

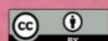
O que revelam as produções científicas do Grupo de Pesquisa Raciocínio Matemático e Formação de Professores?

What do the scientific productions of the Research Group Mathematical Reasoning and Teacher Education reveal?

¿Qué revelan los trabajos científicos del Grupo de Investigación sobre Razonamiento Matemático y Formación del Profesorado?

ADAN SANTOS MARTENS, ANDRÉ LUIS TREVISAN, ELIANE MARIA DE OLIVEIRA ARAMAN

ISSN 1645-4774 | e-ISSN 2183-038X
<https://www.eduser.ipb.pt>



O que revelam as produções científicas do Grupo de Pesquisa Raciocínio Matemático e Formação de Professores?

What do the scientific productions of the Research Group Mathematical Reasoning and Teacher Education reveal?

¿Qué revelan los trabajos científicos del Grupo de Investigación sobre Razonamiento Matemático y Formación del Profesorado?

ADAN SANTOS MARTENS¹

ANDRÉ LUIS TREVISAN²

ELIANE MARIA DE OLIVEIRA ARAMAN³

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa; Instituto Federal do Paraná (IFPR); Irati; Brasil; <https://orcid.org/0009-0007-3035-1476>; adan.martens@ifpr.edu.br

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa; Brasil; <https://orcid.org/0000-0001-8732-1912>; andreluistrevisan@gmail.com

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa; Brasil; <https://orcid.org/0000-0002-1808-2599>; elianearaman@utfpr.edu.br

Contribuição

¹ Conceitualização; Curadoria de Dados; Análise Formal; Investigação; Metodologia; Redação - Rascunho Original; Redação - Revisão e Edição.

² Redação - Revisão e Edição

³ Revisão e Edição

Submetido: 17/março/2026

Aceite: 25/julho/2026

Publicado: 27/julho/2026

RESUMO: Embora o Raciocínio Matemático (RM) seja considerado essencial à aprendizagem da Matemática, sua articulação com a formação de professores ainda constitui um desafio. Este artigo apresenta uma metanálise qualitativa e interpretativa das produções científicas do grupo de pesquisa “Raciocínio Matemático e Formação de Professores”, com o objetivo de clarificar o escopo das pesquisas realizadas pelo referido grupo e de destacar o RM como um campo de pesquisa com aporte teórico consistente. Foram analisados vinte e oito artigos e dez dissertações desenvolvidos entre 2019 e 2025, organizados em três eixos: nível de escolaridade ou atuação docente, conteúdos matemáticos e tarefas ou registros de prática. Os resultados indicam que a promoção do RM ocorre majoritariamente no ensino superior, no componente de Cálculo e que a formação de professores ainda carece de articulação com a formação inicial. Os registros de prática produzidos pelo grupo possuem potencial para uso em tarefas formativas, promovendo oportunidades de aprendizagem profissional autênticas.

PALAVRAS-CHAVE: Raciocínio matemático; Formação de professores; Pesquisa qualitativa interpretativa; Metanálise; Grupo de pesquisa.

ABSTRACT: Although Mathematical Reasoning (MR) is considered essential to the learning of mathematics, integrating it into teacher education remains a challenge. This article presents a qualitative and interpretive meta-analysis of the scientific outputs of the “Mathematical Reasoning and Teacher Education” research group, with the aim of clarifying the scope of the research conducted by this group and highlighting MR as a research field with a consistent theoretical foundation. Twenty-eight articles and ten dissertations developed between 2019 and 2025 were analyzed, organized into three categories: level of education or teaching practice, mathematical content, and tasks or records of practice. The results indicate that the promotion of MR occurs primarily in higher education, within the Calculus component, and that teacher training still lacks coordination with initial teacher education. The practice records produced by the group have the potential for use in formative tasks, promoting authentic professional learning opportunities.

KEYWORDS: Mathematical reasoning; Teacher education; Interpretive qualitative research; Meta-analysis; Research group.

