desenvolvimento (não aplicado a alunos).
D2	Estudantes e professores do Ensino Médio.
D3	Produção acadêmica (teses e dissertações).
D4	Proposta teórico-metodológica voltada ao Ensino Médio e Fundamental II.
D5	Produção acadêmica com foco nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.
D6	Alunos de 9 a 12 anos do Ensino Fundamental I.
D7	Professores de Matemática da Educação Básica (Formação Continuada).
D8	Licenciandos em Matemática (Formação Inicial).

Fonte: Elaborado pela autora

O Quadro 4 revela que as pesquisas contemplam desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (D5, D6) até a Formação de Professores (D7, D8). Destaca-se a atenção dada à Formação Docente, o que corrobora a compreensão de que a inserção de softwares nas escolas requer que as formações de professores se dediquem, também, a esses aspectos.

4.4 RESULTADOS DAS PESQUISAS ANALISADAS

Quadro 5: Apresenta os principais resultados e conclusões dos estudos analisados.

Cód.	Resultados
D1	A articulação entre a Engenharia Didático-Informática e a metodologia MDA mostrou-se viável para o desenvolvimento de jogos educativos, preenchendo lacunas no *design* de *software* educativo.
D2	O *software* AE-MAFIN, aliado à Metodologia de Resolução de Problemas, auxiliou na compreensão de conceitos de Matemática Financeira aplicados ao cotidiano.
D3	As pesquisas sobre TDIC na Educação Matemática no Paraná concentram-se em Objetos de Aprendizagem, GeoGebra, Scratch e Formação Docente. Aponta lacunas em mídias imersivas e inteligência artificial.
D4	O roteiro do jogo Triangulux, fundamentado no Construcionismo, articula o ensino de Trigonometria com a cultura dos povos da floresta, constituindo proposta de inovação pedagógica.
D5	As metodologias para surdos devem priorizar o aspecto visual, ser mediadas pela Libras e explorar jogos, materiais manipuláveis, investigação matemática e recursos digitais.
D6	A hipótese inicial foi refutada: a alta dinâmica do jogo não aumenta necessariamente o engajamento. Os fatores "recompensa" e "taxa de acerto" mostraram-se mais relevantes.
D7	O TPACK dos professores é dinâmico. A pandemia evidenciou a necessidade de formação continuada para a integração efetiva das TDIC, pois as dificuldades docentes são mais pedagógicas do que técnicas.
D8	A formação inicial com o GeoGebra permitiu que os licenciandos elaborassem sequências didáticas inovadoras, demonstrando que a formação específica é um caminho promissor.

Fonte: Elaborado pela autora

O Quadro 5 evidencia uma convergência nas pesquisas em torno de dois pontos centrais. Em primeiro lugar, as ferramentas tecnológicas (GeoGebra, AE-MAFIN, jogos digitais) que

são apresentadas com potencial para qualificar o ensino de Matemática, seja pela visualização geométrica, pela contextualização de conteúdos ou pelo caráter lúdico.

Em segundo lugar, todas as pesquisas que abordam a aplicação em sala de aula apontam que os pontos positivos da integração tecnológica dependem do trabalho do professor em sala de aula. A formação de professores, tanto em nível inicial, como continuada, emerge, portanto, como o elemento-chave para que as tecnologias deixem de ser acessórios e se tornem, de fato, ferramentas de transformação das práticas pedagógicas.

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

No trabalho realizado busca responder: O que revelam as pesquisas que abordam softwares educacionais em suas investigações? A apresentação e a interpretação dos dados permitiram identificar alguns aspectos em comum. Sobre os objetivos das investigações, notou-se uma divisão em três frentes complementares: criação e prototipagem de novos artefatos tecnológicos (como jogos digitais), aplicação e avaliação de softwares já estabelecidos (por exemplo GeoGebra, AE-MAFIN) e análise do campo científico e da prática docente (mapeamentos e estudos de formação). Quanto aos instrumentos de produção de dados, predominou a abordagem qualitativa, com ênfase em entrevistas, questionários e observações, além de pesquisas com a característica de mapeamento de trabalhos que já foram realizados sobre a temática.

Em relação ao público-alvo, os estudos abrangeram desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental até a formação de professores. Por fim, os principais resultados das pesquisas analisadas convergem para a ideia de que as ferramentas tecnológicas podem melhorar o ensino de Matemática seja por meio da visualização geométrica, da contextualização dos conteúdos ou do aspecto lúdico, mas que sua integração bem-sucedida depende do trabalho do professor em sala de aula e de como ele irá incorporar esses aspectos em sua prática pedagógica.

Ressalta-se que o trabalho desenvolvido permitiu conhecer aspectos importantes do que vem sido realizado nas pesquisas da área. No entanto, destaca-se que a brevidade das análises não contribuiu para entendimentos mais complexos e aprofundados.

No entanto, com o que se estuda, é possível sugerir a importância de se realizar, por exemplo, investigações que incluam a Educação Inclusiva e o emprego de tecnologias assistivas no ensino da Matemática.

REFERÊNCIAS

BICUDO, M. A. V. Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**, [S.I.], v. 12, n. 1, p. 7-14, 2014.

BORBA, M. C. **Tecnologias informáticas na Educação Matemática**: um olhar para o futuro. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BORBA, M. C.; ALMEIDA, M. E. B.; CHIARI, A. S. S. **Tecnologias digitais e educação matemática**. São Paulo: Cortez, 2015.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**: sala de aula e internet em movimento. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2023. 200 p. (Tendências em Educação Matemática).

CAMPOS, L. R. M. **O ensino da matemática para alunos surdos**: metodologias para os primeiros anos do ensino fundamental. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & Sociedade**, [S.I.], v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

MALTEMPI, M. V.; DALLA VECCHIA, R. O Construcionismo como pano de fundo para Modelagem Matemática na realidade do mundo cibernético. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 17, n. 3, p. 787-802, 2015.

MATIAS, T. R. **Recursos de dinâmica em aplicativos educacionais**: avaliação do impacto no engajamento e satisfação do usuário infantil. 2021. Dissertação (Mestrado em Design) – Centro de Artes, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

PAPERT, S. **LOGO**: Computadores e Educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PEREIRA, A. L. S. **Triangulux**: uma proposta de jogo digital para o ensino de matemática. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino em Ciências e Saúde) – Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2021.

PHILIPPI, N. B. **Mapeamento das pesquisas da área de ensino realizadas nos programas stricto sensu do estado do Paraná que versam sobre o uso de tecnologias digitais na educação matemática**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022.

RUAS, V. L. O. F. **A (re)significação das práticas docentes no ambiente escolar**: conhecimento pedagógico-tecnológico de professores de Matemática em evidência. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências Humanas, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, 2021.

SANTOS, H. D. R. **A utilização da plataforma GeoGebra no ensino da geometria**: um recurso tecnológico ao professor. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

SCHLÜNZEN, E. T. **Práticas pedagógicas do professor**: Abordagem Construcionista, Contextualizada e Significativa para uma Educação Inclusiva. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013.

SILVA, C. H. **Desenvolvimento de atividades pedagógicas no contexto da matemática financeira pautadas na resolução de problemas e implementação no AE-MAFIN**. 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2023.

SILVA NETO, D. F. **A engenharia didático-informática na prototipagem de um jogo educativo digital**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

VALENTE, J. A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999.