

Multiplicação com diferentes significados e o uso das tecnologias digitais: uma revisão narrativa

Carlos Rodrigues de Carvalho¹

Rogério José Schuck²

Marli Teresinha Quartieri³

Resumo: Esta pesquisa objetiva realizar uma revisão bibliográfica de estado da arte sobre o ensino da operação de multiplicação, explorando seus diferentes significados e o uso de recursos tecnológicos digitais. A metodologia envolveu uma pesquisa qualitativa e bibliográfica, baseada em revisão narrativa, na qual foram analisados 13 estudos encontrados na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e no portal eduCAPES. Os resultados evidenciam que o uso de tecnologias digitais, como softwares educativos, jogos interativos e aplicativos de simulação, amplia as possibilidades de ensino e aprendizagem ao proporcionar um ambiente dinâmico e participativo, favorecendo a resolução de problemas e a experimentação prática. Ademais, os diferentes significados da multiplicação – como adição de parcelas iguais, raciocínio combinatório, disposição retangular e proporcionalidade – colaboram para desenvolver o pensamento matemático dos alunos. A análise demonstra que estratégias pedagógicas que integram tecnologia e os diversos significados da multiplicação contribuem para a construção de um ensino mais efetivo.

Palavras-chave: Ensino. Matemática. Multiplicação. Tecnologias Digitais. Revisão Narrativa.

Multiplication with different meanings and the use of digital technologies: a narrative review

Abstract: This research aims to carry out a state-of-the-art literature review on the multiplication operation teaching, exploring its different meanings and the use of digital technological resources. The methodology involved a qualitative and bibliographic research, based on narrative review, in which 13 studies found in the Digital Library of Theses and Dissertations (DLTD) and in the eduCAPES portal were analyzed. The results show that the use of digital technologies, such as educational software, interactive games and simulation applications, expand the possibilities of teaching and learning by providing a dynamic and participatory environment, favoring problem solving and practical experimentation. In addition, the different meanings of multiplication – such as the addition of equal portions, combinatorial reasoning, rectangular arrangement and proportionality – collaborate to develop students' mathematical thinking. The analysis demonstrates that pedagogical strategies that integrate technology and the various meanings of multiplication contribute to the construction of a more effective teaching.

Keywords: Teaching. Mathematics. Multiplication. Digital Technologies. Narrative Review.

Multiplicación con diferentes significados y el uso de las tecnologías digitales: una revisión narrativa

Resumen: Esta investigación tiene como objetivo realizar una revisión bibliográfica de estado del arte sobre la enseñanza de la operación de multiplicación, explorando sus diferentes significados y el uso de

¹ Doutor em Ensino de Ciências Exatas pela UNIVATES. Docente da Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Ceará (SEDUC) Parambu, CE, Brasil. E-mail: carlos.carvalho@prof.ce.gov.br - Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1593-4159>

² Doutor em Filosofia pela PUC-RS. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Ensino de Ciências Exatas e da Graduação em Matemática (UNIVATES) Lajeado, RS, Brasil. E-mail: rogerios@univates.br - Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9275-9193>.

³ Doutora em Educação pela Unisinos. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Ensino de Ciências Exatas e da Graduação em Matemática (UNIVATES) Lajeado, RS, Brasil. E-mail: mtquartieri@univates.br - Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9621-3830>.

recursos tecnológicos digitais. La metodología involucró una investigación cualitativa y bibliográfica, basada en revisión narrativa, en la cual se analizaron 13 estudios encontrados en la Biblioteca Digital de Tesis y Disertaciones (BDTD) y en el portal eduCAPES. Los resultados muestran que el uso de tecnologías digitales, como software educativo, juegos interactivos y aplicaciones de simulación, amplía las posibilidades de enseñanza y aprendizaje al proporcionar un ambiente dinámico y participativo, favoreciendo la resolución de problemas y la experimentación práctica. Además, los diferentes significados de la multiplicación - como suma de parcelas iguales, razonamiento combinatorio, disposición rectangular y proporcionalidad - colaboran para desarrollar el pensamiento matemático de los alumnos. El análisis demuestra que las estrategias pedagógicas que integran la tecnología y los diversos significados de la multiplicación contribuyen a la construcción de una enseñanza más efectiva.

Palabras clave: Enseñanza. Matemáticas. Multiplicación. Tecnologías Digitales. Revisión Narrativa.

1 Introdução

O ensino da Matemática tem enfrentado desafios significativos ao longo dos anos, principalmente no que se refere às operações fundamentais, como a multiplicação. Buscando facilitar a aprendizagem, entende-se que o uso de recursos oferece diferentes oportunidades para a prática pedagógica na área das Ciências Exatas, especialmente em Matemática, permitindo a abordagem da multiplicação sob diferentes significados.

Magina, Santos e Merlini (2011) e Ramos (2009) esclarecem que processos de memorização de tabelas de multiplicação e de manejo de algoritmos não são suficientes para compreender operações de multiplicação, sendo necessário entender quantidade de grupos e elementos que envolvem adição, combinação e configuração da multiplicação. Ainda, Alarcão (2017) argumenta que, assim como as demais operações matemáticas, a multiplicação deve ser compreendida em sua multiplicidade conceitual, pois diferentes situações que requerem a multiplicação envolvem invariantes operatórios distintos, que são representados de maneiras variadas, configurando uma diversidade de conceitos. Bigode e Frant (2011) complementam que a multiplicação como raciocínio combinatorio é pouco explorada no Ensino Fundamental.

