



Uso de recursos didáticos na Educação Matemática com crianças da Educação Infantil e dos anos iniciais: uma revisão sistemática (2014-2023)

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2025.14.34.10247>

Meire Nadja Meira de Souza¹
Geraldo Eustáquio Moreira²

Resumo: Este estudo é parte de uma pesquisa de doutorado em andamento que investiga o uso de recursos didáticos na Educação Matemática. A investigação se orienta pela seguinte questão de pesquisa: o que revelam as pesquisas sobre a relação entre os recursos didáticos e a construção de conceitos matemáticos na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Para respondê-la, objetivamos analisar, na literatura nacional, as formas de uso dos recursos didáticos, suas finalidades, os momentos de aplicação e as compreensões apresentadas sobre sua relação com a elaboração e construção de conceitos matemáticos junto a crianças desses segmentos. Com abordagem qualitativa, o procedimento metodológico adotado foi a revisão sistemática de literatura, com recolha de dados nas bases de acomodação da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e no catálogo da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Os principais resultados revelaram: escassez de pesquisas acerca da temática; lacunas quanto ao público contemplado; pouca relação entre o uso de recursos didáticos e a construção de conceitos; além de uso restrito desses recursos em atividades avaliativas e de consolidação. Esses achados indicam um possível alinhamento a modelos tradicionais que negligenciam ou desconhecem as potencialidades dos recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem. Os resultados justificam a necessidade de investigar a formação inicial docente a fim de compreender como preparar professores para a utilização eficaz e intencional desses recursos – para além da manipulação física –, favorecendo práticas pedagógicas mais equitativas e alinhadas às demandas contemporâneas da Educação Matemática.

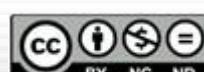
Palavras-chave: Revisão sistemática de literatura; Recursos didáticos; Conceitos matemáticos; Educação Matemática; Educação Infantil e anos iniciais.

Use of teaching resources in Mathematics Education in early childhood and primary education: a systematic review (2014-2023)

Abstract: This study is part an ongoing doctoral research investigating the use of teaching resources in mathematics education. The research is guided by the following research question: what do studies reveal about the relationship between teaching resources and the construction of mathematical concepts in early childhood education and the early years of elementary school? To answer this question, the objective was to analyze, in the national literature, the ways in which teaching resources have been used, their purposes, the moments of application, and understandings presented about their relationship with the development and/or construction of mathematical concepts among children in these segments. Using a qualitative approach, the methodological procedure adopted was a systematic literature review, with data collection from the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations and the Catalog of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES). The main results revealed: a scarcity of research on the subject; gaps in the target audience; a scarcity of relationship between the use of teaching resources and the construction of concepts; and limited use of these resources in assessment and consolidation situations. These findings indicate a possible alignment with traditional models that neglect or ignore the potential of teaching resources in the teaching-learning process. The

¹ Doutoranda em Educação Matemática no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília (PPGE/FE/UnB); Professora da Educação Básica da Secretaria de Estado de Educação do DF - (SEEDF). E-mail: meire.nadja@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2772-8857>

² Doutor em Educação Matemática (PUCSP); Professor/Pesquisador da Pós-Graduação em Educação (Acadêmico e Profissional) da Universidade de Brasília (UnB). E-mail: geust2007@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1455-6646>





results justify the need to investigate initial teacher training in order to understand how to prepare teachers for the effective and intentional use of teaching resources – beyond their physical manipulation – thus promoting more equitable pedagogical practices aligned with the contemporary demands of mathematics education.

Keywords: Systematic literature review; Teaching resources; Mathematical concepts; Mathematics education; Early childhood education and early years.

1 Contextualização do estudo

Desde os primórdios, o homem recorreu a recursos e/ou materiais para resolver problemas do seu cotidiano. O homem primitivo utilizava pedrinhas; gravetos; cordas; ossos; madeiras e o próprio corpo, como os dedos das mãos ou pés, para resolver situações que exigissem contagem, operações e solução de problemas simples que os rodeavam.

A partir do agrupamento de pedrinhas para contagem de números maiores, surge o ábaco: um dos primeiros materiais manipuláveis criados especificamente para explorar conceitos aritméticos (Vale, 2002). Porém, por volta do século XV, com o surgimento dos algoritmos, o ábaco e outros materiais saem de cena. A partir de então o uso das fórmulas e regras avançou de forma que tanto o ensino quanto a aprendizagem se tornaram mecanizados (Vale, 2002).

As potencialidades do uso desses objetos foram novamente reconhecidas por Comenius (1649) a partir da criação da Pedagogia Moderna. Ele recomendava a aplicação de recursos durante as aulas, iniciando no concreto para chegar ao abstrato. A partir do fim do século XIX, diversos educadores e pensadores reintroduziram a orientação de interação do sujeito com recursos didáticos e manipulativos, enfatizando o uso desses materiais no processo de aprendizagem. Para eles, era muito importante que o ensino tivesse início a partir do concreto, tendo em vista sua potencialidade para a aprendizagem de conceitos (Froebel, 1904; Lorenzato, 2012; Montessori, 1965; Pestalozzi, 1889).

Piaget (2003) define concreto como um meio a partir do qual o sujeito adquire experiências. Desse modo, as situações do dia a dia, os acontecimentos, o uso de jogos e/ou materiais manipuláveis, ao proporcionarem experiências, possibilitam abstrações que desencadeiam novas estruturas mentais. Piaget (1973) e Dienes (1967) apregoavam o uso de materiais concretos para o desenvolvimento cognitivo das crianças, tendo em vista o favorecimento da experimentação e da descoberta do mundo à sua volta.

Rosenthal e Straks (1960) evidenciam que o concreto é tanto o ponto de partida quanto o de chegada do processo cognitivo e, em seu aspecto sensível, é o início da construção do conhecimento. Assim, o concreto, como síntese e resultado de várias abstrações, representa o



objetivo final do conhecimento. Tais abstrações são um meio para alcançar esse objetivo, permitindo compreender e chegar ao concreto de forma mais integrada e refinada.

Assim, no início do ciclo, o sujeito necessita de ações no concreto, como ponto de partida. Já no concreto como ponto de chegada, ele não mais necessita dessas ações. Contudo, permanece conectado ao contexto concreto, ou seja, à realidade. Desse modo, o concreto não é apenas uma etapa inicial para o desenvolvimento de conceitos abstratos, mas também um recurso contínuo para aprofundar e aplicar o conhecimento adquirido de forma abstrata.

A criança constrói conceitos matemáticos a partir da abstração reflexiva conforme exerce atividade cognitiva sobre os objetos (Piaget, 2003). À medida que os manipula, na tentativa de buscar solução para um problema, ela é instigada a raciocinar e tomar decisões (Kamii, 2012). Contudo, apenas a manipulação dos materiais didáticos não garante a efetividade do ensino, tampouco assegura aprendizagens significativas (Fiorentini; Miorin, 1990; Kamii, 2012; Lemes; Cristóvão; Grando, 2024; Lorenzato, 2006, 2012; Marchand, 1990; Reys, 1971; Serrazina, 1990; Vale, 2002).

É o professor, figura insubstituível que, a partir do questionamento acerca do uso desses recursos e de sua intencionalidade planejada, propõe intervenções que proporcionam ao estudante reflexões para elaboração dos saberes matemáticos (Grando, 2000; Lorenzato, 2006, 2012; Reys, 1971; Serrazina, 1990; Vale, 2002, 1971). Nesta perspectiva, o professor é imprescindível na definição de quais, como e quando os materiais manipulativos serão utilizados e com qual intencionalidade, a partir dos objetivos estabelecidos (Lorenzato, 2006; Nacarato, 2005; Serrazina, 1990).

