



Investigações Matemáticas no Ensino Fundamental I: Análise das Pesquisas Brasileiras

Jerusa Ainoã Palheta de Souza Cardoso
Eliane Giachetto Saravali

Como citar: CARDOSO, Jerusa Ainoã Palheta de Souza; SARAVALI, Eliane Giachetto. Investigações Matemáticas no Ensino Fundamental I: Análise das Pesquisas Brasileiras. *In:* MANZINI, Eduardo José (org.). Educação, ensino e inclusão em diferentes contextos. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2025. p.11-40. DOI: <https://doi.org/10.36311/2024.978-65-5954-565-0.p11-40>



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivados 4.0 (CC BY-NC-ND 4.0).

INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS NO ENSINO FUNDAMENTAL I: ANÁLISE DAS PESQUISAS BRASILEIRAS

Jerusa Ainoã Palheta de Souza CARDOSO¹

Eliane Giachetto SARAVALP²

Introdução

A Matemática, nas instituições de ensino no Brasil, é considerada uma disciplina complexa e de difícil entendimento, como mostram diversas pesquisas brasileiras na área. Um exemplo é o estudo de Santos, França e Santos (2007) que ressalta as dificuldades em proporcionar um ensino significativo tanto para os alunos que tentam aprender quanto para os professores que buscam meios eficazes de difundir o conhecimento matemático.

O papel do professor não é simplesmente fornecer respostas prontas, mas sim guiar os alunos na construção de seu raciocínio lógico, incentivando-os a refletir sobre o que estão aprendendo. Isso pode promover uma aprendizagem na qual o estudante compreenda os conceitos matemáticos em sua essência, ao invés de apenas memorizar fórmulas e procedimentos (Santos; França; Santos, 2007).

O trabalho do professor pode se tornar limitado e limitador caso a Matemática seja ensinada apenas por meio de técnicas, fórmulas e exercícios

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA), Marabá, Pará. E-mail: jerusa.souza@unesp.br.

² Departamento de Educação e Desenvolvimento Humano, Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências – FFC, UNESP, Câmpus de Marília, São Paulo. E-mail: eliane.g.saravali@unesp.br.

mecânicos, por meio de métodos passivos que se baseiem apenas na transmissão verbal e escrita de conhecimento. Considerando que um dos objetivos da educação é promover a construção da autonomia do aluno, analisar a possibilidade de alcançar essa autonomia com aulas fundamentadas em práticas tradicionais, nas quais o professor é visto como o detentor do conhecimento e o aluno como um receptor passivo de informações, é urgente. No caso das aulas de matemática, essas práticas podem agravar ainda mais as dificuldades de ensino e de aprendizagem existentes.

De acordo com Lübeck et al. (2020), em cada fase escolar, o ensino e a aprendizagem da Matemática apresentam características distintas. No entanto, essas características são cumulativas, ou seja, a base conceitual se expande à medida que os conteúdos são definidos e mais relações e significados são estabelecidos pelos alunos. Portanto, é importante que, desde as séries iniciais, os alunos desenvolvam uma compreensão dos conceitos matemáticos, ao mesmo tempo em que possam ter um papel ativo na construção do conhecimento.

Além de se efetivar um ambiente que favoreça o desenvolvimento mental, é importante a utilização de metodologias que estimulem os alunos a expandirem seus conhecimentos em sala de aula, tornando o processo de ensino e aprendizagem significativo, contribuindo assim, na construção do conhecimento matemático sobre o conteúdo. Nesse contexto, uma possibilidade apresentada nesta pesquisa é a adoção de uma metodologia para as aulas de Matemática que possibilite a construção do conhecimento matemático por meio de atividades de investigação, denominada como Investigações Matemáticas (IM).

Para os autores Ponte, Brocardo e Oliveira (2019), as Investigações Matemáticas surgem como um poderoso meio de construção do conhecimento e “[...] a realização de investigações matemáticas, pelo aluno, pode contribuir de modo significativo para a sua aprendizagem da Matemática e para desenvolver o gosto por essa disciplina” (Ponte, Brocardo; Oliveira, 2019, p. 147).

O conceito de Investigações Matemáticas como atividade de ensino e de aprendizagem auxiliar a trazer para a sala de aula o espírito da atividade Matemática genuína; o aluno é incentivado a agir como matemático, com

formulação de questões e conjecturas, realizando provas e refutações, apresentando resultados, discutindo e argumentando com seus colegas e o professor.

Considerando o exposto, o presente capítulo visa a discussão do uso dessa metodologia no Ensino Fundamental I do ponto de vista teórico e bibliográfico a partir da seguinte questão: **Como estão sendo desenvolvidas as pesquisas em Investigações Matemáticas em sala de aula no Ensino Fundamental I no contexto brasileiro?** Para tanto, recorreu-se à caracterização das pesquisas desenvolvidas no contexto brasileiro a partir da perspectiva de Investigações Matemáticas em sala de aula no Ensino Fundamental I, considerando aspectos como conteúdos abordados, contextos de aplicação, delineamentos de investigação, participantes e teóricos relacionados.

Fundamentação teórica

As Investigações Matemáticas correspondem a uma metodologia de ensino, vão além de simples investigação matemática. Sua aplicação em sala de aula promove compreensão mais profunda e envolvente dos conceitos matemáticos.

Cardoso (2024) indica que, apesar da existência de diversos estudos e pesquisas sobre Investigações Matemáticas no Brasil, a origem dessa prática de ensino e seu contexto histórico, bem como os principais pesquisadores, estão em Portugal. João Pedro da Ponte, um dos autores mais citados em pesquisas sobre IM no Brasil, é um dos principais especialistas no tema e diretor do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

No Brasil, alguns autores como Pereira e Braga (2012) e Dick *et al.* (2014) utilizam o termo no singular, ‘Investigação Matemática’, enquanto outros, como Santos (2015), Cruz (2015) e Santos (2017) abordam o termo no plural, ‘Investigações Matemáticas’. Em Portugal, diversos estudos e autores se referem ao conceito como ‘Investigações Matemáticas’ (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2019), ‘actividades de investigação’ (Martins, 2010) ou ‘tarefas de investigação’ (Pereira; Saraiva, 2005).

Neste trabalho, será adotada a terminologia ‘Investigações Matemáticas’, uma vez que a proposta metodológica, dentro do seu percurso de atividades de investigação, inclui uma série de procedimentos que se caracterizam como Investigações Matemáticas. Segundo os autores Ponte, Brocardo e Oliveira (2019), “[...] as investigações matemáticas envolvem,

naturalmente, conceitos, procedimentos e representações matemáticas, mas o que mais fortemente as caracteriza é este estilo de conjectura-teste-demonstração” (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2019, p. 7-8).

Destaca-se que, tanto no Brasil quanto em Portugal, os estudos que utilizam essa metodologia em sala de aula propõem uma abordagem significativa através de atividades de investigação. Nesse sentido, observa-se a necessidade de um planejamento e preparação adequados das aulas, a criação de um ambiente investigativo na sala de aula e a familiarização pelos alunos sobre como a metodologia será abordada. Além disso, desenvolver etapas de início, desenvolvimento e conclusão para as atividades investigativas, que possuem características próprias, também são aspectos importantes.

De acordo com Ponte (2003), a legitimidade conceptual das Investigações Matemáticas em sala de aula reflete sobre a experiência da investigação dos matemáticos profissionais. Com as devidas adaptações, o autor acredita que essa investigação esteja ao alcance dos alunos.