Ademais, é evidenciado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que a aprendizagem da Matemática deve estar intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão dos significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações, sendo que os objetos didáticos desempenham um papel crucial na compreensão das noções matemáticas. Isso porque seus significados são construídos a partir das conexões que os alunos estabelecem entre os próprios objetos, os componentes curriculares e o cotidiano, além de sua relação com diferentes temas da Matemática. Dessa forma, recursos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e *softwares* de geometria dinâmica são fundamentais nesse processo (Brasil, 2018).

Sob essa ótica, na BNCC também é pontuado que a multiplicação é introduzida de maneira progressiva, com foco em diferentes significados e contextos. No 2º ano, os alunos começam a resolver e elaborar problemas de multiplicação que envolvem a adição de parcelas iguais, utilizando estratégias pessoais e, eventualmente, suporte visual ou material manipulável. Além disso, trabalham com conceitos

como dobro, metade, triplo e terça parte, explorados por meio de problemas que incentivam o uso de imagens e materiais concretos.

No 3º ano, a ênfase recai sobre a construção e a utilização de fatos fundamentais da multiplicação, tanto para o cálculo mental quanto para o escrito. Os alunos continuam a resolver problemas de multiplicação, agora envolvendo não apenas a adição de parcelas iguais, mas também configurações retangulares, utilizando diferentes estratégias de cálculo e registros.

No 4º ano, a compreensão dos significados da multiplicação se aprofunda, abrangendo a adição de parcelas iguais, a organização retangular e a proporcionalidade. A resolução de problemas passa a incluir diversas estratégias, como o cálculo por estimativas, o cálculo mental e o uso de algoritmos. Ainda nesse ano, os alunos enfrentam desafios de contagem utilizando suporte visual e material manipulável que envolvem a combinação de elementos e a determinação de agrupamentos possíveis (Brasil, 2018).

Além disso, com o avanço tecnológico acelerado e as crescentes demandas educacionais, torna-se necessário adotar estratégias de ensino inovadoras que integrem tecnologias digitais às práticas pedagógicas cotidianas. Nesse sentido, entende-se que o ensino da operação de multiplicação pode ser enriquecido por meio da utilização de recursos tecnológicos digitais, como aplicativos, simuladores e vídeos. Ademais, a presença cada vez maior da tecnologia no ambiente escolar exige a adoção de ferramentas digitais para aprimorar os processos de ensino e aprendizagem. Assim, percebe-se que os recursos tecnológicos – como jogos e *softwares* educativos – não apenas facilitam a construção de conhecimentos matemáticos, mas também contribuem para o desenvolvimento de habilidades críticas e autonomia nos alunos.

Nesse sentido, Sá e Machado (2017) evidenciam a necessidade de os professores buscarem atualização e qualificação na área educacional, especialmente no que diz respeito ao uso das tecnologias, visto que estas auxiliam na construção do conhecimento, proporcionando diferentes possibilidades e métodos para a resolução de problemas, além de preparar os alunos para a sociedade contemporânea. Ademais, Formiga (2014) e Borba e Penteado (2010) afirmam que os recursos tecnológicos contribuem para um melhor entendimento dos conteúdos em sala de aula e promovem mudanças na prática escolar, pois oferecem aos professores diversas possibilidades de ensino e criam condições que favorecem o ensino e a aprendizagem da Matemática. Ainda, na BNCC (Brasil, 2018), reforça-se a importância de utilizar tecnologias digitais para modelar e resolver problemas, alinhando o ensino às realidades e necessidades contemporâneas dos alunos.

Ao se analisar o ensino da multiplicação, pondera-se que ela possui diferentes significados, podendo envolver adição (Moretti; Souza, 2015); multiplicação em colunas e linhas (Bigode; Gimenez, 2009); raciocínio combinatório (Bigode; Frant, 2011); proporcionalidade (Silva, 2019a; Bigode; Frant, 2011); entre outras abordagens.

Assim, entende-se que aliar o ensino e a aprendizagem da multiplicação aos recursos

tecnológicos, especialmente no contexto de crianças que crescem no ambiente digital e vivenciam a cultura em rede, também combina com os diversos significados do ato de brincar e imaginar novas formas de experimentar e sentir. O toque em telas, por exemplo, é uma maneira de brincar, uma expressão de liberdade, que está repleta de ludicidade e felicidade (Couto, 2013). Além disso, os recursos tecnológicos digitais podem contribuir para a exploração de práticas pedagógicas contemporâneas e potencializar o ensino da multiplicação.

Por isso, destaca-se a pertinência e a necessidade de diferentes abordagens no ensino da multiplicação, de modo que possam ser utilizadas tecnologias digitais de forma significativa e interativa. Portanto, o objetivo deste artigo é realizar uma revisão bibliográfica de estado da arte envolvendo o ensino da operação de multiplicação, explorando os seus diferentes significados e o uso de recursos tecnológicos digitais. A partir desse objetivo, analisam-se as contribuições dos estudos analisados, oferecendo um campo de possibilidades para uma solução inovadora e eficaz no ensino da multiplicação, para professores que atuam em sala de aula, alinhada com as demandas contemporâneas da educação e com as potencialidades das tecnologias digitais. Ademais, busca-se elucidar outros possíveis caminhos que incentivem novos estudos, contemplando o ensino da multiplicação de maneira significativa e interativa.

2 Metodologia

A metodologia deste estudo é de natureza qualitativa e bibliográfica (Gil, 2022), visto que se desenvolveu a partir de materiais já elaborados – teses, dissertações e produtos educacionais. Para isso, utilizou-se um conjunto de dados que foram examinados e reexaminados com o intuito de obter ideias abrangentes e significativas a respeito de determinada temática (Gil, 2022).