Os recursos didáticos (RD), conforme preconizado pelas DCN (Brasil, 2019) e pela BNC-Formação (Brasil, 2019), constituem um elemento importante no processo de formação docente, especialmente no que tange ao desenvolvimento das competências específicas previstas para os futuros professores. Esses recursos são importantes na promoção de práticas que favoreçam o processo de aprendizagem, conforme orientado pela LDBEN (Brasil, 1996).

O acesso e o uso eficaz dos RD exigem um planejamento que depende de uma formação docente adequada para aprendizagem do uso de forma competente e com intencionalidade pedagógica, conforme recomendação do *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), em 2015. Esse conhecimento, aliado ao uso de diferentes formas de ensinar e aprender matemática, pode contribuir para a disseminação de práticas inovadoras de ensino (Paiva; Moreira, 2024). Por outro prisma, o uso improdutivo dos RD, reduzido a atividades lúdicas ou como distração nos anos iniciais; bem como sua ausência nos demais anos de escolarização, por considerá-lo desnecessário, são oportunidades perdidas de maximizar seu

potencial para contribuir e enriquecer as aprendizagens matemáticas (NCTM, 2015).

Nesse contexto, os recursos didáticos, frequentemente chamados de concretos, manipulativos ou manipuláveis, desempenham papel importante. E, embora ainda não haja uma conceitualização consensual na comunidade científica, esses objetos possibilitam uma interação que favorece a construção ativa do conhecimento, alinhando-se com a necessidade de reflexão e tomada de decisões durante o processo de aprendizagem matemática.

Para Pais (2000, p. 3), esses objetos “[...] são criações pedagógicas desenvolvidas para facilitar o processo de aquisição do conhecimento”. Lorenzato (2012, p. 18) os define como “[...] qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem”. Schultz (1989) contribui ao afirmar que para ser manipulável, o material deve, necessariamente, ser manipulado pelo estudante. Nessa perspectiva, os materiais manipuláveis se apresentam como “[...] objetos concretos que incorporam conceitos matemáticos, apelam a diferentes sentidos e podem ser tocados, movidos, rearranjados e manipulados pelas crianças” (Ribeiro, 1995, p. 7).

O material estruturado, também chamado de material educacional (Vale, 2002) é aquele que foi concebido com fins educativos, a exemplo do ábaco e do geoplano. Ele ultrapassa os limites do material comum que é conhecido por material não estruturado. Ribeiro (1995) comprehende o material estruturado como um material manipulável que em sua concepção abrange pelo menos uma intencionalidade educativa, explícita ou implicitamente.

Em contrapartida, este autor conclui que o material não estruturado é aquele não condizente com as categorias apresentadas, ou seja, aquele que, na sua origem, não apresenta qualquer compromisso ou intenção com a materialização das estruturas matemáticas. Os materiais não estruturados são aqueles sem uma estrutura idealizada que transpareça um conceito matemático (tampinhas, palitos, entre outros). No entanto, pode assumir essa finalidade com intenção de alcançar objetivos de aprendizagens (Botas, 2008; Ribeiro, 1995).

Lorenzato (2012) preconiza o uso dos materiais didáticos como instrumentos que podem se constituir em experiências favorecedoras das aprendizagens. Ele ressalta que a aprendizagem não ocorre somente com a atividade manipulativa, mas em consonância com a atividade mental, isto é, com os processos cognitivos exigidos na tarefa.

Os RD, segundo Teixeira e Moreira (2022a, p. 13), podem ser classificados em material manipulável, material concreto, disparador temático e material lúdico/jogo. Nesse contexto, “[...] um mesmo recurso didático pode assumir diferentes funções, visto receber atribuições e ter aplicações distintas dependendo do objetivo de aprendizagem” (Teixeira e Moreira, 2022a, p. 13). Esses autores consideram os RD como um meio que auxilia o ensino, podendo ser utilizados no trabalho pedagógico como facilitadores na apropriação da situação pelo estudante.



Neste estudo, será considerado recurso didático todo elemento material físico ou digital utilizado como estratégia didático-pedagógica para viabilizar o acesso ao conteúdo de modo a favorecer a elaboração e a construção de conceitos matemáticos.

A construção de conceitos é influenciada pela quantidade e qualidade de experiências vivenciadas pelos estudantes. Ela ocorre na medida em que o estudante estabelece relações e conceitualiza situações (Vergnaud, 1996) em virtude das experiências. Muitos conceitos “[...] são construções que se apoiam sobre a experiência, mas cujas características principais resultam de uma elaboração intelectual a partir da ação sobre o real” (Vergnaud, 2009, p. 28).

Para esse autor, a conceitualização é um produto da percepção e da ação na identificação dos objetos do real, das suas propriedades, das suas relações e das suas transformações. Assim, o uso de RD no processo de aprendizagem pode favorecer a construção de conceitos que, segundo Vergnaud (2009), se fundamenta nas experiências vividas e na manipulação do real.

Diante do exposto, surge o questionamento que orienta este estudo: o que revelam as pesquisas sobre a relação entre os recursos didáticos e a construção de conceitos matemáticos na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Para responder a essa questão, o estudo teve como objetivo analisar, na literatura nacional, as formas de uso dos recursos didáticos, suas finalidades, os momentos de aplicação e as compreensões apresentadas sobre sua relação com a elaboração e construção de conceitos matemáticos junto a crianças da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2023.

2 Delineamento metodológico

Neste estudo, foi realizada uma revisão sistemática de literatura (RSL) com redação orientada a partir de elementos da diretriz Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA), no processo de identificação, seleção, elegibilidade e inclusão (Page *et al.*, 2022). Objetivou-se analisar, na literatura nacional, as formas de uso dos recursos didáticos, suas finalidades, os momentos de aplicação e as compreensões apresentadas sobre sua relação com a elaboração e construção de conceitos matemáticos junto a crianças da Educação Infantil e anos iniciais, no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2023.

A RSL foi a metodologia de pesquisa escolhida por possibilitar a realização de sínteses abrangentes, tanto quantitativas quanto qualitativas, acerca da temática “uso de recursos didáticos na Educação Matemática”, além de viabilizar a identificação de limitações em pesquisas primárias, possibilitando responder à questão central do estudo.

3 Percurso da discussão

Buscou-se realizar uma RSL “[...] com utilização de métodos explícitos e sistemáticos para agrupar e sintetizar os resultados dos estudos que abordam uma questão claramente formulada” (Galvão; Tiguman, 2022, p. 4) para responder à questão: o que revelam as pesquisas com abordagem ao uso de RD sobre a relação entre os recursos didáticos e a construção de conceitos matemáticos na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental? Para melhor compreensão do percurso, foram consideradas três etapas: método; resultados; e análises e discussão.

3.1 Método

Na primeira etapa, são apresentados os critérios de elegibilidade, estratégias de busca e os processos de seleção e coleta de dados.

Quadro 1 – Critérios de elegibilidade

Inclusão	Exclusão
<ul style="list-style-type: none"> - Escrito em português; - Pesquisa realizada com estudantes da Educação Infantil ou Anos Iniciais do Ensino Fundamental de escolas da rede pública; - Publicação disponível nas bases de dados Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Portal de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); - Publicado entre janeiro de 2014 e dezembro de 2023 - Conter no corpo do texto algum descritor elaborado em conformidade com o Quadro 2; - Dissertações ou teses com pesquisa empírica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabalhos escritos em outras línguas; - Pesquisas nas quais os sujeitos não são da Educação Infantil ou dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; - Pesquisas sem investigação empírica com estudantes; - Publicações indisponíveis nas bases de dados Capes e BD TD; - Trabalhos publicados em períodos fora da linha de tempo definida (janeiro/2014 a dezembro/2024); - Trabalhos duplicados; - Pesquisas de cunho específico a exemplo daquelas desenvolvidas em salas de recurso; - Investigações ocorridas na rede privada de ensino.