RESUMEN: Aunque el razonamiento matemático (RM) se considera esencial para el aprendizaje de las matemáticas, su integración en la formación del profesorado sigue siendo un reto. Este artículo presenta un metaanálisis cualitativo e interpretativo de las producciones científicas del grupo de investigación “Razonamiento Matemático y Formación del Profesorado”, con el objetivo de aclarar el alcance de las investigaciones realizadas por dicho grupo y de destacar el RM como un campo de investigación con un aporte teórico consistente. Se analizaron veintiocho artículos y diez disertaciones de maestría elaborados entre 2019 y 2025, organizados en tres ejes: nivel de escolaridad o práctica docente, contenidos matemáticos y tareas o registros de la práctica. Los resultados indican que la promoción del RM se da mayoritariamente en la enseñanza superior, en el componente de Cálculo, y que la formación del profesorado aún carece de articulación con la formación inicial. Los registros de práctica producidos por el grupo tienen potencial para su uso en tareas formativas, promoviendo oportunidades de aprendizaje profesional auténticas.

PALABRAS CLAVE: Razonamiento matemático; Formación del profesorado; Investigación cualitativa interpretativa; Metaanálisis; Grupo de investigación.

1. Introdução

Embora diversos pesquisadores defendam que o principal objetivo da Educação Matemática é desenvolver a capacidade dos alunos de raciocinar matematicamente (Mata-Pereira & Ponte, 2013), ainda há dificuldades, entre professores e pesquisadores, em definir o que é Raciocínio Matemático (RM), como identificá-lo por meio de seus processos e como realizar ações em sala de aula que contribuam para o seu desenvolvimento. Dessa forma, alcançar esse objetivo não é uma tarefa fácil; para isso, é necessário que o professor tenha um conhecimento aprofundado dos processos de RM que os alunos desenvolvem, como esses processos operam, como podem ser utilizados e como seus resultados podem ser interpretados (Mata-Pereira & Ponte, 2011).

Estudos recentes indicam que, embora o RM seja considerado um pilar essencial para que os alunos compreendam a Matemática, sua implementação em salas de aula brasileiras ainda constitui um desafio (Rodrigues et al., 2021). Na mesma direção, Gross et al. (2023) destacam a importância de que os documentos e orientações curriculares explicitem de forma mais clara o tipo de RM a ser desenvolvido, incluindo metodologias que contemplem contextualização, exploração e resolução de problemas. Ao analisarem a literatura dos últimos cinco anos acerca do RM no que se refere aos

documentos e às orientações curriculares, tanto nacionais quanto internacionais, observaram a ausência de uma direção ou definição que possa guiar o trabalho dos professores.

Em relação a essa lacuna, Herbert (2021) argumenta que é fundamental que haja materiais com orientações adequadas para formação e aprimoramento, que os professores possam utilizar para estimular o RM dos alunos. A carência de conhecimento dos professores sobre essa temática, mapeada por Herbert et al. (2015) e reiterada em estudos subsequentes (Herbert et al., 2022), reforça a necessidade de oportunidades formativas que favoreçam o desenvolvimento de conhecimentos específicos e didáticos. Nesse contexto, é indicado que a formação inicial e continuada de professores contemple tanto o desenvolvimento do seu próprio RM quanto a apropriação de conhecimentos acerca de como promovê-lo em sala de aula (Oliveira & Henriques, 2021; Vieira et al., 2020), possibilitando, assim, que desenvolvam segurança em reconhecer os processos de RM dos estudantes (Herbert, 2021). Em consonância com esses argumentos, Vieira et al. (2020) destacam que o desenvolvimento do RM pelos alunos requer que, na formação de professores, sejam exploradas situações concretas que envolvam esse raciocínio, incluindo a experimentação de estratégias e a análise de produções de estudantes.