Assim, realizou-se uma revisão bibliográfica de estado da arte. Por meio do estado da arte, procede-se o mapeamento das produções acadêmicas a partir de uma seleção que perpassa a leitura do título e do resumo na íntegra, almejando encontrar uma “rede de vários fios que se cruzam, que se rompem, que se unem, que se questionam dependendo do ponto que se estabelece como partida em cada texto” (Ferreira, 2002, p. 270). Além disso, o estado da arte adota o mapeamento reflexivo como foco principal (Freitas; Pires, 2015), o que contribui significativamente para a formação teórica de uma determinada área do conhecimento. Isso ocorre pois, além de identificar os principais avanços na construção da teoria e da prática, também procuram destacar as limitações do campo de estudo e apresentar experiências inovadoras como possíveis soluções para problemas (Melo, 2006).

A revisão do estado da arte foi realizada a partir da busca e seleção de trabalhos acadêmicos disponíveis em bases de dados reconhecidas, seguindo um processo sistemático de inclusão e exclusão de materiais. Foram considerados estudos publicados entre 2013 e 2023, garantindo um recorte atualizado dos últimos dez anos, e escritos em língua portuguesa, por serem mais relevantes para o contexto educacional brasileiro. As pesquisas foram obtidas nos repositórios da Biblioteca Digital

Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e do eduCAPES, ambos considerados fontes confiáveis de produção acadêmica qualificada.

Os critérios de seleção incluíram estudos que abordassem explicitamente o ensino da multiplicação no Ensino Fundamental com o uso de tecnologias digitais, garantindo o alinhamento com o foco da pesquisa. Além disso, foram selecionados trabalhos do tipo teses, dissertações e produtos educacionais, por oferecerem uma análise aprofundada e maior aplicabilidade pedagógica do tema. Em contrapartida, foram excluídos trabalhos que não tratassem diretamente do ensino da multiplicação ou que não utilizassem tecnologias digitais como recurso pedagógico, bem como estudos duplicados nas bases de dados e pesquisas que não apresentassem fundamentação teórica consistente sobre o ensino da multiplicação e o uso de recursos tecnológicos.

A busca foi realizada utilizando descritores como “multiplicação” e “tecnologias digitais”, “ensino da multiplicação” e “uso de tecnologia”, e “multiplicação no ensino fundamental” e “tecnologias educacionais”. Foram realizadas buscas tanto com aspas, para obter termos exatos, quanto sem aspas, para ampliar a abrangência dos resultados. Após a aplicação dos critérios, foram selecionados 13 estudos que compuseram o *corpus* de análise. O Quadro 1 apresenta as etapas da coleta e análise de dados. Assim, este artigo se propõe a relacionar trabalhos que investigaram o ensino da multiplicação com o uso de recursos tecnológicos digitais.

Quadro 1: Etapas da coleta e análise de dados

IDENTIFICAÇÃO	Etapas 1	Definição dos bancos de pesquisa: Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e eduCAPES
	Etapas 2	Definição das palavras-chave dos buscadores ⁴ : Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD): recursos tecnológicos digitais em matemática anos iniciais; recursos tecnológicos e multiplicação; recursos tecnológicos digitais e multiplicação; recursos tecnológicos e multiplicação anos iniciais; recursos tecnológicos digitais e multiplicação anos iniciais; abordagens sobre o ensino de multiplicação; ensino de multiplicação e suas diferentes abordagens; “recursos tecnológicos e ensino de matemática”; recursos tecnológicos digitais e ensino de matemática; “recursos tecnológicos digitais e ensino de matemática”; ensino de matemática e multiplicação; “ensino de matemática e multiplicação”; e ensino de multiplicação anos iniciais eduCAPES: “anos iniciais”; “tecnologias digitais”; “recursos tecnológicos digitais”; “multiplicação”; “ensino de matemática anos iniciais”
	Etapas 3	Teses, dissertações e produtos educacionais Período: 2012 a 2022
SELEÇÃO	Etapas 4	Total de estudos encontrados em cada base de dados BDTD (n=532) EduCAPES (n=410) Total de estudos encontrados (n= 933)

⁴ É importante ressaltar que os resultados diferem entre buscas com e sem aspas, já que as primeiras procuram qualquer palavra da expressão escrita nos trabalhos, enquanto as segundas buscam a combinação exata dos termos.

ELEGIBILIDADE	Etapas 5	Seleção de estudos por meio da leitura do título, resumo e palavras-chave. Identificação das pesquisas que envolvem o ensino da multiplicação nos Anos Iniciais com o uso de tecnologias digitais e não duplicados
		BTDT (n=75) EduCAPES (n=42) Total de estudos selecionados (n= 117)
INCLUSÃO	Etapas 6	Seleção de estudos por meio leitura na íntegra identificando as pesquisas que envolveram o ensino da operação de multiplicação com diferentes significados utilizando os recursos tecnológicos digitais.
		BTDT (n=07) EduCAPES (n=06) Total de estudos selecionados (n= 13)
	Etapas 7	Identificação das pesquisas selecionadas (Quadros 1 e 2). Análise de dados por revisão narrativa (Souza; Silva; Carvalho, 2010; Cordeiro <i>et al.</i> , 2007).

Fonte: Adaptado de Palanch e Freitas (2015).