Fonte: Autoria própria.

A busca ocorreu no período de 20 de setembro de 2023 a 20 de março de 2024, na base de dados da BD TD e no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. As referidas bases de busca foram escolhidas por serem dois repositórios importantes de teses e dissertações defendidas nos diferentes Programas de Pós-Graduação no Brasil que permitem a consulta em diversas



universidades simultaneamente, disponibilizando os registros bibliográficos, ano após ano.

Optou-se por considerar como *corpus* da revisão sistemática, exclusivamente teses e dissertações acadêmicas por apresentarem, em geral, descrições detalhadas dos procedimentos metodológicos e das práticas desenvolvidas em campo – aspectos essenciais aos propósitos deste estudo. Os dados mais robustos e contextuais nem sempre estão disponíveis nas versões resumidas e mais sintéticas dos artigos publicados em periódicos.

Para a investigação em ambas as bases de dados, foram utilizados os seguintes descritores de busca: Educação Matemática; material manipulável; manipulativo; recurso; jogo. O pareamento dos descritores de busca foi combinado a partir do uso dos operadores lógicos AND (adição); e OR (restrição), a saber: Educação Matemática AND material manipulável OR manipulativo OR recurso OR jogo; Ensino-aprendizagem OR Ensino e aprendizagem OR ensino OR aprendizagem; Educação infantil OR anos iniciais.

A busca na BDTD originou 6.212 pesquisas que abrangeram outras áreas/assuntos. Para buscar os trabalhos considerando os critérios de elegibilidade, foram utilizados alguns filtros: Tipo documento (Dissertação e Tese); Open Access (livre acesso); Idioma (Português); Ano de defesa (2014 a 2023). A procura resultou em 3.609 pesquisas. Tendo em vista a grande ocorrência de pesquisas fora dos critérios de elegibilidade, foi inserido um novo campo de busca: Ensino-aprendizagem OR Ensino e aprendizagem OR ensino OR aprendizagem. Foram encontradas 3.356 pesquisas. Considerando o grande número de achados de pesquisas em outros níveis de ensino, foi inserido um último campo de busca: Educação infantil OR anos iniciais. Com o uso dos filtros (tipo de documento, tipo de acesso, idioma, área do conhecimento CNPq e ano da publicação) a busca resultou em 181 trabalhos.

Para a estratégia de busca na Capes foram utilizados os mesmos descritores de busca da BDTD e os mesmos operadores booleanos com a diferença de alguns caracteres: Educação Matemática AND material+manipulativo OR manipulável OR recurso OR jogo AND ensino-aprendizagem OR ensino+e+aprendizagem OR ensino OR aprendizagem AND Educação infantil OR anos iniciais.

A busca inicial com os termos Educação Matemática AND material+manipulativo OR manipulável OR recurso OR jogo resultou em 14.794 trabalhos e, após a inserção de filtros para seleção de tipo (mestrado, doutorado, mestrado profissional e doutorado profissional) e ano (2014 a 2023), o arcabouço produtivo encontrado trouxe 9.261 pesquisas das mais diversas áreas e níveis. Assim, mantendo os filtros e inserindo o novo campo de busca com os termos Ensino-aprendizagem OR Ensino+e+aprendizagem OR ensino OR aprendizagem, foram achadas 364 pesquisas. A inserção do último campo de busca com os termos Educação Infantil



OR anos iniciais resultou em 72 trabalhos. A delimitação temporal (1º de janeiro de 2014 a 31 de dezembro de 2023) justifica-se por abranger as produções mais recentes da última década.

Os 253 trabalhos foram avaliados, revisados e selecionados em três fases: leitura e avaliação do título; leitura e avaliação do resumo; e leitura e avaliação do texto completo. Durante a seleção, após a leitura dos títulos e resumos, foram retirados 225 trabalhos pelos critérios de exclusão, dos quais 120 compreendiam outros assuntos/áreas/enfoques; 24 não apresentavam pesquisa com estudantes; 21 estavam presentes nas duas bases; 44 foram desenvolvidos em outros níveis/modalidades de ensino; oito foram desenvolvidos na rede privada; e, oito trabalhos estavam com o *link* de acesso corrompido ou indisponível.

3.2 Resultados

Na segunda etapa, em consonância com o que preconiza a metodologia PRISMA (Page *et al.*, 2022), foi elaborado um fluxograma com as pesquisas selecionadas durante a RSL, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da seleção de pesquisas acerca do uso de RD



Fonte: Autoria própria.

Nesta etapa são apresentados os resultados do processo de busca, seleção e caracterização dos estudos, bem como as sínteses das investigações. A Tabela 1, a seguir, detalha os dados quantitativos e percentuais das pesquisas identificadas e selecionadas em ambas as bases, nas quais a busca foi realizada em todos os campos.

Tabela 1 – Base de dados dos estudos identificados e selecionados na BDTD e Capes



Descritores de busca/ Quantidade de achados BDTD	Sem filtros	Com Filtros	Filtros	Seleção		% Seleção final
				1 ^a etapa	2 ^a etapa	
Educação Matemática AND material manipulativo OR manipulável OR recurso OR jogo AND Ensino-aprendizagem OR Ensino e aprendizagem OR ensino OR aprendizagem AND Educação infantil OR Anos Iniciais.	366	181	2014 a 2023; Mestrado/Doutorado; Mestrado Profissional/ Doutorado Profissional; Livre acesso; Idioma Português.	23	6	1,63%
Descritores de busca/ Quantidade de achados Capes	Sem filtros	Com filtros				
Educação Matemática AND material manipulativo OR manipulável OR recurso OR jogo AND Ensino-aprendizagem OR Ensino e aprendizagem OR ensino OR aprendizagem AND Educação Infantil OR Anos Iniciais.	365	72		5	2	0,54%
Total (BDTD e Capes)	731	253		28	8	1,09%

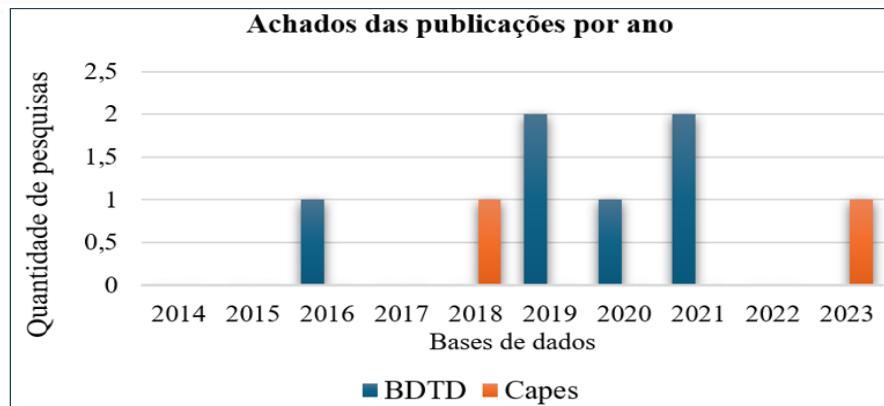
Fonte: Autoria própria.