A realização das Investigações Matemáticas em sala de aula é baseada no processo de investigação seguido pelos matemáticos e que envolve quatro momentos principais:

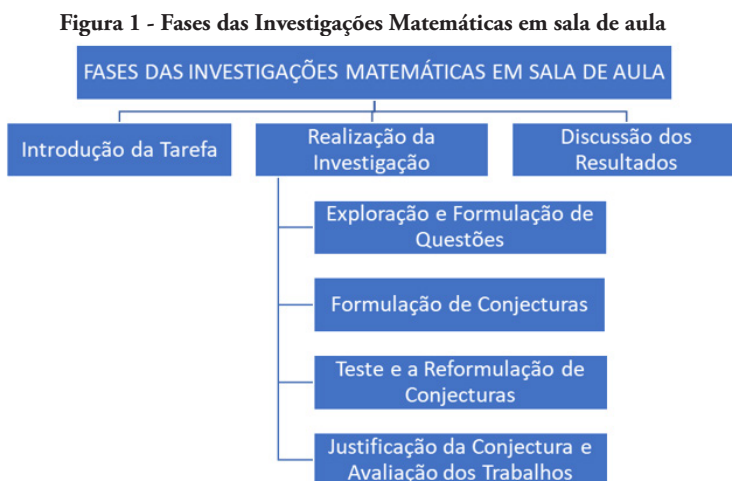
O primeiro abrange o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo momento refere-se ao processo de formulação de conjecturas. O terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas. E, finalmente, o último diz respeito à argumentação, à demonstração e avaliação do trabalho realizado. Esses momentos surgem, muitas vezes, em simultâneo: a formulação das questões e a conjectura inicial, ou a conjectura e o seu teste etc. (Ponte; Brocardo; Oliveira, 2019, p. 16 - 17).

Todo esse processo de investigação, realizado por matemáticos, é apresentado pelos autores para sustentar como são definidos os passos das IM que devem ser realizadas em sala de aula.

As Investigações Matemáticas utilizadas em sala de aula visam retomar a Matemática de forma genuína com atividades que envolvem a descoberta, enfatizam o caminho a ser percorrido, com a valorização do momento da investigação como importante para que se desenvolva a exploração da

Matemática e a aquisição de conhecimento. Esse processo de investigação, de forma adaptada, pode ser trabalhado com os alunos de qualquer faixa etária ou ano escolar, de forma atrativa e de acordo com o contexto trabalhado.

Diante disso, as Investigações Matemáticas se desenvolvem em três fases: introdução da tarefa; realização da Investigação³; e discussão dos resultados, conforme indicado na Figura 1, a seguir. Ainda, a fase da realização da investigação subdivide-se em quatro momentos do processo de investigação, de forma adaptada.



Fonte: Elaborado pelas autoras

Conforme explicam Ponte *et al.* (1998), a fase I, introdução da tarefa pelo professor, pode ser um apenas um ponto de partida ou uma questão não bem definida e/ou pelos alunos, quando a realização deve ser iniciada pela interpretação da situação e a definição do caminho a seguir. Na fase II, realização da tarefa/investigação, o professor interage com os alunos, podendo ser de forma individual ou em pequenos grupos. Já na fase III tem-se a apresentação dos resultados pelos alunos e as discussões, comparação das interpretações da tarefa, estratégias seguidas e resultados obtidos.

³ Quando aborda o termo “realização da Investigação”, está se referindo à segunda fase das Investigações Matemáticas, e não as Investigações Matemáticas em si.

Proposta Metodológica

Nesta seção, buscou-se aprofundar e discutir o uso das Investigações Matemáticas em sala de aula no Ensino Fundamental I, com um enfoque teórico e bibliográfico.

Para atingir esse objetivo, foi realizada pesquisa bibliográfica, conforme definido por Gil (2002). Esse tipo de pesquisa utiliza materiais já elaborados, como livros e artigos científicos, permitindo expandir o conhecimento sobre o tema e analisar a literatura existente. A pesquisa visa apresentar como as Investigações Matemáticas são abordadas e aplicadas no Ensino Fundamental, objetivando caracterizar as investigações desenvolvidas no contexto brasileiro a partir da perspectiva de Investigações Matemáticas em sala de aula no Ensino Fundamental I.

O levantamento de dados foi realizado por meio da análise de trabalhos publicados entre 2012 e 2023, utilizando os seguintes bancos de dados acadêmicos: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Portal de periódicos da CAPES e de Periódicos Scientific Electronic Library Online (SCIELO).

Para a seleção das obras no levantamento bibliográfico, foram utilizados os descritores “Investigações Matemáticas” e “Investigação Matemática” para obter maior número de trabalhos, considerando as diferentes denominações dadas por autores portugueses e brasileiros. Também incluiu-se o descritor “Ensino Fundamental” para abranger variações de nomenclatura no Brasil para “Ensino Fundamental” I, em alguns trabalhos como séries iniciais EF, primeiros anos EF ou Ensino Fundamental I. Além disso, foi aplicado filtro para delimitar o ano de publicação.

Foi realizada filtragem com a identificação dos trabalhos com base em títulos e resumos, assegurando que se alinhavam aos objetivos da pesquisa. Após isso, selecionou-se apenas os que tratavam das Investigações Matemáticas no Ensino Fundamental I. Foram obtidos 31 trabalhos como resultados: 12 no catálogo de Teses e Dissertações BDTD, 8 no catálogo de teses e dissertações CAPES, 11 Periódicos Capes e 0 no Periódicos Scielo.

Como critério de exclusão, foram eliminados trabalhos duplicados e aqueles cujos arquivos não puderam ser localizados. Além disso, após a leitura dos trabalhos, identificou-se 1 (um) cujo conteúdo não correspondia à pesquisa. Portanto, foram selecionados 23 trabalhos para a revisão da literatura.

Resultados e discussão

O Quadro 1, a seguir, apresenta as caracterizações iniciais dos 23 estudos selecionados.

Quadro 1 – Trabalhos dos bancos de dados a serem analisados por ordem alfabética

Título	Tipo	Ano	Ano escolar	Banco de dados	Autor
A organização da educação em tempo integral da RME de Curitiba: endereçamentos para a prática educativa do acompanhamento pedagógico em matemática	Dissertação	2020	1º ao 9º ano	BDTD	Kurek, B.
Abordando Geometria Por Meio Da Investigação Matemática: Um Comparativo Entre O 5º E 9º Anos Do Ensino Fundamental	Dissertação	2015	5º ano e 9º ano	CAPES	Schmitt, F. E.
Análise da produção escrita em tarefas de exploração-investigação matemática em um 4º ano do Ensino Fundamental	Dissertação	2021	4º ano	BDTD e CAPES	Souza, L.
As tecnologias da informação e comunicação (TICs): alternativa metodológica no ensino e aprendizagem da matemática nos primeiros anos do ensino fundamental	Dissertação	2014	Ensino Fundamental I em Geral	BDTD	Oliveira, C. R.
Contribuições da compreensão relacional e da instrumental em atividades envolvendo grandezas e medidas no ensino fundamental	Dissertação	2020	5º ano	BDTD	July, F. V.
Desafios Com Palitos: Uma Proposta Lúdica Para O Ensino De Geometria Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental	Artigo	2019	4º e 5º ano	Periódicos CAPES	Lutz, M. R.; Leivas, J. C. P.

Formação continuada de professores: tendências para o ensino de geometria e álgebra nos anos iniciais	Artigo	2019	Ensino Fundamental I em Geral	Periódicos CAPES	Quartieri, M. T. <i>et al.</i>
Investigação Matemática como recurso metodológico para o ensino de geometria nos anos iniciais	Artigo	2019	4º ano	Periódicos CAPES	Vargas, A. F. <i>et al.</i>
Investigação matemática em sala de aula: uma proposta para a inclusão do aluno surdo no ensino regular	Dissertação	2015	5º ano	BDTD e BDTD	Santos, M. C. C.
Investigações Matemáticas nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Algumas Indagações e Possibilidades	Artigo	2017	Ensino Fundamental I em Geral	Periódicos CAPES	Santos, A. O.; Oliveira, G. S.
Narrar, Dizer E Vivenciar Como Apropriação E (Re)Significação De Linguagens E Conceitos Matemáticos No 3º Ano Do Ensino Fundamental	Tese	2017	3º ano	CAPES	Luvison, C. C.
Noções de topologia nos anos iniciais do ensino fundamental: uma possibilidade investigativa por meio do software Scratch	Dissertação	2019	Ensino Fundamental I em Geral	BDTD e CAPES	Tojeiro, P. F. S.
Numeração na Educação Básica (Anos Iniciais): Algumas Reflexões	Artigo	2020	Ensino Fundamental I em Geral	Periódicos CAPES	Lubeck, K. R.M, <i>et al.</i>
O cálculo de diagonais no Ensino Fundamental por meio da investigação matemática	Artigo	2019	Anos iniciais e anos finais ensino fundamental	Periódicos CAPES	Rehfeldt, M. J. H. <i>et al.</i>
O ensino da matemática para alunos surdos: metodologias para os primeiros anos do ensino fundamental	Dissertação	2021	Ensino Fundamental I em Geral	BDTD	Campos, L. R. M.
Pensamento algébrico nos anos iniciais do ensino fundamental: uma proposta de aplicativo	Dissertação	2020	Ensino Fundamental I em Geral	BDTD	Campeão, V.
Práticas investigativas no ensino de geometria: contribuições para ação docente	Dissertação	2017	5º ano	BDTD e CAPES	Matos, M. D. G
“Siga Os Exemplos” Dos Alunos: aprendizagens em aulas exploratório-investigativas no 4º ano do Ensino Fundamental	Artigo	2012	4º ano	Periódicos CAPES	Lamonato, M.; Passos, C. L. B.