Os quadros 2 e 3 reúnem os estudos selecionados que compõem o *corpus* para a análise de dados. Com base nesses 13 estudos, analisaram-se as principais contribuições referentes ao ensino da multiplicação mediado por recursos tecnológicos digitais, possibilitando a construção de um panorama sobre as abordagens existentes e a identificação de lacunas para pesquisas futuras.

Quadro 2: Pesquisas selecionadas a partir da busca junto ao BDTD

Cód.	Autores (Ano de publicação)	Título da dissertação	Objetivo geral da pesquisa	Palavras-chave
PTD1	Mueller (2013)	Uso de recursos computacionais nas aulas de Matemática.	Investigar em que aspectos o uso de recursos computacionais pode auxiliar o trabalho pedagógico em sala de aula.	Recurso computacional; Ensino de Matemática; Softwares educativos; Jogos pedagógicos digitais.
PTD2	Zonzini (2016)	Algoritmos de multiplicação: uma experiência no Ensino Fundamental.	Apresentar alguns dispositivos multiplicativos e estudar como os alunos se comportam perante problemas multiplicativos, após conhecerem os algoritmos.	Multiplicação; Princípio Multiplicativo; Algoritmo.
PTD3	Silva (2019a)	O ensino-aprendizagem da multiplicação de números naturais no 5º ano do Ensino Fundamental.	Investigar a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem da multiplicação com Números Naturais pelos estudantes no 5º ano do Ensino Fundamental.	Multiplicação; Ensino-aprendizagem; Pesquisa-ensino; Sequência didática; Educação Matemática.
PTD4	Alarcão (2017)	As ideias da multiplicação em diferentes níveis do currículo nos anos iniciais do Ensino	Verificar se há compatibilidade na abordagem da multiplicação em diferentes instâncias do currículo do 3º ano do Ensino Fundamental, tendo como cenário uma escola	Currículo; Multiplicação; Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

		Fundamental: encontros e desencontros.	pública do Distrito Federal.	
PTD5	Rosa (2019)	Tecnologias Móveis na Formação Inicial dos Professores: Possibilidades no Ensino da Tabuada.	Analisar a importância e as contribuições do uso das tecnologias móveis, como recurso pedagógico, para o ensino da tabuada.	Multiplicação; Teoria dos Campos Conceituais; Ensino de Matemática; Matemática para Séries Iniciais.
PTD6	Barros (2019a)	A Utilização do <i>PHET</i> para Aprendizagens de Matemática nas Séries Finais do Ensino Fundamental.	Criar um guia de utilização de um <i>software</i> de objetos virtuais chamado <i>PHET</i> , para a aprendizagem de Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental.	Ensino de Matemática; <i>PHET</i> ; Simulações virtuais; Aprendizagem Significativa.
PTD7	Guimarães (2021)	Desenvolvimento do Raciocínio Lógico matemático com o uso de tecnologias de informação e comunicação para o Ensino Fundamental.	A atividade foi desenvolver tarefas envolvendo a multiplicação do conjunto de números naturais para os educandos do Ensino Fundamental II, que estimulassem o desenvolvimento do Raciocínio Lógico matemático com tecnologia.	Raciocínio Lógico Matemático; Tecnologias de Informação e comunicação. Ensino de Matemática. <i>Whatsapp; Hot Potatoes.</i>

Fonte: Dados da Pesquisa

Quadro 3: Produtos educacionais selecionados a partir da busca no repositório eduCAPES

Cód.	Autores (Ano de Publicação)	Título	Objetivos
PEC1	Mueller; Dullius (2013)	Uso de Recursos Computacionais nas Aulas de Matemática.	Investigar em quais aspectos o uso de recursos computacionais pode auxiliar o trabalho pedagógico em sala de aula.
PEC2	Guimarães; Scortegagna(2021)	Recurso Educacional Digital para o Desenvolvimento do Raciocínio Lógico Matemático no Ensino Fundamental.	Auxiliar os docentes no desenvolvimento do Raciocínio Lógico Matemático, nesse nível da Educação Básica.
PEC3	Cerqueira; Silva; Côco (2019)	Ações Envolvendo Multiplicação e Divisão em Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais.	Sistematizar as ideias e momentos vivenciados durante o curso de extensão, na intenção de contribuir para outras iniciativas que procurem promover a melhora da qualidade de ensino matemático. Analisar apropriações sobre conceitos de multiplicação e divisão por professores de anos iniciais, durante um curso de formação continuada, no qual valorizamos o trabalho coletivo.
PEC4	Silva (2019b).	O ensino-aprendizagem da multiplicação de Números Naturais no 5º ano do Ensino Fundamental. (Recurso Educativo	Auxiliar no ensino da multiplicação de Números Naturais no 4º ou 5º ano do Ensino Fundamental, de maneira que possa adaptá-lo da forma que atenda melhor às suas necessidades.

		integrado como parte da Dissertação).	
PEC5	Carvalho; Marchi (2019)	<i>Softwares Tux of Math Command e Gcompris</i> : uma proposta para o ensino das quatro operações fundamentais da Matemática.	Apresentar uma proposta pedagógica que envolvesse a utilização dos <i>Softwares Tux of Math Command e Gcompris</i> , no ensino das Quatro Operações Fundamentais da Matemática, que pode ser utilizada no Ensino Fundamental.
PEC6	Barros (2019b)	Um Guia Prático para a Utilização do <i>Phet</i> na Aprendizagem de Matemática.	Estudar conceitos relacionados ao Princípio de Arquimedes. Deduzir o Princípio de Arquimedes para Alavancas, através de observações experimentais da simulação <i>Phet</i> (Balanço).