Considerando que parte do resultado da revisão sistemática será irrelevante, a estratégia de pesquisa deve ser criteriosa (Teixeira; Moreira, 2022b). Apesar da identificação de 731 trabalhos relacionados ao uso de recursos didáticos o ensino da matemática na busca inicial, apenas uma pequena parcela apresentou de forma explícita, a relação entre a finalidade de uso dos recursos e a construção e/ou elaboração de conceitos.

Esse cenário sugere uma lacuna específica na literatura e justifica a necessidade de mais investigações sobre a temática. Tal lacuna pode impactar negativamente a formação docente; comprometer a identificação de necessidades específicas em vários contextos para elaboração de políticas educacionais fundamentadas; limitar as evidências sobre a eficácia dos recursos didáticos e dificultar o avanço teórico e prático de melhorias no processo de aprendizagem da matemática.

A quantidade de pesquisas selecionadas revelou ocorrências irregulares: uma em cada um dos anos de 2016, 2018, 2020 e 2023; ausência nos períodos de 2014, 2015, 2017 e 2022 e pequeno aumento de prevalência em 2019 e 2021, com dois estudos em cada um. As pesquisas se concentraram em seis estados com maior ocorrência na região Sudeste: quatro produções; seguida das regiões Nordeste e Sul com duas investigações em cada, conforme Figura 2.

Figura 2 – Gráfico das publicações por ano



Fonte: Autoria própria.

Essa distribuição compromete a possibilidade de generalização para diferentes realidades regionais, limitando a representatividade dos resultados, excluindo contextos culturais e socioeconômicos de outras regiões, como Norte e Centro-Oeste. Compromete ainda a aplicabilidade das conclusões em diferentes realidades, reforçando desigualdades regionais na produção de conhecimento e deixando pontos cegos sobre desafios específicos, como infraestrutura precária e práticas pedagógicas em contextos multisseriados. Esse achado, aliado ao baixo percentual de pesquisas, reforça a necessidade de ampliar a quantidade e o alcance geográfico das pesquisas sobre RD, para contemplar a pluralidade do país.

Foram seis instituições geradoras das produções acadêmicas: três públicas e três privadas. Todas as universidades públicas são federais: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Universidade Federal do Paraná (UFPR). As instituições privadas são a Universidade de Passo Fundo (UPF), a Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL) e a Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC).

Quadro 2 – Corpus da pesquisa

Autor(a)	Título	Instituição /ano	Base de dados	Orientador(a)
AVELAR, July Kristina Silva	O uso do jogo digital “Batalha dos dados” na aprendizagem de probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	UFMG 2023	Capes	CONTI, Keli Cristina
BORTOLUCCI, Marina de Souza	Práticas de ensino e o desenvolvimento do senso numérico em crianças do 1º ano do Ensino Fundamental	PUC Campinas 2021	BDTD	MEGID, Maria Auxiliadora Bueno Andrade
SILVA, Aline Roberta Weber Moreira da	Crianças construindo jogos de tabuleiro na Educação Infantil: interconexões entre a expressão gráfica e as ideias matemáticas	UFPR 2021	BDTD	GÓES, Anderson Roges Teixeira



GADELHA, Dacymere da Silva	Resolução de problemas combinatórios nos Anos Iniciais: uso de material manipulável concreto (fichas) e de material manipulável virtual	UFPE 2020	BDTD	BORBA, Rute Elizabete de Souza Rosa
MAYRINK, Cristalina Teresa Rocha	Sequência didática com história infantil e jogo para o ensino de frações	UFMG 2019	BDTD	ZAIDAN, Samira
SILVA, Ariedja de Carvalho	O uso de material manipulativo e a produção de desenhos no desenvolvimento do raciocínio combinatório na Educação Infantil	UFPE 2019	BDTD	BORBA, Rute Elizabete de Souza Rosa
TOLEDO, Sezília Elizabete R. G. O. de	Desenvolvimento do raciocínio estocástico de crianças de um segundo ano do Ensino Fundamental	UNICSU L 2018	Capes	LOPES, Celi Aparecida Espasandin
ROSA, Cátila Pereira da	Noções de Tratamento da Informação por meio de jogos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental	UPF 2016	BDTD	MÜHL, Eldon Henrique

Fonte: Autoria própria.

Avelar (2023) utilizou um jogo digital no ensino de conceitos de probabilidade. Em oito encontros, a pesquisadora fez intervenções com estudantes de três turmas do 5º ano. A proposta oportunizou o trabalho colaborativo entre os estudantes e estimulou o desenvolvimento de habilidades sociais como comunicação e cooperação. Evidenciou-se a discussão de estratégias entre pares, o compartilhamento de conhecimentos e a construção de um entendimento coletivo acerca do conceito de probabilidade. Avelar (2023) destacou a imprescindibilidade da atuação docente para mediação do conhecimento e proposição de reflexões.

Avelar (2023) mencionou a importância de materiais manipuláveis, destacando que o uso do jogo digital "Batalha com Dados" não dispensa os recursos físicos, sendo importante proporcionar aos estudantes a vivência com dados físicos para manipulá-los, observar suas características (como a quantidade de lados e quais algarismos estão em cada face) e construir imagens mentais sobre eles. Essa interação com materiais concretos é vista como fundamental para compreender conceitos matemáticos e melhorar a experiência de jogo.

Em uma pesquisa com crianças, Silva (2021) evidenciou que as propostas com jogos de tabuleiro, em especial sua construção pelas crianças, proporcionaram a ampliação das ideias matemáticas, contribuindo para o desenvolvimento integral delas e favorecendo a presença dos seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento na Educação Infantil, previstos na BNCC, (Brasil, 2018). Dentre os achados que emergiram da pesquisa, a análise da categoria “O jogo como apporte para a ampliação das ideias matemáticas” revelou a construção de conceitos

numéricos a partir da comparação e da construção de conjuntos pelas crianças.

Durante os jogos foi possível constatar as crianças observando e pensando sobre formas de verificar os vencedores de cada partida, utilizando diferentes estratégias, como pareamento, comparação espacial ou a própria contagem. Os jogos favoreceram o pensamento e a reflexão das crianças acerca de algumas ideias matemáticas descritas por Lorenzato (2006) e Smole (2000) como perto/longe (Eixo do Conhecimento de geometria e percepção espacial), mais/menos e muito/pouco (Eixo do Conhecimento dos números).

Bortolucci (2020) apontou a importância da mediação docente durante os jogos e avaliou sua prática intervenciva, identificando a ênfase na exploração da contagem em detrimento ao necessário auxílio para o estabelecimento das relações numéricas.

A pesquisadora evidenciou o uso de estratégias variadas e concluiu que nem sempre as mediações precisam partir da professora, alertando para a importância do professor para a criação de um ambiente acolhedor, de forma que cada um se sinta à vontade para expor suas ideias. Ademais, ressaltou o indispensável incentivo docente para a formulação e para a explicitação do pensamento de cada aprendiz.

A partir de uma pesquisa experimental, Gadelha (2020) destacou que os recursos didáticos são facilitadores para o processo de aprendizagem com evidências de mais amplas compreensões dos invariantes – escolha, ordenação e o esgotamento de possibilidades – durante e após o manuseio dos materiais – concreto (fichas) e virtual (software Pixton®).

As fichas utilizadas por Gadelha (2020) cumpriram o papel de material concreto servindo como um recurso facilitador. Na mesma direção, o software Pixton® atendeu ao objetivo de material manipulável virtual, segundo a perspectiva de Moyer, Bolyard e Spikell (2002) sobre ser semelhante ao concreto e se distinguir na forma de acesso, como também, por sua característica dinâmica que viabilizou espaço para o usuário interagir. Gadelha (2020) enfatizou que os RD por si só não contemplariam os objetivos de ensino e aprendizagens almejados. Conforme as descrições dos momentos intervencivos, foi necessária uma instrução inicial da pesquisadora antes do manuseio tanto das fichas como do software Pixton®.