Observa-se, no Brasil, uma escassez de pesquisas que investigam o RM e a formação de professores de forma articulada, com predominância de investigações conduzidas por pesquisadores internacionais (Herbert, 2021). Nesse cenário, o campo teórico do RM e seus processos ainda é pouco conhecido, especialmente no que diz respeito à sua transposição para a compreensão dos professores — o que evidencia a relevância de disseminar esses conceitos tanto no âmbito teórico quanto formativo, refletindo, assim, nas práticas de sala de aula. Agrava essa situação o fato de o termo RM ser frequentemente empregado de modo amplo e no senso comum, sem atenção à sua definição técnica ou ao arcabouço teórico que o sustenta, não havendo consenso entre os autores (Jeannotte & Kieran, 2017; Yackel & Hanna, 2003).

Em contraponto a essa realidade, o grupo de pesquisa intitulado “Raciocínio Matemático e Formação de Professores” destaca-se como a única iniciativa registrada no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq que aborda o RM com rigorosa fundamentação teórica, estruturação de tarefas matemáticas e discussão centrada na formação de professores, considerando os registros disponíveis em 11 de junho de 2026, contribuindo para a consolidação de um lugar epistemológico específico para esse construto. Diante disso, o grupo tem promovido o desenvolvimento desse assunto no país, tanto em aspectos teóricos quanto práticos, por meio da publicação de trabalhos que investigam temas ligados ao trabalho com episódios de resolução de tarefas (Couto et al., 2017; Trevisan & Mendes, 2018), sua relação com a promoção do RM dos estudantes (Morais et al., 2022; Oliveira et al., 2022; Trevisan et al., 2023b), além de explorar as ações do professor que apoiam o RM e oportunidades de aprendizagem profissional (OAP) de professores (Araman et al., 2019; Ribeiro et al., 2020; Trevisan & Volpato, 2022; Trevisan et al., 2020; Trevisan et al., 2023a; Trevisan et al., 2023c). Pesquisas de dissertações vinculadas ao grupo também se concentram na promoção do RM em estudantes, tanto dos anos iniciais do ensino fundamental — Moraes (2022) e Bellini (2022) — quanto nos anos finais — Carneiro (2021) e Júlio (2023). Outras pesquisas exploram a temática do RM a partir de contextos formativos, como mostram as pesquisas de Anjos (2023), Trevisolli (2024), Oliveira (2024) e Corrêa (2025).

Assim, este estudo tem como objetivo analisar as contribuições da produção científica do grupo de pesquisa sobre o RM, à luz da seguinte questão de pesquisa: “O que revelam as produções científicas do Grupo de Pesquisa “Raciocínio Matemático e Formação de Professores” acerca dos contextos educacionais investigados, dos conteúdos matemáticos abordados e das tarefas e registros de prática mobilizados?”. A análise foi organizada em três eixos analíticos: (i) contextos educacionais investigados (compreendidos em termos de nível de escolaridade e atuação docente),

(ii) conteúdos matemáticos e, (iii) tarefas e registros de prática. Esses eixos permitem compreender o contexto das pesquisas, identificar lacunas investigativas e reconhecer tarefas e registros de prática com potencial para novas formações.

Na seção seguinte, apresenta-se o conceito de RM e seus processos a partir dos principais autores da área. Na sequência, descrevem-se os procedimentos metodológicos utilizados para conduzir esta pesquisa e, por fim, apresentam-se a análise dos resultados e as considerações finais.

2. Raciocínio Matemático

2.1. Sobre o conceito e os processos de RM

Desenvolver a capacidade de raciocinar é reconhecido como um dos grandes objetivos do ensino da Matemática (Ponte et al., 2020). Mata-Pereira e Ponte (2013) argumentam que raciocinar, “mais do que reproduzir conceitos memorizados e efetuar procedimentos rotineiros, é formular inferências (não imediatas) a partir da informação disponível” (p. 18). Em específico, na área da Matemática, Yackel e Hanna (2003) alertam que “escrever sobre raciocínio em matemática é complicado pelo fato de o termo raciocínio, e o seu entendimento, serem amplamente utilizados como a suposição implícita de que há um acordo universal sobre o seu significado” (p. 228).