Tarefas Investigativas nos Anos Iniciais: estratégias e conjecturas desenvolvidas pelas crianças	Artigo	2021	1º, 2º, 3º e 5º anos	Periódicos CAPES	Rehfeldt, M. J. H. <i>et al.</i>
Tarefas Investigativas para o ensino da geometria no 5º ano do Ensino Fundamental	Dissertação	2020	5º ano	BDTD e CAPES	Vian, J. M.
Tarefas Investigativas, buscando uma aprendizagem matemática com equidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Dissertação	2019	3º ano	CAPES	Vieira, R. P.
Teoria de van Hiele e Investigação Matemática: implicações para o ensino de Geometria	Artigo	2016	5º ano	Periódicos CAPES	Cargnin, R. M. <i>et al.</i>
Um estudo sobre a aprendizagem matemática no periódico Bolema nos anos de 2013 a 2017	Dissertação	2019	Ensino Fundamental I e II, médio e superior	BDTD	Oliveira, A.C.

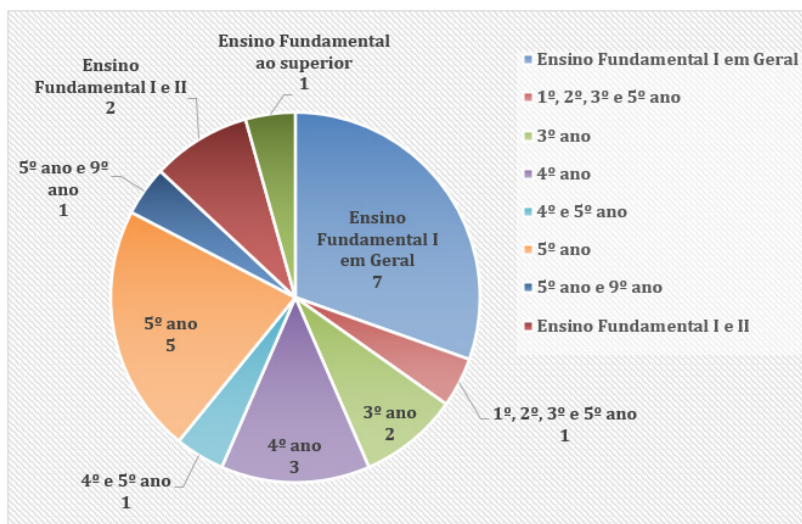
Fonte: Elaborado pelas autoras

Em seguida, objetivou-se elencar os conteúdos abordados nessas pesquisas, analisar os quadros teóricos predominantes e descrever os contextos de ensino explorados, incluindo aspectos como ano escolar, tipo de escola, veículo de publicação, ano de publicação, tipo de pesquisa e participantes (alunos, professores ou ambos).

Dentre as 23 investigações analisadas, 19 abordam diretamente a metodologia de Investigações Matemáticas, enquanto 4 o fazem de maneira indireta. Entre os trabalhos analisados, há 9 artigos, 13 dissertações e 1 tese. A distribuição anual das pesquisas mostra que 2019 e 2020 foram os anos com o maior número de trabalhos sobre o tema. Em contraste, 2013, 2018 e 2022 não apresentaram nenhum trabalho relacionado ao tema da pesquisa.

Observa-se que as pesquisas em Investigações Matemáticas foram desenvolvidas desde o 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, indicando que a metodologia pode ser aplicada em todas as séries e faixas etárias do ensino fundamental. Como mencionado anteriormente e observado nos trabalhos, a adaptação da metodologia pode variar conforme o ano escolar e a faixa etária.

Gráfico 1 – Quantidade de pesquisas por ano escolar



Fonte: Elaborado pelas autoras

Destaca-se que a maioria das pesquisas foram desenvolvidas ou relacionadas ao Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano). Para fins de análise, foram agrupadas as pesquisas que, apesar de serem denominadas de forma distinta pelos autores — como primeiros anos do Ensino Fundamental, séries iniciais do Ensino Fundamental e anos iniciais do Ensino Fundamental, referem-se à mesma etapa escolar. Essa abordagem confirma a utilização do descritor “Ensino Fundamental” na coleta de dados, levando em conta as diferentes denominações para o Ensino Fundamental I.

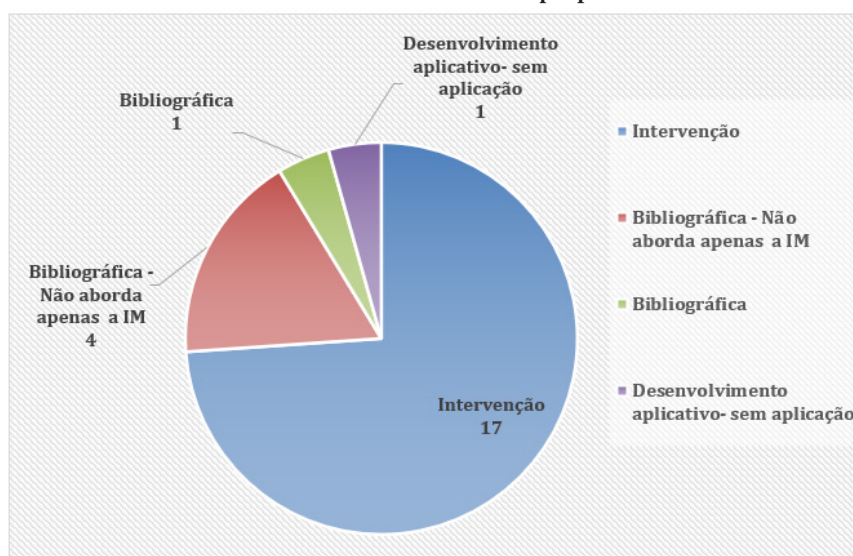
Observa-se número expressivo de pesquisas focadas no 5º ano, o que pode estar relacionado ao conteúdo ou à faixa etária dos alunos. Em contraste, identificou-se apenas um trabalho específico para o 1º e 2º anos, em que foram exploradas noções de álgebra com alunos do 1º, 2º, 3º e 5º anos, por meio de duas tarefas adaptadas para analisar estratégias e conjecturas. Apesar da lacuna nas pesquisas sobre os 1º e 2º anos, há uma oportunidade para obter resultados significativos tanto para alunos quanto para professores.

Em relação aos delineamentos utilizados nos estudos, foram definidos os seguintes critérios: pesquisas bibliográficas, observação e intervenção. Observou-se que todos os trabalhos analisados têm natureza qualitativa. Foram identificados 5 trabalhos com pesquisa bibliográfica, incluindo 4

dissertações de mestrado que não abordam exclusivamente as Investigações Matemáticas, sendo este apenas um dos temas das pesquisas, e um artigo teórico e bibliográfico especificamente sobre IM.

Uma dissertação de mestrado não se encaixa no critério adotado, conforme mencionado anteriormente. Trata-se de um trabalho que desenvolveu o aplicativo de software “Algebrizar”, mas não incluiu a aplicação prática do aplicativo com alunos e professores. A maior parte das pesquisas envolve intervenção do pesquisador, totalizando 17 trabalhos, conforme mostrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Delineamentos das pesquisas



Fonte: Elaborado pelas autoras

As pesquisas com intervenção realizadas em sala de aula foram aplicadas em diferentes contextos, objetivos, temáticas e conteúdo. A maioria foi conduzida durante o horário normal de aula, envolvendo um número variável de estudantes, desde grupos menores (com 7 alunos) até grupos maiores (com 32 alunos). A maior parte das pesquisas foi realizada em turmas regulares, tanto em escolas urbanas quanto rurais, com participação direta ou indireta do professor e, em alguns casos, sem a participação do professor.