Em seu estudo, Mayrink (2019) analisou as contribuições da história infantil e do jogo na sequência didática para o ensino e aprendizagem dos números racionais na forma fracionária. A pesquisadora utilizou materiais manipulativos durante a introdução das aulas com os estudantes do 4º ano. Evidenciou-se que o assunto fração é um desafio para os professores tendo em vista que muitos não dominam esse objeto de conhecimento.

Apesar de enfatizar a necessária promoção de situação de jogo que oportunizem a emersão de “conflitos cognitivos”; e de constatar a necessidade de uso de material manipulativo



para que os estudantes compreendessem a diferença entre as frações, a partir da comparação, apenas a pesquisadora manipulou o material, enquanto explicava e fazia comparações. Nesse cenário, os estudantes apenas observaram de forma passiva. Mayrink (2019) concluiu que a utilização de materiais manipulativos pelos estudantes tornaria os encontros mais produtivos.

Silva (2019) desenvolveu uma pesquisa qualitativa com 20 crianças da educação infantil. A partir da metodologia da resolução de problemas, foram utilizadas fichas ilustradas com um grupo de crianças e proposição de desenhos com outro grupo. A pesquisa apontou o esgotamento de possibilidades como uma dificuldade a ser superada: o invariante de ordenação ainda pouco compreendido, principalmente nos problemas de arranjo, combinação e permutação; a falta de sistematização como dificultadora no levantamento de possibilidades; e o invariante de escolha como propriedade mais facilmente entendida pelas crianças.

A representação da resolução de problemas a partir de desenhos revelou-se um processo cansativo que desestimulou as crianças a fazerem todas as representações possíveis. Evidenciou ainda a dispersão das crianças para detalhes do desenho que fugiam à resolução do problema. Nesse cenário, a utilização do material concreto manipulável foi mais profícua pois favoreceu a visualização e movimentação para experimentar possibilidades de resolução sem dispersão de atenção. Silva, (2019) analisou os dados quantitativa e qualitativamente durante as três etapas: teste inicial, sessão de ensino e teste final.

Toledo (2018) desenvolveu uma pesquisa de abordagem qualitativa na modalidade estudo de caso com 22 estudantes. A construção dos dados ocorreu por meio da observação, da escrita do diário de campo, da filmagem e dos registros escritos e orais das crianças. Foram analisados os procedimentos dos alunos durante a resolução de problemas a partir do uso de quatro jogos.

Os resultados revelaram que a produção de materiais didáticos que tratem do ensino da estocástica é insuficiente em decorrência da escassez de pesquisas que tratam do referido assunto. Evidenciou-se ainda a mudança de olhar das crianças para os jogos com dados; o reconhecimento de gráficos de colunas e o uso de termos relativos à estatística, como chance, probabilidade, impossível e improvável. Toledo (2018) concluiu que o jogo favorece a resolução de problemas, a formulação de estratégias, a comunicação de pensamentos e o desenvolvimento de habilidades e reforça a necessidade de pesquisas acerca da formação do professor que ensina matemática nos anos iniciais.

A investigação de Rosa (2016) destacou, a partir da análise das situações de jogo desenvolvidas, a relevância da interação como fator considerável no processo de ensino-aprendizagem e evidenciou a existência de diversas capacidades que foram desenvolvidas ou

aprimoradas a partir da construção dos registros de representações, cuja teoria é ancorada em Duval (2003, 2009).

Rosa (2016) concluiu que a utilização de jogos auxilia no processo de ensino e de aprendizagem dos conteúdos abordados. Ela justificou a importância da inclusão do jogo nas propostas pedagógicas tendo em vista a necessária modificação dos padrões de atividade de transmissão e decodificação de informações para um ensino cujo protagonista é o estudante. Esse ator principal deve participar ativamente do processo de construção do conhecimento, com utilização de materiais que lhe proporcione raciocinar a partir do seu manuseio e das explorações de suas características e propriedades, em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN (Brasil, 2013), sistematizando e elaborando saberes.

Doravante, a referência a cada trabalho selecionado foi feita a partir da letra *P*, em referência à Pesquisa, seguida de um algarismo, conforme a ordem apresentada no Quadro 2, a saber: P1 (Avelar, 2023); P2 (Bortolucci, 2021); P3 (Silva, 2021) P4 (Gadelha, 2020); P5 (Mayrink, 2019); P6 (Silva, 2019); P7 (Toledo, 2018); P8 (Rosa, 2016).

Ressaltamos que as inferências feitas com base nos dados das pesquisas investigadas estão relacionadas ao ponto de vista dos autores deste estudo em relação aos dados e à necessidade específica de sua investigação sobre recursos didáticos. A esse respeito, conforme destacam Teixeira e Moreira (2024, p. 3) as pesquisas analisadas são autônomas, fundamentadas em referenciais e metodologias próprias, com escolhas teóricas e critérios definidos de acordo com os contextos e objetos investigados.

Nessa perspectiva, o presente estudo não buscou identificar incoerências ou lacunas para expor fragilidades das pesquisas. Todavia, pretendeu fazer uso dos elementos extraídos e analisados nas pesquisas identificadas que abordaram a utilização de recursos didáticos, durante a elaboração e construção de conceitos matemáticos com estudantes da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, no período de 2014 a 2023.

É importante destacar que as pesquisas analisadas foram desenvolvidas com objetivos próprios e que a avaliação realizada neste estudo não pretende questionar sua adequação em relação às finalidades a que se propuseram. Contudo, para os propósitos desta RSL, considerou-se como abordagem adequada aquela que estabelece, de forma explícita, a relação entre o uso de RD e a construção e/ou elaboração de conceitos matemáticos.

3.3 Análises e Discussão

Essa terceira e última etapa é destinada às análises e discussão, às limitações e



implicações para estudos futuros. A análise dos dados gerou elementos adjacentes e subjacentes ao uso de recursos didáticos nas aulas de matemática, revelando aspectos que vão além dos resultados identificados no protocolo da RSL.

3.3.1 Sujeitos contemplados nas pesquisas

A explicitação do público participante favorece a avaliação dos resultados ao permitir identificar quais estudos podem ser generalizados para outras populações e contextos. Ademais, propicia a compreensão da conjuntura na qual as pesquisas foram desenvolvidas, contribuindo para a identificação de padrões, variabilidade e diferenças em estudos distintos.

Tabela 2 – Sujeitos/público contemplado nas pesquisas

Publicação	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Ano/série do público	5º ano	1º ano	II período Pré- escola Ed. Inf.	5º ano	4º ano	II período Pré- escola Ed. Inf.	2º ano	5º ano
Total de participantes	75	25	25	36	22	20	22	22

Fonte: Autoria própria.

Dentre as oito pesquisas analisadas, duas ocorreram na Educação Infantil (25%) e seis na primeira etapa do Ensino Fundamental (75%), evidenciando uma proporcionalidade de distribuição quanto à etapa de escolaridade. Quanto ao ano de escolarização, observou-se maior ocorrência de pesquisas realizadas com estudantes do 5º ano (P1, P4, P8) e com crianças do 2º período da pré-escola da Educação Infantil (P3, P6), perfazendo 72,94% do público participante, ou seja, 186 sujeitos. Os outros 27,06% estão distribuídos em três turmas de 1º, 2º e 4º anos, respectivamente P2, P7 e P5, totalizando 69 estudantes. Observou-se ainda que o público do I período da pré-escola da Educação Infantil e do 3º ano do Ensino Fundamental não foi contemplado.