Mesmo diante dessa problemática, autores tentaram defini-lo: para Ponte et al. (2020, p. 7), raciocinar matematicamente consiste em “realizar inferências de forma fundamentada, ou seja, partir de informação dada para obter nova informação através de um processo justificado”. Lannin et al. (2011) descrevem o RM como “um processo dinâmico envolvendo conjecturar, generalizar, investigar porquê, desenvolver e avaliar argumentos” (p. 12), enquanto Jeannotte e Kieran (2017) enfatizam que é “um processo de comunicação com os outros ou consigo mesmo que permite inferir enunciados matemáticos de outros enunciados matemáticos” (p. 7).

Para caracterizar o RM, a literatura distingue três tipos principais: dedutivo, indutivo e abdutivo (Mata-Pereira & Ponte, 2018). O raciocínio dedutivo é o mais frequente (Ponte et al., 2013), ocorrendo especialmente durante a validação de conjecturas e a justificação. Segundo Ponte et al. (2008) “envolve sobretudo encadear asserções de forma lógica e justificar esse encadeamento” (p. 89). Nesse sentido, Mata-Pereira e Ponte (2018) discutem a partir de Aliseda (2003) que as inferências dedutivas são caracterizadas por dois aspectos centrais: “(i) a certeza, que diz respeito à relação necessária entre as premissas e a conclusão e (ii) a irrefutabilidade das conclusões, que determina que não existem dúvidas quanto à validade das conclusões” (p. 782). Ou seja, o raciocínio dedutivo é caracterizado como um raciocínio formal, característico da matemática, que produz conclusões necessariamente válidas, sendo um raciocínio lógico desenvolvido do geral para o particular e com papel de validação.

O raciocínio indutivo permite o desenvolvimento de conjecturas que podem ser verificadas posteriormente. Esse raciocínio é caracterizado por seu papel na criação de conhecimento, desenvolvendo-se do particular para o geral sem uma conclusão necessária (Mata-Pereira & Ponte, 2011). Mata-Pereira e Ponte (2011) enfatizam que o raciocínio indutivo se desenvolve principalmente na formulação de conjecturas gerais baseadas em casos específicos, enquanto o raciocínio dedutivo se manifesta em processos de justificação, e destacam que o raciocínio é baseado em representações e relacionado a processos de significação que promovem a compreensão de uma situação, contexto ou conceito em relação ao conhecimento existente.

Quanto ao raciocínio abdutivo, Aliseda (2003) define-o como “um processo de raciocínio invocado para explicar uma observação intrigante”, considerando que “abdução é pensar da evidência à explicação, um tipo de raciocínio característico de muitas situações diferentes com informações

incompletas” (p. 30). Nesse sentido, a abdução é um processo de raciocínio que começa com um fato incomum ou raro e busca uma explicação para sua ocorrência (Ponte et al., 2020).

Herbert et al. (2015) discutem, ainda, um quarto tipo de RM, o raciocínio adaptativo, que engloba os três principais tipos de RM, já discutidos anteriormente. Segundo os autores, o raciocínio adaptativo pode ser identificado quando as crianças reúnem fatos, procedimentos, conceitos e métodos de solução para dar sentido a um problema matemático. Esse raciocínio está presente quando os estudantes encontram exemplos que atendem às generalizações e refutam conjecturas por meio de contraexemplos.

Os quatro tipos de raciocínio descritos são fundamentais para o desenvolvimento do RM e se complementam. Portanto, é fundamental desenvolver esses tipos de raciocínio em sala de aula. Na próxima seção serão discutidos modelos para os processos de RM a partir da literatura estudada.

2.2. Sobre os processos do RM

Jeannotte e Kieran (2017) classificam os processos de RM em dois grupos: o primeiro, inclui aqueles relacionados à busca por semelhanças e diferenças, enquanto o segundo abarca processos relacionados à validação. Para organizar e sistematizar esses processos, na ordem descrita pelas autoras, apresenta-se a Tabela 1:

Tabela 1

Processos de RM e suas definições, com base no modelo de Jeannotte e Kieran (2017).