Fonte: Dados da Pesquisa

A partir dos 13 estudos selecionados na BDTD e no eduCAPES, propõe-se uma análise dos resultados por meio de uma revisão narrativa. Esse tipo de revisão “apresenta uma temática mais aberta [...], não exigindo um protocolo rígido para sua confecção; [...]. A seleção dos artigos é arbitrária, provendo o autor de informações sujeitas a viés de seleção, com grande interferência da percepção subjetiva” (Cordeiro *et al.*, 2007, p. 429-430). Ademais, Sousa, Silva e Carvalho (2010, p. 85) esclarecem que a revisão narrativa “permite uma ampla descrição sobre o assunto, mas não esgota todas as fontes de informação”, sendo, portanto, fundamental para a rápida utilização dos estudos da temática em questão, como o desenvolvimento de uma tese.

Para o processo de revisão narrativa, utilizou-se o *Microsoft Office Word* para desenvolver as sínteses das pesquisas selecionadas e elencar semelhanças e diferenças que auxiliaram no desenvolvimento da discussão. Assim, buscou-se contribuir para a construção de pesquisas alinhadas ao ensino da multiplicação em contexto diferente, significativo e interativo, além de subsidiar o desenvolvimento de uma tese de doutoramento.

3 Análise e discussão dos resultados

Diante dos estudos selecionados, realizou-se uma análise crítica, permitindo observar a multiplicação sob seus diferentes significados, a partir do uso da tecnologia digital de modo a promover uma aprendizagem interativa e significativa. Assim, com base nas publicações da BDTD, pontua-se que a análise das pesquisas desenvolvidas por Mueller (PTD1), Zonzini (PTD2), Silva (PTD3), Alarcão (PTD4), Rosa (PTD5), Barros (PTD6) e Guimarães (PTD7), as quais evidenciam que o ensino da Matemática, especialmente da multiplicação, tem múltiplas abordagens, pode fazer uso das tecnologias digitais e envolve diferentes significados.

Além disso, é importante considerar que Miranda e Camossa (2013, p. 5) destacam que é “fundamental que a aprendizagem por meio do computador esteja integrada às situações do cotidiano, às diversas áreas do saber e aos conhecimentos dos alunos”, de forma que as tecnologias digitais sejam percebidas como instrumentos capazes de potencializar o ensino e o engajamento dos alunos.

Mueller (PTD1) investigou a aplicação de recursos computacionais nas aulas de Matemática, com foco no papel dessas tecnologias como ferramentas auxiliares no trabalho pedagógico. Seu estudo, realizado em uma escola pública em Venâncio Aires/RS, demonstrou que o uso de tecnologias contribuiu para a modernização do ensino, aumentou a motivação dos alunos e resultou em um melhor desempenho nas avaliações. Esse enfoque na integração tecnológica é consistente com a pesquisa de Rosa (PTD5), que analisou a utilização de tecnologias móveis no ensino da tabuada. Ambas as investigações evidenciam que as tecnologias têm o potencial de engajar os alunos e tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e envolvente.

Por outro lado, Zonzini (PTD2) explorou o uso de algoritmos de multiplicação em um contexto diferente, focando no impacto de métodos específicos para resolver problemas multiplicativos com alunos do 6º ano em Brasília/DF. A pesquisa indicou que a aplicação desses algoritmos não apenas facilitou a compreensão dos problemas multiplicativos pelos alunos, mas também gerou um *feedback* positivo sobre as aulas. Essa abordagem prática e metodológica de Zonzini é semelhante ao foco de Silva (PTD3), que investigou a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem da multiplicação em alunos do 5º ano. Silva (PTD3) ressaltou a importância da interação e do envolvimento dos alunos, mostrando que, apesar de erros iniciais, a abordagem das ideias da multiplicação favoreceu o desenvolvimento das habilidades operatórias e a interação no ambiente de aprendizagem.

Já Alarcão (PTD4) pesquisou sobre a abordagem da multiplicação em diferentes níveis, destacando um alinhamento com as teorias curriculares, como a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud e a Abordagem do Currículo de Sacristán. O autor constatou uma congruência no tratamento da multiplicação nos níveis analisados, embora algumas práticas tradicionais ainda persistam. Esse foco teórico e curricular oferece uma perspectiva distinta das investigações práticas e tecnológicas de Mueller (PTD1) e Rosa (PTD5), que não se aprofundam nas dimensões curriculares e teóricas das abordagens de ensino.

A inclusão de tecnologias no ensino da multiplicação também é abordada por Barros (PTD6), que propôs o uso do *software* PHET para a aprendizagem matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental. O estudo revelou uma aceitação significativa do *software* por alunos e professores, além de indicar uma tendência de melhoria na didática docente. Ainda, a pesquisa de Guimarães (PTD7) ampliou essa discussão ao focar no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático por meio de tecnologias de informação e comunicação no Ensino Fundamental. Seus resultados mostraram que essas tecnologias contribuem para criar um ambiente de ensino mais instigante e motivador, promovendo a reflexão e a resolução de problemas.

A respeito do uso de *softwares*, Lima e Rocha (2022) agregam às pesquisas selecionadas neste estudo ao destacarem os benefícios dos recursos tecnológicos, como jogos e *softwares*, para professores e alunos. Segundo os autores, esses instrumentos não apenas proporcionam autonomia e habilidades críticas nos estudantes para a resolução de problemas matemáticos, mas também auxiliam os professores

no desenvolvimento de conceitos, na promoção de métodos eficazes de ensino e no acompanhamento do progresso dos alunos.