As pesquisas de intervenção com professores em formação inicial e continuada, envolvendo até sessenta docentes, revelam reflexões sobre a própria formação, interesse em conhecer e compartilhar experiências, reavaliação da forma de abordar os conteúdos. Observou-se também que alguns professores enfrentam dificuldades com determinados conteúdos e, por isso, mostram resistência em abordá-los em sala de aula. Isso indica a necessidade de uma abordagem mais cuidadosa na formação inicial dos professores.

As pesquisas analisadas envolveram alunos, professores ou ambos. Dos 23 trabalhos revisados, 6 foram conduzidos com professores, dos quais 2 eram de mestrado com pesquisas bibliográficas que não focavam diretamente em metodologias de intervenção. Em 4 artigos, foram realizadas pesquisas com intervenção no contexto de formação docente, como oficinas de formação continuada aplicando tarefas de IM (Quartieri *et al.*, 2019; Lubeck *et al.*, 2020; Rehfeldt *et al.*, 2019) e uma oficina com professores em formação (Lutz *et al.*, 2019). Nessas oficinas, os pesquisadores introduziram tarefas de IM, permitindo o contato com a metodologia, o uso de diferentes materiais e a exploração de práticas para a sala de aula. Esses estudos destacam a importância da formação docente e da familiarização com novas metodologias.

Entre os trabalhos analisados, foram desenvolvidas 8 pesquisas envolvendo professores e alunos. Desses trabalhos, 3 resultaram em artigos. Dois desses artigos apresentaram pesquisas com intervenção. No estudo de Vargas *et al.* (2019), a pesquisa foi conduzida pelos pesquisadores em uma turma com 15 alunos, mas não há menção detalhada sobre a participação do professor. Já no artigo de Lamonato e Passos (2012), o estudo foi realizado em um contexto de formação continuada e desenvolvimento em sala de aula, aplicada pela professora com o apoio das pesquisadoras, que utilizaram atividades da formação junto com a turma. Um dos artigos é uma pesquisa bibliográfica e teórica que reflete sobre a importância educacional da metodologia de ensino para professores e alunos nas séries iniciais do ensino fundamental (Santos; Oliveira, 2017).

Ainda, em relação às pesquisas desenvolvidas com professores e alunos, foram analisadas 5 dissertações de mestrado. Entre essas dissertações, duas realizaram pesquisas bibliográficas. Embora o tema principal dessas pesquisas não fosse a IM, a mesma é apresentada como uma possibilidade

entre metodologias mais apropriadas para ensinar Matemática aos surdos, como na pesquisa de Campos (2021). No estudo de Oliveira (2019), que analisa a aprendizagem Matemática com base em artigos publicados no periódico *Bolema*, a IM é apresentada como uma das abordagens e tendências relevantes discutidas.

Das 5 dissertações analisadas, uma foi classificada como não interventiva. No trabalho de Campeão (2020), foi desenvolvido um aplicativo chamado *Algebrizar*, que utiliza estratégia de IM e propõe a criação de uma sala de aula virtual pelo professor. No entanto, a dissertação não fornece informações detalhadas sobre a aplicação do aplicativo por professores e alunos.

Também foram realizadas duas pesquisas envolvendo professores e alunos por meio de intervenções em sala de aula. Um desses trabalhos, conduzido por Santos (2015), caracterizou-se como um estudo de caso que utilizou as IM como parte da proposta de inclusão de um aluno surdo no ensino regular. Embora o estudo tenha se centrado em uma aluna em particular, as atividades foram realizadas com toda a turma e contaram com a participação da professora regente e da intérprete de Libras. A pesquisa demonstrou resultados significativos em relação à inclusão.

No estudo de Matos (2017), o professor foi o principal participante da pesquisa. Este trabalho, realizado na zona rural do município de Uruará, no Pará, é destacado por sua relevância e pelos resultados significativos obtidos. O estudo incluiu uma fase de formação do professor conduzida pela pesquisadora, seguida pela aplicação das atividades na turma pelo professor regente, com a observação da pesquisadora. A pesquisa oferece uma visão abrangente do desenvolvimento das Investigações Matemáticas pelo professor, abordando as dificuldades e potencialidades encontradas, a realidade da sala de aula e da escola, e as percepções do professor. Além disso, o estudo explora a produção científica e a práxis do docente, assim como aspectos relacionados à formação de professores, intervenção em sala de aula e observação do pesquisador, considerando diversos fatores que permeiam a realidade da educação.

Entre os trabalhos analisados que foram realizados com os alunos, há 9 pesquisas, todas de intervenção. Dentre elas, 6 foram dissertações de mestrado, e em 5 desses estudos (Kurek, 2020; Schmitt, 2015; July, 2020; Vian,

2020; Tojeiro, 2019) a intervenção foi realizada pelo próprio pesquisador, sem referências sobre a participação do professor regente da turma. No entanto, na pesquisa de Tojeiro (2019), é mencionado o acompanhamento da aplicação da pesquisa por um professor de Informática e uma professora de Atendimento Educacional Especializado. Além destas, há uma dissertação em que a pesquisadora, Vieira (2019), era professora regente e aplicou a pesquisa com sua própria turma. A autora reflete sobre sua prática docente e expressa o desejo de continuar trabalhando com a metodologia das Investigações Matemáticas IM, aplicando-a a outros conteúdos e turmas.

Ainda, entre os estudos desenvolvidos com alunos, há a tese de doutorado de Luvison (2017), cuja pesquisadora era também a professora regente. O estudo investigou como as narrativas (orais e escritas) em ambientes de Investigações Matemáticas potencializam a elaboração da linguagem e dos conceitos matemáticos. Observa-se que a professora e pesquisadora já utilizava a metodologia IM em sua prática cotidiana, com o aluno desempenhando um papel ativo e já compondo sua prática docente.

Foram localizados dois artigos com pesquisa de intervenção com os alunos. No primeiro estudo, conduzido pelas pesquisadoras Rehfeldt *et al.* (2021), o planejamento e desenvolvimento da investigação contaram com o auxílio das professoras regentes das turmas. No segundo estudo, realizado pelas pesquisadoras Cargnin *et al.* (2016), não há referência à participação do professor da turma.

As pesquisas realizadas com intervenção pelos pesquisadores junto aos alunos têm grande importância e visam diversos objetivos. Contribuem para a construção do conhecimento e para o desenvolvimento do papel ativo do aluno, além de promover a aplicação prática de novas metodologias. Essas pesquisas ampliam as possibilidades tanto na teoria quanto na prática das Investigações Matemáticas e podem auxiliar os professores em seu desenvolvimento em sala de aula. No entanto, é importante observar como os resultados dessas pesquisas retornam para a escola, destacando a importância de fortalecer a parceria entre a escola e os pesquisadores.

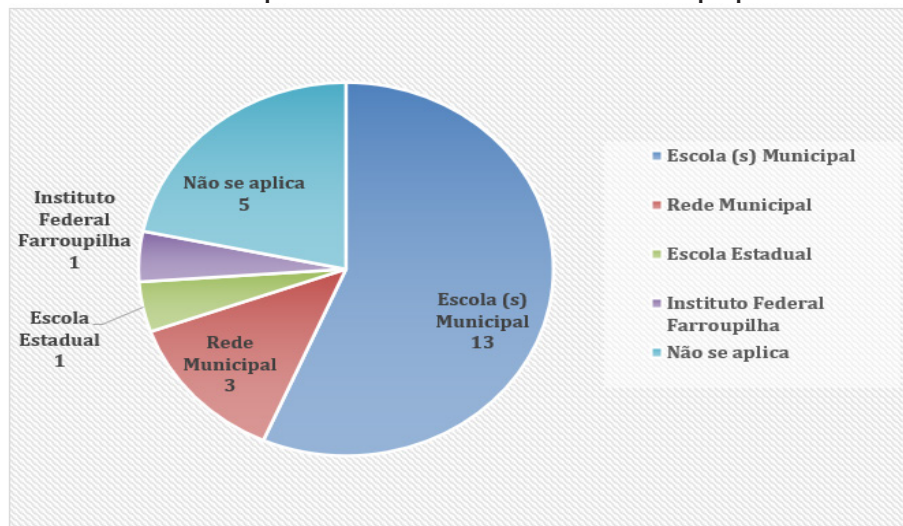
Os resultados das pesquisas com professores e alunos, bem como das iniciativas de formação continuada, demonstram mudanças significativas na prática dos professores participantes e dos pesquisadores/professores

envolvidos. Esses resultados sublinham a necessidade de investimento em políticas públicas voltadas para a formação inicial e continuada de professores. No entanto, essas pesquisas não garantem automaticamente que as intervenções realizadas pelos pesquisadores sejam integradas ao cotidiano escolar, por diversos fatores como: currículo, burocracia, questões pessoais e carga horária, entre outros, tornando essa discussão mais complexa.