	Processos	Definição
Processos relacionados à busca por semelhanças e diferenças	Generalizar	Pela busca de semelhanças e diferenças, infere narrativas sobre um conjunto de objetos matemáticos ou uma relação entre objetos do conjunto de um subconjunto deste conjunto.
	Conjecturar	Pela busca de semelhanças e diferenças, infere uma narrativa sobre alguma regularidade com um valor epistêmico possível ou provável e que tem o potencial para teorização matemática
	Identificar um padrão	Pela busca por semelhanças e diferenças, infere uma narrativa sobre uma relação recursiva entre objetos ou relações matemáticas.
	Comparar	Pela busca de semelhanças e diferenças, infere uma narrativa sobre objetos ou relações matemáticas.
	Classificar	Pela busca por semelhanças e diferenças entre objetos matemáticos, infere uma narrativa sobre uma classe de objetos baseada em propriedades e definições matemáticas.
Processos relacionados à validação	Validar	Visa alterar o valor epistêmico (ou seja, a probabilidade ou a verdade) de uma narrativa matemática.
	Justificar	Ao pesquisar dados, garantias e apoio, permite modificar o valor epistêmico de uma narrativa.
	Provar	Ao pesquisar dados, garantia e apoio, modifica o valor epistêmico de uma narrativa de provável a verdadeira.
	Provar formalmente	Ao procurar dados, garantia e apoio, modifica o valor epistêmico de uma narrativa de provável a verdadeira, com rigor e grau de formalismo maiores do que em provar.

Fonte: Definições extraídas de Jeannotte e Kieran (2017, p. 22).

Segundo Jeannotte e Kieran (2017), apesar desses processos, por vezes, serem tratados separadamente em sua descrição, estão inter-relacionados, estimulam-se e influenciam-se mutuamente, permitindo o desenvolvimento de um discurso matemático cada vez mais complexo por meio da geração de novas narrativas. Compreender o que é o RM e seus processos é essencial

para atingir o objetivo de desenvolver o RM em sala de aula. Nesse panorama teórico, destacam-se contribuições anteriores a Jeannotte e Kieran (2017) para a organização do conceito de RM. Lannin et al. (2011) caracterizam o RM como “um processo evolutivo de conjecturação, generalização, investigação do porquê e desenvolvimento e avaliação de argumentos” (p. 11). Segundo os autores, esse processo não é linear, mas ocorre por meio da interação dinâmica e bidirecional entre três processos centrais: (1) Conjeturar e Generalizar, como ponto de partida para a formação de ideias; (2) Investigar o Porquê, envolvendo a busca por razões subjacentes; e (3) Justificar ou Refutar, requerendo a avaliação da validade das conjecturas.

Nesse contexto, a conjectura ocupa lugar central como entrada natural na atividade matemática, sendo “parte do processo do raciocínio matemático que leva a afirmações que podem ser verdadeiras ou falsas” (Lannin et al., 2011, p. 14). Há conjecturas que podem ser expandidas para expressar situações matemáticas ou relações de maneira geral, ou seja, formar generalizações. Sobre o primeiro processo, “Conjeturar e Generalizar”, Lannin et al. (2011) citam dois tipos diferentes de generalizações: (i) identificação de elementos comuns e (ii) extensão do raciocínio para além do intervalo em que originalmente identificou os elementos comuns. O primeiro envolve perceber o que é o mesmo em diferentes problemas, exemplos, representações, contextos ou situações. Já o raciocínio ampliado ou expansivo é o ato de pensar sobre uma relação, ideia, representação, padrão ou outra propriedade matemática e observá-la em um domínio mais amplo, o que significa, não apenas perceber um padrão ou uma relação, mas também expandir esse padrão ou relação para uma estrutura mais geral, ou seja, que ultrapasse o problema ou situação que ela originou culminando em algo novo, uma nova relação ou estrutura, ou uma nova descrição (Lannin et al., 2011).