As pesquisas de Mueller (PTD1) e Rosa (PTD5) enfatizam o impacto das tecnologias no engajamento e na eficácia do ensino; Zonzini (PTD2) e Silva (PTD3) concentram-se em metodologias específicas no ensino e na aprendizagem da multiplicação, bem como no comportamento dos alunos em relação a esse conceito; o trabalho de Alarcão (PTD4) oferece uma análise mais profunda das abordagens curriculares e teóricas; e Barros (PTD6) e Guimarães (PTD7) reforçam a importância das tecnologias na prática pedagógica e no desenvolvimento do raciocínio matemático. Essas diferentes perspectivas e enfoques mostram como o ensino da multiplicação pode ser enriquecido por meio da combinação de metodologias pedagógicas eficazes e da integração de tecnologias educacionais.

Considerando que a proposta dos estudos do eduCAPES apresenta produtos educacionais voltados para a aplicação no ensino, apresentam-se os textos que contribuem significativamente para o uso de recursos tecnológicos na Matemática. Nesse contexto, Mueller e Dullius (PEC1) e Carvalho e Marchi (PEC5) utilizaram recursos computacionais e *softwares* educativos para promover o ensino de Matemática de forma lúdica e envolvente. Ambos destacam a importância de jogos digitais e *softwares* para estimular o interesse dos alunos, facilitando a construção de conceitos matemáticos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como o raciocínio lógico e a resolução de problemas. Esses estudos destacam a motivação e o engajamento dos alunos como fatores essenciais para uma aprendizagem eficaz.

Os produtos de Guimarães e Scortegagna (PEC2) e Carvalho e Marchi (PEC5) também apresentam um alinhamento na utilização de ferramentas digitais. Guimarães e Scortegagna (PEC2) focam na aplicação de estratégias pedagógicas digitais amplas, explorando o potencial de plataformas como o *WhatsApp* para inovar o ensino da Matemática. A ênfase dos autores está na proposta de alternativas que abrangem uma variedade de recursos digitais para enriquecer as aulas. Nesse sentido, Serafim e Souza (2011) afirmam que as ferramentas e mídias digitais não apenas oferecem novas possibilidades de interação, expressão, criação, comunicação, informação e colaboração, mas também representam uma ruptura com os métodos tradicionais de ensino, que são predominantemente baseados na escrita e em materiais impressos.

Já o estudo de Carvalho e Marchi (PEC5) detalha o uso de *softwares* específicos para o ensino das operações fundamentais, concentrando-se em como essas ferramentas podem ser usadas para engajar os alunos na aprendizagem das operações matemáticas básicas. Kuhn e Pereira (2020), por sua vez, defendem que os processos de ensino e aprendizagem precisam incluir situações-problema conectadas à realidade do aluno, ao Projeto Político Pedagógico (PPP) e ao currículo escolar, de modo a capacitá-los a resolver questões simples de multiplicação, fornecendo uma base sólida para compreender conteúdos e atividades mais complexas.

Por outro lado, Cerqueira, Silva e Côco (PEC3) e Silva (PEC4) abordam a questão do ensino da

Matemática com enfoques distintos. Cerqueira, Silva e Côco (PEC3) exploram a formação continuada de professores, oferecendo uma perspectiva voltada para a melhoria das práticas pedagógicas por meio de cursos de extensão que valorizam o trabalho coletivo e a reflexão sobre conceitos matemáticos. Silva (PEC4), por sua vez, propõe uma sequência didática específica para o ensino da multiplicação no 5º ano do Ensino Fundamental, enfocando diretamente a implementação de estratégias pedagógicas para o ensino desse conceito matemático crucial.

Barros (PEC6) também se destaca ao explorar a integração de simulações digitais, como o *software* PHET, para o ensino de conceitos matemáticos avançados. Sua abordagem se diferencia por proporcionar uma experiência prática e experimental, visando à compreensão aprofundada dos princípios matemáticos. Esse estudo amplia o escopo das ferramentas tecnológicas utilizadas, incorporando simulações que permitem aos alunos uma exploração mais prática e visual dos conceitos matemáticos.

Kuhn e Pereira (2020, p. 473) já argumentavam que:

O ensino da multiplicação, na maioria dos casos, se faz somente pela associação com a soma de parcelas iguais, limitando a aprendizagem do estudante. Precisa-se explorar os outros significados da multiplicação, relacionando esse estudo a objetos de convívio dos estudantes, fazendo-os utilizar diferentes estratégias e procedimentos para resolver as situações multiplicativas.

Com isso, compreende-se que a diversidade de abordagens no ensino da Matemática se configura como uma estratégia pedagógica integrada e multifacetada, na qual é preciso conhecer os conceitos matemáticos para garantir compreensões aprofundadas a respeito de um ensino reflexivo da disciplina. Ademais, os recursos tecnológicos podem proporcionar experiências práticas e visuais que facilitam a assimilação dos princípios matemáticos ao mesmo tempo em que se articulam com métodos didáticos estruturados e inovadores, criando um ambiente de ensino mais engajado e significativo.

Trazendo o foco especificamente para entrelaçamento entre os diferentes significados da multiplicação e o uso das tecnologias digitais na prática de ensino, destacam-se as pesquisas de Muller (PTD1), Mueller e Dullius (PEC1) e Carvalho e Marchi (PEC5), que evidenciaram os *softwares* livres *Tux Math* e *G Compris* no ensino da multiplicação. Além disso, Muller (PTD1) e Mueller e Dullius (PEC1) utilizaram situações-problema envolvendo gráficos de consumo de energia e água no Excel, jogo do Ben10, que apresenta contas de multiplicação com múltiplas respostas (perguntas objetivas), e um jogo digital de tabuleiro com números naturais.