3.3.2 A utilização do RD e sua relação com conceitos matemáticos no objetivo geral das pesquisas

Considerando que as pesquisas investigadas abordaram o uso de RD na elaboração e/ou construção de conceitos matemáticos, buscou-se verificar se o objetivo geral dessas pesquisas



estabelecia alguma relação entre a utilização do RD e a construção e/ou elaboração conceitual.

O Quadro 3 revela o objetivo geral de cada pesquisa e sua possível relação entre o RD e a elaboração e/ou construção de conceitos matemáticos.

Quadro 3 – Finalidades de uso e relação do RD à conceitos

Pesquisas	Objetivo Geral da pesquisa	Relação do RD à conceitos
P1	Analisar o processo de aprendizagem ao usar um jogo digital no ensino de conceitos de Probabilidade para estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.	Uso do jogo na mobilização de conceitos probabilístico. Relaciona RD a conceitos.
P2	Analisar, em uma turma de 1º ano do Ensino Fundamental, os avanços no desenvolvimento do senso numérico nas crianças, a partir da proposta de práticas relacionadas ao tema e das mediações da professora que atendam aos diferentes conhecimentos presentes nesse grupo.	Relaciona práticas e mediação ao desenvolvimento de conceitos. Não relaciona RD a conceitos.
P3	Investigar as contribuições da construção de jogos de tabuleiros realizada pelas crianças no desenvolvimento das ideias matemáticas na Educação Infantil.	Uso do jogo para desenvolvimento de ideias matemáticas. Relaciona RD ao desenvolvimento de ideias matemáticas. Não relaciona RD a conceitos.
P4	Analisar o uso do material manipulável concreto e material manipulável virtual na aprendizagem de problemas combinatórios por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.	Uso de RD para aprendizagem de problemas probabilístico. Relaciona RD a aprendizagem de problemas. Não relaciona RD a conceitos.
P5	Analisa se e como a história infantil e o jogo, na sequência didática podem contribuir para o ensino e aprendizagem dos números racionais na forma fracionária e refletir sobre seu potencial de contextualização e de auxílio na construção de sentidos e raciocínios sobre frações, por parte dos alunos, com base nessas duas abordagens lúdicas e recursos pedagógicos.	Uso do RD para aprendizagem de fração. Relaciona RD a conceitos.
P6	Analisa a influência de material de manipulação e de produção de desenhos no raciocínio combinatório de crianças da Educação Infantil.	Relaciona RD a conceitos.
P7	Verificar os indícios do desenvolvimento do raciocínio estocástico em uma turma do segundo ano do Ensino Fundamental.	Não relaciona RD a conceitos.
P8	Verificar se o uso de jogos pode contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos do bloco tratamento da informação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Uso do RD para aprendizagem de conceitos de tratamento da informação. Relaciona RD a conceitos.

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar os resultados, verificou-se que apenas quatro pesquisas (P1, P5, P6 e P8) apresentaram alguma conexão explícita entre o RD e a elaboração e/ou construção de conceitos matemáticos em seus objetivos gerais. Este achado pode sugerir que, embora o uso do RD seja



um elemento essencial nas pesquisas investigadas, nem todas elas consideraram a interação entre algum RD e o processo de construção dos conceitos matemáticos como um ponto chave.

Essa ausência de conexão nos objetivos gerais nas demais pesquisas pode indicar uma limitação na abordagem de algumas pesquisas, que talvez não explorem de maneira adequada o RD como suporte na construção dos conceitos. Além disso, revela uma possível lacuna na metodologia das pesquisas investigadas. Em P4, a aprendizagem de problema se relaciona à aprendizagem de estratégias, ou seja, procedimentos de como resolver problemas, se distanciando da aprendizagem de conceitos.

Algumas pesquisas não relacionaram ou não mencionaram o RD em seus objetivos gerais, como é o caso das pesquisas P2 e P7, enquanto outras não incluíram a construção e/ou elaboração de conceitos matemáticos, como as pesquisas P2, P3, P4 e P7.

Esse fato pode indicar diferentes abordagens ou focos nas investigações, sugerindo que, em alguns casos, como em P2, o RD não tem conceitualização adequada, sendo considerado como uma prática ou uma mediação.

Em algumas pesquisas, o objetivo geral pode estar mais voltado para aspectos distintos da matemática, como o desenvolvimento de ideias matemáticas ou a resolução de problemas, sem enfocar a construção conceitual. Em P3 e P4, o RD é tratado como um elemento isolado do trabalho pedagógico, sem uma conexão explícita com o desenvolvimento conceitual. Isso pode refletir uma abordagem mais voltada para a aprendizagem procedural.

3.3.3 Momentos de utilização dos RD

Os documentos do PNAIC (Brasil, 2014) preconizam a necessária progressão das aprendizagens dos estudantes, num movimento espiral. É necessário estabelecer momentos de introduzir, aprofundar e consolidar, além de retomar e ampliar os conteúdos ao longo do percurso acadêmico, ainda que alguns tenham previsão de consolidação no 2º ou 3º ano do Ensino Fundamental. E todo o processo de aprendizagem deve ser avaliado de forma contínua e cumulativa, priorizando os aspectos qualitativos sobre os quantitativos (Brasil, 1996).

O Quadro 4 evidencia cinco momentos de utilização dos RD: (i) sondagem inicial – instrumento da avaliação formativa para identificar os saberes prévios e possíveis dificuldades ou fragilidades para então articular aos novos conhecimentos que serão construídos; (ii) introdução – etapa de apresentação dos novos conteúdos e/ou conceitos a partir de conexões com os conhecimentos prévios; (iii) aprofundamento – etapa em que ocorre a sistematização dos conteúdos e conceitos de forma a favorecer o desenvolvimento das aprendizagens; (iv)



consolidação – fase crucial de sedimentação dos conhecimentos adquiridos, tornando-os estáveis e duradouros, garantindo a aplicação das aprendizagens em situações reais do cotidiano; (v) sondagem final – instrumento que avalia os avanços das aprendizagens ao final de um processo de ensino-aprendizagem³, devendo ser realizada ao longo de todo o ano letivo.

Quadro 4 – Momentos de utilização do RD

Momento de utilização do RD	Estudos							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Sondagem Inicial								
Introdução								
Aprofundamento								
Consolidação								
Sondagem Final								

Fonte: Arquivos da pesquisa.

Com base no Quadro 4, pode-se inferir que apenas 12,5% das pesquisas utilizaram RD tanto na sondagem inicial quanto na final, ambas na mesma pesquisa de intervenção (P6). Esse baixo percentual pode indicar que o uso de RD na sondagem inicial ainda é limitado, possivelmente devido à resistência ou falta de familiaridade dos educadores com essa ferramenta durante a avaliação (Souza, 2019). Seu uso poderia ajudar a identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, sendo [...] “para o professor o mesmo que o aparelho de raios X é para o médico ou dentista” (Lorenzato, 2012, p. 29). Assim, é necessário considerar esses conhecimentos, tomndo-os como ponto de partida para o ensino.

Sob essa ótica, a utilização reduzida de RD na sondagem final pode limitar a verificação dos conceitos elaborados e construídos pelos estudantes. Por outro lado, seu uso pode beneficiar, principalmente, estudantes com necessidades educativas específicas, tornando a avaliação mais inclusiva (Souza, 2019).

Foi observado o uso do RD na etapa de introdução da sequência didática em 100% das pesquisas investigadas. Esse resultado pode indicar a importância do RD no auxílio à apresentação e desenvolvimento inicial dos conceitos. Nessa etapa, o estudante é desafiado gradualmente, com atividades mais concretas e acessíveis e os materiais manipulativos são instrumentos importantes para uma primeira forma de representação dos conceitos (Pais, 1996).