Diante dessa análise, observa-se a importância do desenvolvimento da metodologia das Investigações Matemáticas (IM), devido à sua eficácia significativa tanto com alunos quanto com professores. Esse processo de construção do conhecimento em sala de aula envolve diversos participantes e contribui para a transformação do ambiente escolar. No entanto, ainda são poucos os estudos efetivamente realizados no contexto da sala de aula com alunos do Ensino Fundamental I. Apesar disso, há uma oportunidade promissora para aprofundar essa temática no cotidiano profissional desse nível de ensino.

No que se refere ao tipo de escola onde as pesquisas foram desenvolvidas, todas foram realizadas na rede pública de ensino, totalizando 18 (dezoito) pesquisas. Dentre essas, uma pesquisa desenvolvida pelo Instituto Federal de Farroupilha (IFF) envolveu atividades de IM para alunos do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, aplicada com alunos do PIBID da instituição. Os 5 trabalhos restantes foram classificados como “não se aplicam”, pois não fazem referência a um tipo específico de escola ou ensino; incluem 4 pesquisas bibliográficas e 1 estudo sobre o desenvolvimento de um produto educacional – um jogo. A seguir, apresenta-se o gráfico 3 que ilustra os locais de desenvolvimento das pesquisas, conforme descrito pelos autores.

Gráfico 3 – Tipo de escola desenvolvido ou relacionado às pesquisas



Fonte: Elaborado pelas autoras

Considerando os principais conteúdos de Matemática que são alvo das pesquisas em Investigações Matemáticas (IM) desenvolvidas em contextos escolares no Ensino Fundamental I, os trabalhos analisados foram caracterizados em unidades temáticas da Matemática, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018). A BNCC propõe cinco unidades temáticas correlacionadas que orientam a formulação das habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística.

Dentre os 23 trabalhos analisados, cinco não abordam conteúdos de forma específica ou não se concentram diretamente nas Investigações Matemáticas. Assim, elaborou-se o Quadro 2 para categorizar os conteúdos que são das 18 pesquisas, em unidade temática, título e conteúdos específicos.

Quadro 2 - Principais conteúdos de Matemática alvo das pesquisas

Unidades Temática	Trabalho	Conteúdo Específico Abordado na Pesquisa
Álgebra	Pensamento algébrico nos anos iniciais do ensino fundamental: uma proposta de aplicativo	Pensamento Algébrico: sequências, padrões e igualdades - Aplicativo/Jogo Algebrizar

Unidades Temática	Trabalho	Conteúdo Específico Abordado na Pesquisa
Álgebra; Geometria	Formação continuada de professores: tendências para o ensino de geometria e álgebra nos anos iniciais	Geometria e Álgebra: Padrões e Sequências e pensamento - Atividade “Fileiras com palitos”
	O cálculo de diagonais no Ensino Fundamental por meio da investigação matemática	Cálculo de diagonais de figuras geométricas planas - Atividades com uso figuras no papelão, linhas e lãs para trabalhar elementos dos polígonos
	Tarefas Investigativas nos Anos Iniciais: Estratégias e Conjecturas Desenvolvidas Pelas Crianças	Sequência e padrões algébricos e geométricos, ordem numérica, classificação dos números e direção - Atividades “Sequência usando canudos em um copo” (com uso de copos e canudinhos) e “sequência lógica” (figuras de setas em direções distintas)
	Narrar, Dizer E Vivenciar Como Apropriação E (Re)Significação De Linguagens E Conceitos Matemáticos No 3º Ano Do Ensino Fundamental	Conceito de padrões do pensamento algébrico: regularidade, padrão de uma sequência e padrões geométricos - Tarefas “Padrões geométricos” com imagem de sequência geométrica e “Tira de números coloridos” com figura de um tira números pares de vermelho e ímpares de branco
Geometria	Desafios Com Palitos: Uma Proposta Lúdica Para O Ensino De Geometria Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental	Geometria plana: conceitos de quadrados e triângulos - Jogo desafio com palitos: com figuras e questões, utilizando canudos (semelhante a um quebra-cabeça)
	Investigação Matemática como recurso metodológico para o ensino de geometria nos anos iniciais	Conteúdos de “direção”, “sentido” e “paralelismo” - Atividades com mapa de uma cidade e jogo “na direção certa”
	Práticas investigativas no ensino de geometria: contribuições para ação docente	Bloco, Espaço e Forma: Posição e lateralidade, conceito, elementos e propriedades de figuras geométricas planas e espaciais, perímetro e área - Atividades: “Meu lugar, onde moro, onde estudo!”; Brincadeira “procurando o balão”; Jogo “Brincando com as formas geométricas”; “Identificando formas geométricas”; “Construindo formas geométricas”; “Planificando formas geométricas”; “Aula passeio Aula passeio pelas proximidades da escola”; “Visualizando ângulos”; “Desenhando Quadriláteros e Triângulos”; “Calculando área e perímetro de formas geométricas” e “Construindo Maquete”.

Unidades Temática	Trabalho	Conteúdo Específico Abordado na Pesquisa
Geometria	“Siga Os Exemplos” dos alunos: aprendizagens em aulas exploratório-investigativas no 4º ano do Ensino Fundamental	Figuras geométricas planas e uso de régua - Atividades “faça três quadrados diferentes”, “faça retângulo”, “faça triângulos” com uso de papel quadriculado, régua e outros materiais.
	Tarefas Investigativas Para O Ensino Da Geometria No 5º Ano Do Ensino Fundamental	Sólidos geométricas espaciais: faces, arestas, vértices, volume, representações e planificações; Sequência Geométrica (cubos); Localização e a movimentação: pontos de referência, direção e sentido; Polígonos: lados, ângulos retos e não retos, exploração de reflexões sobre simetria; Construção de polígonos: explorando conceitos de área, perímetro, nomenclatura dos polígonos. Área e perímetro de figura irregular Exploração de conceitos de perímetros.
	Teoria de van Hiele e Investigação Matemática: implicações para o ensino de Geometria	Reconhecendo figuras geométricas; Classificação de figuras geométricas; Classificação de tipos de triângulos; Classificação e tipos de quadriláteros: ângulo, vértice e lados; Figuras geométricas: classificação de acordo com componentes e características: ângulos, lados congruentes e paralelos e outras. Montagem de imagens do cotidiano com figuras geométricas.
	Noções de topologia nos anos iniciais do ensino fundamental: uma possibilidade investigativa por meio do software Scratch	Geometrias não-euclidianas: Construção espacial, Topologia, Teoria dos Grafos, vértices (par e ímpar) e arestas - Aplicação do software Scratch para realizar o passeio de Euler em grafos.
Geometria; Grandezas e Medidas	Abordando Geometria Por Meio Da Investigação Matemática: Um comparativo entre o 5º e 9º Anos Do Ensino Fundamental	Espaço e Forma e Grandezas e Medidas: Perímetro e área de figuras planas; Perímetro e área do quadrado ao modificar a medida dos lados; Triângulos: a soma de seus ângulos internos cálculo da área; Área e o perímetro de uma figura disforme; Volume de cubos e percepção de espaço