Por sua vez, Rosa (PTD5) evidenciou o uso do jogo *Math Duel*, de vídeos e do aplicativo *Powtoon* para compreender a operação de multiplicação. Barros (PTD6; PEC6) apresentou o *software* livre de jogo de simulação PhET, explorando a multiplicação por meio de frações, equações, igualdades, gráficos, área, álgebra, velocidade, aceleração e movimento.

Os autores Guimarães (PTD7) e Guimarães e Scortegagna (PEC2) trabalharam com o *software* livre *Hot Potatoes*, envolvendo raciocínio lógico e o conjunto de números naturais. Já Cerqueira, Silva e Côco (PEC3) propuseram o uso do aplicativo *MULTIBASE* no ensino da multiplicação.

Ademais, considerando apenas o ensino de multiplicação sob diferentes significados, destaca-se que Zonzini (PTD2) utilizou-se de algoritmos, quadrados e varas de Napier para ensinar multiplicação no 6º ano; Silva (PTD3; PEC4) empregou situações-problema, retas numéricas e raciocínio combinatório; Alarcão (PTD4) evidenciou a proporcionalidade, o reducionismo, a adição, a comparação, a combinação e as formas geométricas para compreender multiplicação; Rosa (PTD5) também trouxe a adição como maneira de ensinar a multiplicar; e Cerqueira, Silva e Côco (PEC3) produziram um material explicativo com recursos lúdicos, como balas em cestos, trabalhando com agrupamentos, retas numéricas, unidades de medidas e jogos de tabuleiro.

A partir dessas análises, torna-se evidente que há uma riqueza de recursos e estratégias disponíveis para a inovação no ensino da Matemática, mais especificamente, da multiplicação. Os estudos ressaltam a valorização do uso de tecnologias e recursos digitais para criar um ambiente de aprendizagem mais interativo e motivador para o ensino da multiplicação. Além disso, as pesquisas trazem desde processos de formação docente e desenvolvimento profissional até a aplicação direta de *softwares* educativos, simulações e diferentes significados para o ensino de conceitos matemáticos em sala de aula.

4 Considerações finais

Com o objetivo de realizar uma revisão bibliográfica de estado da arte envolvendo o ensino da operação de multiplicação, considerando os seus diferentes significados e o uso de recursos tecnológicos digitais, percebeu-se que essa abordagem se revela como um cenário multifacetado e promissor. A integração de ferramentas tecnológicas nas aulas de Matemática demonstra um impacto positivo significativo, com potencial para modernizar o ensino, aumentar o engajamento dos alunos e aprimorar o desempenho acadêmico.

No entanto, a diversidade nas abordagens e metodologias sugeridas pelos estudos indicam que não há uma solução única para todos os contextos. Enquanto algumas pesquisas enfatizam a importância das tecnologias para criar um ambiente de aprendizagem dinâmico e envolvente (PEC1; PEC5; PTD6; PEC6; PTD7; PEC2; PEC3), outras abordam aspectos teóricos e curriculares – Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud e a Abordagem do Currículo de Sacristán (PTD4; PTD1; PTD5) – que também são relevantes para uma implementação eficaz.

A variação nas estratégias pedagógicas e nas ferramentas digitais utilizadas sugerem que a combinação de diferentes recursos e abordagens pode gerar os melhores resultados. Os estudos analisados trazem diferentes significados da multiplicação utilizando aplicativos e *softwares* livres, adição, gráficos, situações-problema, frações, equações, álgebra, retas numéricas, raciocínio

combinatório, formas geométricas, comparação, combinação e materiais lúdicos variados.

Além disso, a formação contínua dos professores emerge como um fator essencial para o sucesso na integração das tecnologias no ensino. Preparar os professores para utilizar essas ferramentas de maneira eficaz é fundamental para maximizar os benefícios das tecnologias digitais e adaptar as práticas de ensino às necessidades dos alunos.

Ademais, a diversidade de recursos e estratégias disponíveis proporciona oportunidades valiosas para inovar o ensino da multiplicação. Ao passo que, por meio dos resultados dos estudos investigados, entende-se que a combinação de metodologias pedagógicas, teorias curriculares e tecnologias educacionais pode favorecer a criação de ambientes de aprendizagem ricos e eficazes, promovendo um desenvolvimento matemático sólido e envolvente para os alunos.

Referências

ALARCÃO, Carla Machado da Silva. **As ideias da multiplicação em diferentes níveis do currículo nos anos iniciais do Ensino Fundamental: encontros e desencontros**. 2017. 114 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

BARROS, Jailson Cardoso. **A utilização do phet para aprendizagem de matemática nas séries finais do Ensino fundamental**. 2019. 151f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019a.

BARROS, Jailson Cardoso. **Um Guia Prático para a Utilização do Phet na Aprendizagem de Matemática**. 2019. 46f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) — Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019b.

BIGODE, Antonio José Lopes; FRANT, Janete Bolite. **Multiplicação: ideias e conceitos - representações que ajudam a entender as ideias multiplicativas - Matemática: soluções para dez desafios do professor: 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental**. 1. ed. São Paulo: Ática Educadores, 2011. p. 56-71.

BIGODE, Antonio José Lopes; GIMENEZ, Joaquim. **Os significados dos números e das operações - Metodologia para o ensino de Aritmética: competência numérica no cotidiano**. São Paulo: FTD, 2009. p. 29-48.