³ A escolha por essa unidade conceitual se justifica pela relação dialética e interdependente entre ensinar e aprender, corroborando com Freire (1996, 2013) cuja perspectiva do processo de ensino-aprendizagem é dialógica e transformadora.

Essa etapa de introdução é, geralmente, a única contemplada nas intervenções com estudantes (Nacarato, 2005; Lorenzato, 2012).

À exceção de P6, todas as pesquisas investigadas, isto é, 87,5%, utilizaram o RD para aprofundar os conceitos abordados. Esse achado pode sugerir que o RD é visto como importante na sistematização do conhecimento, posto que a grande maioria das pesquisas reforça a relevância do RD nessa fase do processo de aprendizagem. Nessa segunda etapa os conceitos são explorados de forma mais detalhada; a prática e a reflexão devem estar integradas de modo a proporcionar ao estudante o acesso à manipulação do material, à tarefa planejada para esse momento e às discussões acerca dos conceitos matemáticos envolvidos (Lorenzato, 2012).

Durante a consolidação dos objetos de conhecimento, é preciso contemplar a interação e a troca das ideias e conceitos construídos. É nessa etapa que os sujeitos explicitam a apropriação dos conhecimentos com aplicação em situações do cotidiano de forma autônoma e crítica. Contudo, em apenas 37,5% das pesquisas investigadas houve uso de RD durante essa etapa. Esse achado sugere que o uso de RD na fase de consolidação dos objetos de conhecimento matemático ainda é limitado, o que pode implicar na perda de oportunidades para revisar e solidificar os conceitos elaborados e construídos pelos estudantes.

Embora os RD tenham sido utilizados nas etapas de introdução e aprofundamento dos conceitos matemáticos, sua utilização na etapa de consolidação foi significativamente inferior, o que pode comprometer a retenção e a aplicação dos conhecimentos, prejudicando a transferência dos conceitos matemáticos pelos estudantes, especialmente, por estudantes que apresentam alguma necessidade específica.

Os achados referentes à sondagem inicial, à sondagem final e à última etapa da sequência didática (consolidação) sugerem que essas etapas podem ter sido consideradas por P2, P4, P5 e P7, por exemplo, como momentos de avaliação dentro de uma perspectiva mais tradicional, na qual, em geral, não se faz uso de RD (Souza, 2019). Esse contexto pode ter contribuído para a subutilização desses recursos didáticos.

Sumarizando, esses resultados podem refletir as concepções dos professores sobre o uso de RD e podem apontar uma visão limitada do potencial dos RD para auxiliar o processo de aprendizagem da matemática, isto é, a retenção, a aplicação e a transferência de objetos de conhecimento para outros contextos.

4 Considerações

Este estudo buscou analisar, na literatura nacional, as formas de uso dos recursos



didáticos, suas finalidades, os momentos de aplicação e as compreensões apresentadas sobre sua relação com a elaboração e construção de conceitos matemáticos junto a crianças da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2023. O processo resultou na análise de oito estudos que destacaram o uso dos recursos didáticos no ensino de matemática, mas revelaram lacunas que merecem atenção.

Além do percentual irrelevante de pesquisas sobre a temática, com lacunas em alguns períodos e ausência de pesquisas nas regiões Norte e Centro-Oeste. As lacunas se estenderam ao público do I período da pré-escola e 3º ano dos anos iniciais, que não foi contemplado. As pesquisas se concentraram predominantemente no desenvolvimento do senso numérico e o RD jogo foi o mais recorrente cujas compreensões convergiram para as características lúdicas e interações sociais. O RD manipulável foi evidenciado em cinco pesquisas. Destas, duas não explicitaram uma compreensão e outras duas apresentaram um entendimento convergente, relacionadas à compreensão e/ou reflexão sobre o conceito.

A análise da finalidade de uso e relação do RD a conceitos revelou limitação de conexão com a construção conceitual. Isso pode comprometer o impacto pedagógico das pesquisas, reduzindo o potencial dos RD como ferramentas mediadoras das aprendizagens matemáticas. Outro possível efeito é a limitação da compreensão acerca da integração entre o RD e a construção de conceitos, favorecendo a ocorrência de práticas menos eficazes no ensino da matemática. Ademais, o uso limitado de RD durante as sondagens inicial e final e durante a consolidação dos conceitos e conteúdos sugere uma possível visão restrita acerca do potencial do RD como ferramenta de avaliação e reforço conceitual além de uma visão alinhada a modelos tradicionais.

Em termos de implicações práticas, a revisão reafirma o papel central do professor na mediação pedagógica, concluindo que o impacto positivo dos RD depende de sua intencionalidade e adequação às necessidades dos estudantes. Nesse sentido, o investimento na formação inicial e continuada de docentes é imprescindível para potencializar os benefícios do uso de RD e promover uma aprendizagem mais significativa e inclusiva. Todavia, a concentração de estudos em algumas regiões do país reflete um panorama desigual e restrito das produções acadêmicas na área.

A sistematização acerca da compreensão dos RD utilizados pode ter o potencial de evitar aplicações inadequadas ou mesmo limitar seu uso indevido que prejudicaria o processo de ensino-aprendizagem apoiados nesta ferramenta.

Contudo, o RD nem sempre é um suporte efetivo na construção conceitual e seu uso limitado em situações avaliativas e de consolidação evidenciam que a resistência de sua

utilização ainda perdura, especialmente nesses momentos. Isso sugere um alinhamento a modelos tradicionais que negligenciam ou desconhecem a potencialidade dos RD em todas as fases do processo de ensino-aprendizagem. Essa conclusão reforça a importância de considerar a intencionalidade pedagógica de forma integrada aos conceitos matemáticos durante o planejamento e utilização de RD com os estudantes.

A adoção de intervenções que abranjam, de forma integrada, todas as etapas de uma sequência didática (introdução, aprofundamento e consolidação) possibilitaria uma análise mais detalhada do impacto dos recursos didáticos em cada fase do processo de ensino-aprendizagem.

Sugere-se, para investigações futuras, a exploração das demais unidades temáticas com RD variados, de forma a atender às demandas curriculares da BNCC (Brasil, 2018); a ampliação geográfica das investigações para compreender a aplicabilidade e os desafios do uso de recursos didáticos em diferentes contextos culturais e econômicos, a exemplo das regiões Norte e Centro-Oeste. Sugere-se, ainda, a investigação da formação inicial docente para compreender como preparar professores para a utilização eficaz e intencional de recursos didáticos, de modo a contribuir para um cenário educacional mais equitativo, diversificado e alinhado às demandas contemporâneas do ensino-aprendizagem da matemática.

Agradecemos ao Grupo de Pesquisa Dzeta Investigações em Educação Matemática (DIEM); à Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF); à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF); e aos Programas de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Brasília (PPGE/UnB – Acadêmico e Profissional).

Referências

- AVELAR, I. K. S. **O uso do jogo digital “Batalha dos dados” na aprendizagem de probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação e Docência) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2023.
- BORTOLUCCI, M. S. **Práticas de ensino e o desenvolvimento do senso numérico em crianças do 1º ano do Ensino Fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2021.
- BOTAS, D. O. S. **A utilização dos materiais didácticos nas aulas de Matemática:** um estudo no 1º ciclo. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Aberta, Lisboa, 2008.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996).** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996, p. 27833. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm Acesso em: 17 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP n. 2, de 20 de dezembro de 2019** – Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, CNE/CP, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**/ Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Fundamental. Brasília, MEC/SEF, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional para Alfabetização na Idade Certa**. Construção do Sistema de Numeração Decimal. Brasília: MEC, SEB, 2014.