Unidades Temática	Trabalho	Conteúdo Específico Abordado na Pesquisa
Geometria; Grandezas e Medidas	Contribuições da compreensão relacional e da instrumental em atividades envolvendo grandezas e medidas no ensino fundamental	Grandezas de comprimento: área e volume de objetos distintos. Comparação entre medidas de comprimento não padronizadas (palmo, passos, dedo); Medidas de espaço e objeto; Comparação indireta de perímetro; Comparação indireta de área; Medidas não padronizadas de volume e capacidade.
Grandezas e Medidas	Análise da produção escrita em tarefas de exploração-investigação matemática em um 4º ano do Ensino Fundamental	Conceitos de área e perímetro de figuras planas (perspectiva Topológica, Dimensional e Variacional) - Desenho de diferentes figuras geométricas em papel quadriculado com perímetro igual, recortes de figuras geométricas, atividade em malha quadriculada e área e perímetro de figuras disforme desenhadas pelo aluno.
Números; Grandezas e medidas; Álgebra.	Investigação matemática em sala de aula: uma proposta para a inclusão do aluno surdo no ensino regular	Medidas de comprimento e de capacidade e Operações com números decimais e porcentagens: Operações com as unidades de medida de comprimento: unidades de medida, conversão de unidades de medidas, operações com números decimais, média aritmética; Medida de comprimento e área do quadrado; Medidas de capacidade e porcentagem: unidades de medida de capacidade; gráficos de colunas, porcentagem; resolução de problemas.
Números	Numeração na Educação Básica (Anos Iniciais): Algumas Reflexões	Elaboração dos algoritmos operacionais tradicionais e não tradicionais para adição, multiplicação, subtração e divisão: Conceito numérico: tabela das dezenas, representação de todo e metade, diferentes exercícios de subtração (separar), uso da expressão compartilhar na divisão, algoritmo americano para divisão (Walle); Aquisição dos conceitos de fração: exploração conceitual por representação algébrica e geométrica (problemas, figuras de representação, diagramas); Conceito decimal e cálculo decimal; Números reais: onde se encontram as dificuldades.

Unidades Temática	Trabalho	Conteúdo Específico Abordado na Pesquisa
Números; Geometria; Grandezas e medidas; Álgebra	Tarefas Investigativas, Buscando Uma Aprendizagem Matemática Com Equidade Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental	Sistema de Numeração Decimal: Origem dos números e em relação a transformação de unidades nas operações de adição e subtração, como os povos antigos realizam seus cálculos, valor posicional de um numeral, valor do zero na constituição de um número - construção e utilização do ábaco e ficha com quatro algarismos; Frações: noção de divisão/quociente, quantidades discretas, noção de razão- Uso de tampinhas coloridas e livro “o homem que amava caixa” Medidas de Capacidade e Comprimento: Grandezas e Medidas - Como organizar nossa turma por tamanho? diferentes instrumentos de medidas, tabelas, desenhos; Regularidade: sequências e regularidades (algébricas e geométricas) - De pulo em pulo eu descobro a regularidade de uma sequência (quadro com números dispostos em 4 colunas e 5 linhas) e passeio na escola para fotografar regularidades geométricas nas construções

Fonte: Elaborado pelas autoras

Diante das pesquisas categorizadas, observou-se que algumas abordavam mais de uma unidade temática, com estudos englobando de duas a quatro unidades distintas. No Quadro 2, observa-se que há maior frequência de conteúdos abordados em Geometria, com um total de 14 trabalhos, distribuídos entre 6 dissertações de mestrado, 1 tese de doutorado e 7 artigos. Essas pesquisas abrangem um amplo leque de possibilidades, como conceitos, classificações, elementos e propriedades de figuras geométricas planas e espaciais (área, ângulo, vértice, perímetro, volume), padrões geométricos, espaço e lateralidade. Esses conteúdos foram desenvolvidos na maioria dos trabalhos. Destaca-se a abordagem diversificada desses conteúdos por meio das Investigações Matemáticas, que incluem uma variedade de tarefas, uso de materiais concretos, atividades de observação do espaço, mapas, desenhos, sólidos geométricos, construção de figuras geométricas, jogos, brincadeiras, aulas e passeios. Os trabalhos oferecem várias alternativas interessantes para a abordagem da Geometria em sala de aula, mostrando resultados significativos na construção ativa do conhecimento geométrico pelos alunos.

Os conteúdos de Álgebra também foram bastante abordados, principalmente no que diz respeito a sequências, padrões e igualdades. As atividades propostas desenvolvem um potencial investigativo e mostram a importância de fomentar o pensamento algébrico nas crianças desde as séries iniciais, a fim de proporcionar uma base mais sólida para o Ensino Fundamental II, conforme o estudo de Rehfeldt *et al.* (2021). Foram 7 trabalhos que exploraram conteúdos de Álgebra, incluindo 3 dissertações de mestrado, 1 tese de doutorado e 3 artigos.

A temática Grandezas e Medidas teve um quantitativo relevante de trabalhos, com 5 dissertações de mestrado, a maioria dos quais associada à Geometria. As atividades de investigação foram frequentemente relacionadas ao cotidiano e à prática dos alunos, abrangendo tanto medidas padronizadas quanto não padronizadas, como volume, capacidade, comprimento, área e perímetro, além da comparação entre diferentes grandezas. Observou-se uma diversidade de abordagens nos conteúdos. No entanto, houve uma lacuna em relação a certos tópicos, como a exploração das medidas de tempo e massa. As Investigações Matemáticas abordaram essas temáticas por meio de situações simples, permitindo que os alunos participassem ativamente usando objetos e diferentes instrumentos de medição, tanto formais quanto informais, produzidos pelos próprios alunos.

Geralmente, observa-se uma ênfase em conteúdos relacionados à temática números no Ensino Fundamental I, mas essa tendência não foi refletida nos trabalhos analisados. As pesquisas revelam escassez de atividades que abordem números, trabalhados por meio de Investigações Matemáticas; foram identificados 3 trabalhos, sendo 2 dissertações de mestrado e 1 artigo. No entanto, há possibilidades interessantes nos trabalhos que mostram a construção significativa de conceitos por meio da participação ativa dos alunos. Exemplos incluem a utilização da história da Matemática para despertar o interesse dos alunos em relação ao sistema de numeração decimal, construção e utilização do ábaco pelos discentes, tarefa simples investigativa na abordagem do valor posicional do número, e atividade investigativa de frações usando tampinhas de garrafas.

Não foram encontradas investigações que contemplasse o conteúdo de Probabilidade e Estatística, o que indica a necessidade de realização de

novas pesquisas. É também importante ressaltar a necessidade de continuidade às pesquisas nas demais temáticas, que têm apresentado resultados significativos e oferecem produtos educacionais, cartilhas e material de apoio que podem ser utilizados pelos professores em sala de aula. Destacamos a variedade de conteúdos e atividades que podem ser trabalhadas com a metodologia das Investigações Matemáticas (IM) para alunos do Ensino Fundamental I.

Com o objetivo de analisar os teóricos que embasam as pesquisas, selecionamos aqueles mais frequentemente citados nos 23 (vinte e três) trabalhos analisados. Para essa análise, realizamos a leitura e a seleção dos teóricos mencionados nos estudos relacionados às Investigações Matemáticas. Em seguida, organizamos as citações e elaboramos um quadro com os autores, suas obras e as pesquisas em que foram citados, totalizando 78 (setenta e oito). Realizou-se a análise e a seleção dos principais teóricos com base em dois critérios. O primeiro critério foi identificar autores e obras que apareceram 2 (duas) ou mais vezes entre as 23 pesquisas analisadas. Com isso, foram selecionadas 20 obras, que foram organizadas no Quadro 3.

Dentre os trabalhos analisados, destacamos o livro *“Investigações Matemáticas na Sala de Aula”* dos autores Ponte, Brocardo e Oliveira (2003; 2005; 2006; 2009; 2013; 2015; 2016; 2019). Seguem-se as obras *“O Trabalho do Professor numa Aula de Investigação Matemática”* e *“As Atividades de Investigação, o Professor e a Aula de Matemática”*, todas com a participação de João Pedro da Ponte, um dos principais especialistas em Investigações Matemáticas. Observou-se que o autor foi citado em 21 das 23 pesquisas analisadas.