BORBA, Marcelo Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 27 mar. 2021.

CARVALHO, Carlos Rodrigues; MARCHI, Miriam Inês. **Softwares Tux of Math Command e Gcompris: uma proposta para o ensino das quatro operações fundamentais da matemática**. 2019. 23f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2019.

CERQUEIRA, Yolanda Pinto dos Santos; SILVA, Sandra Aparecida Fraga; CÔCO, Dilza. **Ações envolvendo multiplicação e divisão em formação continuada de professores dos Anos Iniciais**. Vitória, ES: Editora do IFES. 2019.

CORDEIRO, Alexander Magno; OLIVERIA, Glória Maria; RENTERIA, Juan Miguel; GUIMARÃES, Carlos Alberto. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, p. 428-431, nov./dez. 2007.

COUTO, Edvaldo Souza. A infância e o brincar na cultura digital. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 31, n. 3, p. 897-916, set./dez. 2013.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As Pesquisas Denominadas “Estado Da Arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, SP, ano XXIII, no 79, p. 257-272, ago. 2002.

FORMIGA, Maria do Carmo. **A educação digital na Escola Estadual de Ensino Médio "Monsenhor Vicente Freitas" - Pombal-PB**. 2014. 29f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) — Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, 2014.

FREITAS, Adriano Vargas; PIRES, Célia Maria Carolino. Estado da arte em educação matemática na EJA: percursos de uma investigação. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n. 3, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GUIMARÃES, Everson Muniz. **Desenvolvimento do raciocínio lógico matemático com o uso de tecnologias de informação e comunicação para o ensino fundamental**. 2021. 91f. (Dissertação de Mestrado Acadêmico em Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2021.

GUIMARÃES, Everson Muniz; SCORTEGAGNA, Liamara. **Recurso Educacional Digital para o Desenvolvimento do Raciocínio Lógico Matemático no Ensino Fundamental**. 2021. 21f. Produto Educacional (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2021.

KUHN, Malcus Cassiano; PEREIRA, Josiane Freitas. A multiplicação nos anos iniciais do Ensino Fundamental: da teoria para a prática. **Revista Thema**, [S.l.], v. 17, n. 2, p. 464-482, 2020.

LIMA, Marta Gomes; ROCHA, Adriano Aparecido Soares. As tecnologias digitais no ensino de matemática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 8, n. 5, 2022.

MAGINA, Sandra; SANTOS, Aparecida; MERLINI, Vera. Comparação multiplicativa: a força que a expressão exerce na escolha das estratégias de resolução dos estudantes. In: CIAEM-IACME, 13., 2011, Recife. **Anais [...]**. Recife: [S.n.], 2011.

MELO, Marisol Vieira. **Três décadas de pesquisa em Educação Matemática: um estudo histórico a partir de teses e dissertações**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2006.

MIRANDA, Raquel Gianolla; CAMOSSA, Juliana Patrezi. **O uso da informática como recurso pedagógico: Um estudo de caso**. 2009. 2013. 19p. Artigo (Licenciatura em Pedagogia) — Centro Universitário Hermínio Ometto, Araras, 2013.

MORETTI, Vanessa Dias; SOUZA, Neuza Maria Marques. **Educação matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Princípios e práticas pedagógicas**. São Paulo: Cortez, 2015.

MUELLER, Liliane Carine. **Uso de recursos computacionais nas aulas de matemática**. 2013. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2013.

MUELLER, Liliane Carine; DULLIUS, Maria Madalena. **Uso de recursos computacionais nas aulas de matemática**. 2013. 86f. Produto Educacional (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2013.

PALANCH, Wagner Barbosa de Lima; FREITAS, Adriano Vargas. Estado da Arte como método de trabalho científico na área de Educação Matemática: possibilidades e limitações. **Perspectivas da Educação Matemática**, Cuiabá, v. 8, n. temático, p. 784-802, 2015.

RAMOS, Luzia Faraco. **Conversas sobre números, ações e operações**: uma proposta criativa para o ensino da matemática nos primeiros anos. São Paulo: Ática, 2009.

ROSA, Camila Dornelles. **Tecnologias móveis na formação inicial dos professores**: possibilidades no ensino da tabuada. 2019. 102f. Dissertação (Programa em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Franciscana, Santa Maria, 2019.

SÁ, Adriana Lourenço; MACHADO, Marília Costa. O uso do software GeoGebra no estudo de funções. In: EVIDOSOL, 14., CILTEC, 11., jun. 2017, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: UFMG, 2017.

SERAFIM, Maria Lucia; SOUZA, Robson Pequeno. Multimídia na educação: o vídeo digital integrado ao contexto escolar. In: SOUSA, Robson Pequeno; MIOTA, Filomeno; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes (Org.) **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

SILVA, Lucinéia Barros. **O ensino aprendizagem da multiplicação de números naturais no 5º ano do ensino fundamental**. 2019. 201f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019a.

SILVA, Lucinéia Barros. **O ensino-aprendizagem da multiplicação de números naturais no 5º ano do Ensino Fundamental**. 2019. Recurso Educativo (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Minas Gerias, Belo Horizonte, 2019b.

SOUZA, Marcela Tavares; SILVA, Mmichelly Dias; CARVALHO, Rachel. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010.

ZONZINI, Claudiana Santos Feitosa. **Algoritmos de multiplicação**: uma experiência no ensino fundamental. 2016. 67f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) — Universidade de Brasília, Brasília, 2016.