COMENIUS, J. A. **Didáctica Magna**. Tradução de Joaquim Ferreira Gomes. Fundação Calouste Gulbenkian. 1649.

DIENES, Z. P. **A matemática moderna no ensino primário**. São Paulo, SP. Editora Fundo de Cultura S/A, 1967.

FIORENTINI, D.; MIORIN, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Bolema**, n. 7, p. 5-10, 1990.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 24. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 54. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FROEBEL, F. W. A. **Pedagogics of the Kindergarten**. Traduction of Josephine Jarvis. New York: D. Appleton and Company, 1904.

GADELHA, D. S. **Resolução de problemas combinatórios nos anos iniciais**: uso de material manipulável concreto (fichas) e de material manipulável virtual (Pixton©). 2020. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.

GALVÃO, T. F.; TIGUMAN, G. M. B. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 31, n. 2, e2022107, (n.p.). [Online]. 2022. Disponível em <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742022000201700&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em 14 jul. 2024. Epub 13-Jul-2022. <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-49742022000200033>.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, São Paulo, 2000.



KAMII, C. **A criança e o número:** implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 a 6 anos. Tradução de Regina A. de Assis. 39. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LEMES, J. C.; CRISTOVÃO, E. M.; GRANDO, R. C. Características e possibilidades pedagógicas de materiais manipulativos e jogos no ensino da Matemática. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 38, 3220201, 2024, p. 1-23.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e Percepção Matemática.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

LORENZATO, S. O laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (org.). **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores.** 3. ed. Campinas, SP: autores associados, 2012, p. 3-37.

MARCHAND, H. d'Orey. Aprendizagem do número - Que exercícios? Que materiais? **Revista Educação e Matemática**, n. 13. Publicação da APM. Lisboa, 1º trimestre, 1990. p. 3-7.

MAYRINK, C. T. R. **Sequência didática com história infantil e jogo para o ensino de frações.** Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Docência) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

MONTESSORI, M. **Pedagogia científica:** a descoberta da criança. São Paulo: Flamboyant, 1965.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática.** Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Ano 9, n. 9-10, 2005, p. 1-6.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS – NCTM. **De los principios a la acción** – para garantizar el éxito matemático de todos. Trad. por CIAEM. México, DF, 2015. Disponível em:
https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/17690/32_NCTM%20-%20De%20los%20Principios%20a%20la%20Accion.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 22 abr. 2023.

PAGE, Matthew J. et al. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 31, n. 2, e2022107, 2022. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742022000201700&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 16 jan. 2023. Epub 13-Jul-2022. <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-49742022000200033>.

PAIS, L. C. Intuição, experiência e teoria geométrica. **Zetetiké**, Campinas: Unicamp, vol. 4, n. 6, 1996.

PAIS, L. C. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria. **Reunião da ANPEd**, v. 23, 2000.

PAIVA, Thiago Ferreira de; MOREIRA, Geraldo Eustáquio. Da contagem de camelos à inclusão: o ensino de matemática através da contação de histórias. **Revista Paranaense de**



Educação Matemática, [S. l.], v. 13, n. 32, p. 1–21, 2024. DOI:
10.33871/rpem.2024.13.32.9488. Disponível em:
<https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/9488>. Acesso em: 17 jan. 2025.

PESTALOZZI, J. H. Cómo Gertrudis enseña á sus hijos. Traducción de José Tadeo Sepúlveda. Coatepec: Tipografía de Antonio M. Rebolledo, 1889.

PIAGET, J.; INHELDER, B. A psicología da criança. Tradução de José Carlos de Siqueira. 12. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

PIAGET, J. Estudos sociológicos, Rio de Janeiro, RJ: Forense, 1973.

REYS, R. E. Considerations for teachers using manipulative materials. **National Council of Teachers of Mathematics**. v. 18, n. 8, 1971, p. 551-558.

RIBEIRO, A. Concepções de professores do 1º Ciclo: a Matemática, o seu ensino e os materiais didácticos. Lisboa: APM, 1995.

ROSA, C. P. Noções de tratamento da informação por meio de jogos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2016.

ROSENTAL, M. M.; STRAKS, Y. G. M. Categorías del Materialismo Dialectico. México: Grijalbo, 1960.

SCHULTZ, K. A. Representational models from the learners' perspective. Arithmetic Teacher, v. 33, n. 6, 1989, p. 52-55.

SERRAZINA, M. de L. Os materiais e o ensino da Matemática. **Revista da Associação de Professores de Matemática**, n. 13, 1º trimestre, Lisboa, 1990. Disponível em:
<https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/192>. Acesso em: 28 jun 2023.

SILVA, A. C. O uso de material manipulativo e a produção de desenhos no desenvolvimento do raciocínio combinatório na Educação Infantil. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

SILVA, A. R. W. M. Crianças construindo jogo de tabuleiro na Educação Infantil: interconexões entre expressão gráfica e as ideias matemáticas. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná. Setor de Educação, Curitiba, 2021.

SMOLE, K. C. S. A matemática na Educação Infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Penso, 2000.

SOUZA, M. N. M. de. Avaliação formativa em Matemática no contexto de jogos: a interação entre pares, a autorregulação das aprendizagens e a construção de conceitos. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2019.

TEIXEIRA, C. de J.; MOREIRA, G. E. Ensino-aprendizagem da matemática por meio da proposição de problemas: uma proposta metodológica. **Revista de Investigação e**



Divulgação em Educação Matemática, v. 6, n. 1, 2022a, p. 1-20. Disponível em:
funes.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/tainacan-items/32454/1205271/Teixeira2022Ensino.pdf. Acesso em 8 set. 2024.

TEIXEIRA, C. de J.; MOREIRA, G. E. Formulação e problemas de matemática: itinerário das produções acadêmicas brasileiras no período de 2011 a 2020. **Revista Prática Docente**, [sl], vol. 7, n. 2, p. e22035, 2022b, p. 1-31. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/361075370_Formulacao_de_problemas_de_matematica_itinerario_das_producoes_academicas_brasileiras_no_periodo_de_2011_a_2020. Acesso em: 06 dez. 2024.

TEIXEIRA, C. de J.; MOREIRA, G. E. Movimentos do trabalho pedagógico em relação à formulação/reformulação/elaboração de problemas de matemática. **REMATEC**, Belém, v. 19, n. 47, p. e2024002, 2024, p. 1-26 DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024002.id523. Disponível em:
<https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/523>. Acesso em: 15 jan. 2025.

TOLEDO, S. E. R. G. O. **Desenvolvimento do raciocínio estocástico de crianças de um segundo ano do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2018.

VALE, I. **Materiais Manipuláveis**. Instituto Politécnico de Viana do Castelo – Escola Superior de Educação, Laboratório de Educação Matemática, 2002. Disponível em:
http://www.academia.edu/6307061/Materiais_Manipul%C3%A1veis Acesso em: jan. 2023.

VERGNAUD, G. Concepts pragmatiques et scientifiques dans le fonctionnement et le développement des schèmes. In: 2È CONGRÈS POUR LA RECHERCHE SOCIO-CULTURELLE, Genève, 1996. **Anais** [...]. Publié par L’Université de Genève, 1996.

VERGNAUD, G. The Theory of Conceptual Fields. **Human Development**, 2009, v. 52, p. 83–94. Disponível em:
<https://pdfs.semanticscholar.org/bae2/70e4e92ffcd4862414145d0bf1cf65d82a50.pdf>. Acesso em: 18 mar. 22.