Quadro 3- Principais autores e obras citadas nas pesquisas analisadas

Autor (es) da obra/ ano	Título da obra (abordadas em mais de uma pesquisa)	Quantidade Pesquisas
Abrantes, P. (1999)	ABRANTES, P. Investigações em geometria na sala de aula.	3
Alro, H; Skovsmose, O. (2006)	ALRO, H. SKOVSMOSE, O. Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática	3
Bertini, L. F; Passos, C. L. B. (2008)	BERTINI, L. F; PASSOS, C. L. B. Uso da investigação matemática no processo de ensino e aprendizagem nas séries iniciais do ensino fundamental	3

Autor (es) da obra/ ano	Título da obra (abordadas em mais de uma pesquisa)	Quantidade Pesquisas
Fiorentini, D. (2006)	FIorentINI, Dario. Grupo de sábado: uma história de reflexão, investigação e escrita sobre a prática escolar em matemática.	2
Fiorentini, D.; Lorenzato, S. (2006)	FIorentINI, Dario; LOrenzATO, Sérgio. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.	4
Fonseca, H.; Brunheira, L.; Ponte, J. P. (1999) (2004)	FONSECA, Helena; BRUNHEIRA, Lina; PONTE, João Pedro da. As actividades de investigação, o professor e a aula de Matemática	5
Lamonato, M (2007)	LAMONATO, Maiza. A exploração-investigação matemática: potencialidades na formação contínua de professores	2
Lamonato, M.; Passos, C. L. B. (2011)	LAMONATO, Maiza; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. Discutindo resolução de problemas e exploração-investigação matemática: reflexões para o ensino de matemática	4
Palhares, P. (2004)	PALHARES, P. Elementos de Matemática para professores do Ensino Básico	2
Polya, G. (1995)	POLYA, George. A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático	2
Ponte, J. P.; Brocardo, J; Oliveira, H. (2003) (2005) (2006) (2009) (2013) (2015) (2016) (2019)	PONTE, J. P; BROCARD, J; OLIVEIRA, H. Investigações matemáticas na sala de aula	20
Ponte, J. P; Oliveira, H.; Brunheira, L.; Varandas, J. M.; Ferreira, C. (1998) (1999)	PONTE, J. P; OLIVEIRA, H.; BRUNHEIRA, L.; VARANDAS, J. M.; FERREIRA, C. O trabalho do professor numa aula de investigação matemática.	6
Ponte, J. P; Quaresma, M.; Mata-Pereira, J.; Branco, N. (2017)	PONTE, João Pedro.; QUARESMA, Marisa; MATA-PEREIRA, Joana; BRANCO, Neusa. Investigações matemáticas e investigações na prática profissional	2
Ponte, J. P. (2003)	PONTE, J. P. Investigar, ensinar e aprender	3
Ponte, J. P. (2003)	PONTE, João Pedro. Investigações matemáticas em Portugal	3
Ponte, J. P. (2005)	PONTE, João Pedro da. Gestão curricular em Matemática	2
Skovsmose, O. (2000)	SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação.	2
Skovsmose, O. (2008)	SKOVSMOSE, O. Desafios da reflexão em educação matemática crítica.	4
Skovsmose, O. (2014) (2015)	SKOVSMOSE, Ole. Um convite à educação matemática crítica.	2

Fonte: Elaborado pelas autoras

Como segundo critério, optamos por selecionar os autores que possuíam três ou mais obras nas pesquisas analisadas. Isso resultou em um total de 9 autores, como apresentado no Quadro 4.

Em relação aos referenciais teóricos que embasam as pesquisas, João Pedro da Ponte é o autor com o maior número de obras relacionadas às Investigações Matemáticas. Ele é o autor principal ou um dos autores de 23 das 78 obras que fundamentam as pesquisas analisadas, sendo suas obras citadas 58 vezes na base teórica desses estudos. Isso reafirma a relevância de João Pedro da Ponte nas pesquisas analisadas e, por conseguinte, na área das Investigações Matemáticas.

Quadro 4 - Autores e quantidade de obras citadas nas pesquisas analisadas

Autores	Quantidade de obras nas pesquisas distintas
ABRANTES, P.	3
BRUNHEIRA, L.	3
BURIASCO, R. L. C.	3
FIorentINI, D.	3
QUARESMA, M	3
WICHNOSKI, P.	3
FONSECA, H.	4
OLIVEIRA, H.	4
SKOVSMOSE, O.	4
PONTE, J. P	23

Fonte: Elaborado pelas autoras

Diante dos dados e discussões apresentados, podemos caracterizar as pesquisas desenvolvidas no contexto brasileiro a partir da perspectiva de Investigações Matemáticas em sala de aula no Ensino Fundamental I.

Os trabalhos analisados promoveram as Investigações Matemáticas na prática, resultando em ações que contribuíram para a construção do conhecimento matemático, com variedade nas atividades, diferenças no desenvolvimento, formas de abordagem e postura do professor, As ações identificadas demonstram que as atividades foram conduzidas de modo que os conceitos fossem construídos pelos alunos por meio de sua participação ativa no processo de descoberta.

Do ponto de vista das Investigações Matemáticas para a construção do conhecimento matemático nesse nível de ensino, todos os trabalhos analisados mostram-se relevantes, oferecendo possibilidades e resultados significativos. Destacam-se, no entanto, alguns que abordaram a aplicação prática, no contexto de formação docente (Quartieri *et al.*, 2019) (Rehfeldt *et al.*, 2019) e os aplicados com alunos pelo próprio pesquisador (Schmitt, 2015; Tojeiro, 2019). Tais estudos apresentam um aspecto mais abrangente e detalhado das Investigações Matemáticas na prática, alinhando-se ao referencial teórico e caracterizando o trabalho de acordo com as três fases das Investigações Matemáticas e os quatro momentos da realização da investigação. Há, igualmente, investigações que vão além disso, alcançando pesquisadores, professores e alunos. Estas incluem aquelas desenvolvidas pelo pesquisador e professor regente de turma (Luvison, 2017; Vian, 2020; Vieira, 2019), as que abordam a formação de professores e sua aplicação em sala de aula com os alunos (Matos, 2017; e Lamonato; Passos, 2012), e as que apresentam uma proposta significativa para a inclusão do aluno surdo no ensino regular (Santos, 2015).

Considerações finais

A análise dos dados envolveu a identificação de temas e lacunas na literatura sobre Investigações Matemáticas no Ensino Fundamental I. A leitura crítica e sistemática dos trabalhos permitiu uma compreensão aprofundada das práticas e abordagens utilizadas.

O estudo caracterizou as pesquisas desenvolvidas no contexto brasileiro a partir da perspectiva das Investigações Matemáticas no Ensino Fundamental I, nos últimos 11 anos, com base em dados de bancos como CAPES, BDTD, periódicos CAPES e SCIELO. Apresentou-se a caracterização por temas, ano escolar, ano de publicação, tipo de pesquisa, participantes da pesquisa (alunos, professor/es ou ambos), tipo de escola, conteúdos abordados, público-alvo e quadro teórico das pesquisas, por meio de gráficos, quadros, exemplos e discussão.

Observou-se escassez de produções acadêmicas sobre Investigações Matemáticas no Ensino Fundamental I no Brasil. No entanto, os resultados encontrados revelam diversas possibilidades para aprimorar o ensino de

Matemática. A partir desses resultados, foi possível vislumbrar a eficácia e o potencial da metodologia abordada na promoção do papel ativo do aluno, autonomia, criatividade, criticidade, com ênfase da escola como um ambiente propício à construção do conhecimento matemático.

Ressalta-se a importância da continuidade na promoção e apoio a pesquisas sobre Investigações Matemáticas e outras metodologias que favoreçam o desenvolvimento integral dos estudantes. Enfatizamos a importância da comunidade acadêmica na realização de pesquisas dentro das escolas, que contribuam para o aprimoramento do ensino de Matemática e fortaleçam a integração entre teoria e prática.

Espera-se, com os dados apresentados no presente capítulo, oferecer contribuições para o aprimoramento do ensino de Matemática no Ensino Fundamental I, para o desenvolvimento das Investigações Matemáticas no contexto escolar, potencializando a formação de professores.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**. Brasília, DF: MEC/CNE, 2017.

CAMPEÃO, Vagner. **Pensamento algébrico nos anos iniciais do ensino fundamental: uma proposta de aplicativo**. 2020. 54 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT-SBM) da Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR, 2020.

CAMPOS, Livia Rezende Miranda. **O ensino da matemática para alunos surdos: metodologias para os primeiros anos do ensino fundamental**. 2021. 179 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós - Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2021.

CARDOSO, Jerusa Ainoã Palheta de Souza. **Investigações Matemáticas para construção do conhecimento matemático em sala de aula no ensino fundamental I: uma análise das pesquisas desenvolvidas no contexto brasileiro**. 2024. 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Marília, 2024.

CRUZ, Josinaldo dos Santos. **O uso de investigações matemáticas na abordagem da semelhança de triângulos e aplicações**. 2015. 67 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, Itabaiana, 2015.

DICK, Ana Paula et al. Investigação Matemática: Uma Metodologia Para o Ensino Fundamental. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 6, n. 4, 2014. Disponível em: www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/viewFile/432/424. Acesso em 15 jun. 2023.

GIL, Carlos Antônio. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

JULY, Fabielli Vieira de. **Contribuições da compreensão relacional e da instrumental em atividades envolvendo grandezas e medidas no ensino fundamental**. 2020. 102 f. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências e Matemática.) - Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana, Santa Maria - RS, 2020.

KUREK, Bernadete. **A organização da educação em tempo integral da RME de Curitiba: endereçamentos para a prática educativa do acompanhamento pedagógico em matemática**. Curitiba, PR, 2020. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná -UTFPR, Curitiba - PR, 2020.

LAMONATO, Maiza; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. “**Siga os Exemplos**” dos Alunos: **Aprendizagens em Aulas Exploratório- Investigativas no 4º Ano Do Ensino Fundamental**. Revista Eletrônica de Educação, v. 6, n. 1, p. 243–265, 2011. DOI: 10.14244/19827199406. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/406>. Acesso em: 06 jun. 2023.

LÜBECK, Kelly Roberta Mazzutti et al. **Numeração na Educação Básica (Anos Iniciais): Algumas Reflexões**. Ensino da Matemática em Debate, v. 7, n. 3, p. 144–169, 2020. DOI: 10.23925/2358-4122.2020v7i3p144-169. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/48769>. Acesso em: 06 jun. 2023.

LUTZ, Mauricio Ramos; LEIVAS, José Carlos Pinto. **Desafios Com Palitos: Uma Proposta Lúdica Para O Ensino De Geometria Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental**. Revista Ciências & Ideias, Nilópolis - RJ, v. 10, n.1, p. 101-117, 25 abr. 2019. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/898>. Acesso em: 06 jun. 2023.

LUVISON, Cidinéia Da Costa. **Narrar, Dizer E Vivenciar Como Apropriação E (Re)Significação De Linguagens E Conceitos Matemáticos No 3º Ano Do Ensino Fundamental**. 2015. 227 f. Tese (Doutorado em Educação) Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação da Universidade São Francisco, Itatiba-SP, 2017.

MARTINS, Isa Maria dos Reis Correia. **O raciocínio matemático em actividades de investigação numa turma do 5º ano do Ensino Básico**. 2010. 251 f. Tese (Mestrado em Didáctica e Inovação no Ensino das Ciências) - Universidade do Algarve da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Faro – Portugal, 2010. Disponível em: <https://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/1800>.

MATOS, Maria Dulce Gonçalves de. **Práticas investigativas no ensino de geometria: contribuições para ação docente**. 2017. 129 f. Dissertação (Mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará, Belém – PA, 2017.

OLIVEIRA, Andressa Cordeiro de. **Um estudo sobre a aprendizagem matemática no periódico Bolema nos anos de 2013 a 2017**. 2019. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR, 2019.

OLIVEIRA, Camila Rezende. **As tecnologias da informação e comunicação (TICs): alternativa metodológica no ensino e aprendizagem da matemática nos primeiros anos do ensino fundamental**. 2014. 142 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - MG, 2014.

PEREIRA, Gabriela Nery; BRAGA, Maria Nilsa Silva. **Investigação Matemática e a Construção do Pensamento Algébrico: uma metodologia de ensino a compreensão de incógnitas**. Revista Eventos Pedagógicos v.3, n.3, p. 320-340, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.unemat.br/index.php/rep/article/view/9306>>. Acesso em: 13 jun. 2022.

PEREIRA, Magda; SARAIVA, Manuel Joaquim. **A integração de tarefas de investigação no ensino e aprendizagem das sucessões**. Quadrante, v. 14, n. 2, p. 43–69, 2005. DOI: 10.48489/quadrante.22796. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/22796>. Acesso em: 26 nov. 2022.

PONTE, João Pedro da. **Investigação sobre investigações matemáticas em Portugal**. Investigar em Educação, v. 2, p. 93-169. 2003. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/4071>. Acesso em: 09 abr. 2022.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019, 160 p.

PONTE, João Pedro da et al. **Histórias de Investigações Matemáticas**, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/261178171_Historias_de_investigacoes_matematicas.

QUARTIERI, Marli Teresinha *et al.* Formação continuada de professores: tendências para o ensino de geometria e álgebra nos anos iniciais. **Revista Educação Online**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 30, p. 112-130, 30 mar. 2019. Disponível em: <http://educacaoonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/issue/view/23>. Acesso em: 06 jun. 2023.

REHFELDT, Márcia Jussara Hepp. et al. O cálculo de diagonais no Ensino Fundamental por meio da investigação matemática. **Educação Por Escrito**, v. 10, n. 1, p. 1-19, 2019. DOI: 10.15448/2179-8435.2019.1.31551. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/porescrito/article/view/31551>. Acesso em: 06 jun. 2023.

REHFELDT, Márcia Jussara Hepp.; RUTHNER, Bruna Zanoni; GIONGO, Ieda Maria; QUARTIERI, Marli Teresinha; GONZATTI, Sônia Elisa. Tarefas Investigativas nos Anos Iniciais: Estratégias e Conjecturas Desenvolvidas Pelas Crianças. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 14, n. 2, p. 163–172, 2021. DOI: 10.17921/2176-5634.2021v14n2p163-172. Disponível em: <https://jjeem.pgsscogna.com.br/jjeem/article/view/9108>. Acesso em: 06 jun. 2023.

SANTOS, Anderson Oramisio; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. Investigações Matemáticas nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: Algumas Indagações e Possibilidades. **Cadernos De Pesquisa: Pensamento Educacional**, v. 12, n. 32, p. 147-168, 15 dez. 2017. Disponível em: <https://interin.utp.br/index.php/a/article/view/697>. Acesso em: 06 jun. 2023.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia S. B. dos. **Dificuldades na Aprendizagem de Matemática**. 2015. 41 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Matemática) - Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf. Acesso em 02 jan. 2023.

SANTOS, Magda Cabral Costa. **Investigação matemática em sala de aula: uma proposta para a inclusão do aluno surdo no ensino regular**. 2015. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e para Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí-GO, 2015.

SCHMITT, Fernanda Eloisa. **Abordando Geometria por Meio da Investigação Matemática: Um Comparativo entre o 5º E 9º Anos do Ensino Fundamental**. 2015. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, do Centro Universitário Universidade do Vale do Taquari -UNIVATES, Lajeado - RS, 2015.

SOUZA, Luciana de. **Análise da produção escrita em tarefas de exploração-investigação matemática em um 4º ano do Ensino Fundamental**. 2021. 132 f. Dissertação (Educação em Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática –PPGECM da Universidade Estadual do Oeste do Paraná -UNIOESTE, Cascavel - PR, 2021.

TOJEIRO, Priscilla Frida Salles. **Noções de topologia nos anos iniciais do ensino fundamental: uma possibilidade investigativa por meio do software Scratch**. 2019. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Programa de Pós- Graduação em Ensino de Matemática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina - PR, 2019.

VARGAS, Andressa Franco *et al.* Investigação Matemática como recurso metodológico para o ensino de geometria nos anos iniciais. **Revista Insignare Scientia** - RIS, Cerro Largo-RS, v. 2, n. 4, p. 258-277, 19 dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10978>. Acesso em: 06 jun. 2023.

VIAN, Joseane Marta. **Tarefas Investigativas Para O Ensino Da Geometria No 5º Ano Do Ensino Fundamental**. 2021. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, Lajeado – RS, 2020.

VIEIRA, Rúbia Patrícia. **Tarefas Investigativas, Buscando Uma Aprendizagem Matemática Com Equidade Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental**. 2019. 142 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) -Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática do Centro de Ciências Exatas e Matemática da Universidade Regional de Blumenau, Blumenau - SC, 2019.