O segundo processo no modelo proposto por Lannin et al. (2011), denominado “Investigar o Porquê”, envolve a investigação de características particulares que fornecem uma visão sobre relações que podem explicar porque uma conjectura ou generalização é falsa ou verdadeira. Nesse sentido, a partir de uma afirmação ou declaração geral, Lannin et al. (2011) indicam que é natural vários fatores que nos ajudam a compreender porque é que essa afirmação é verdadeira ou falsa, o que pode culminar uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos. Assim, investigar por que uma afirmação é verdadeira ou falsa exige que os estudantes retornem ao significado da operação e dos símbolos matemáticos para examinar se e por que uma relação geral existe ou não existe, considerem o que é semelhante em diferentes exemplos e examinem as diferentes representações que elas podem fornecer uma visão sobre uma relação geral (Lannin et al., 2011).

O terceiro e último processo, presente no modelo, “Justificar e Refutar”, envolve a produção de justificativas válidas pelos estudantes. Essas justificativas devem conter uma sequência lógica de afirmações, partindo de ideias ou entendimentos já conhecidos como verdadeiros, para chegar a uma conclusão. Segundo Lannin et al. (2011), as justificativas válidas não são fáceis de identificar, porque as afirmações ou declarações dos estudantes incluem suposições válidas e inválidas, que requerem uma verificação mais aprofundada. Esses autores enfatizam que as justificativas válidas devem revelar mais do que apenas mostrar o que é verdadeiro, deve-se mostrar porque elas são verdadeiras para cada camada implícita na generalização. Dito de outro modo, a justificativa precisa se apresentar de modo que revele todos os aspectos ou elementos do domínio em uma esfera geral. Em síntese, segundo Lannin et al. (2011), a justificativa válida possui dois componentes importantes: “(1) linguagem que declara uma relação geral e específica de um domínio, (2) raciocínio que apoia o estado mental do relacionamento geral e mostra que ele se mantém para todas as posições no domínio” (p. 41).

A partir desses três processos centrais, Lannin et al. (2011) organizam nove entendimentos essenciais do RM. Para uma versão sistematizada desses entendimentos, bem como exemplos de

sua mobilização por estudantes na resolução de tarefas matemáticas, ver Martens et al. (2025). Em síntese, esses entendimentos essenciais descrevem como conjecturar envolve formular afirmações provisoriamente verdadeiras; como generalizar envolve identificar semelhanças entre casos ou estender o raciocínio para além do intervalo original, reconhecendo o domínio de aplicação e fazendo uso intencional de termos, símbolos e representações; como investigar o porquê requer examinar fatores que expliquem a validade ou falsidade de uma generalização; e como os entendimentos associados aos processos de justificar e refutar envolvem, apresentar argumentos lógicos baseados em ideias já compreendidas, avaliar a validade dos argumentos, apresentar argumentos válidos que sustentem uma afirmação geral, não baseados em autoridade, percepção, consenso popular ou exemplos, bem como mostrar que uma afirmação particular é falsa (Lannin et al., 2011). Esses entendimentos estão interligados e orientam tanto a prática do aluno quanto as ações do professor, que, por meio de tarefas matemáticas cotidianas, pode criar condições para que os estudantes expressem suas ideias e desenvolvam métodos para examiná-las.

No entanto, conhecer RM não é suficiente para a prática docente; é essencial que os professores sejam capazes de percebê-lo, ensiná-lo e avaliá-lo. Contudo, muitos docentes apresentam uma concepção limitada sobre o RM (Herbert et al., 2022), o que reforça a necessidade de proporcionar OAP na formação de professores, com vistas a construir um conhecimento sólido acerca do RM e formas de promovê-lo no contexto escolar.

Com base nessa problemática, na próxima seção são explorados os procedimentos metodológicos que guiaram o desenvolvimento do trabalho.

3. Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de natureza interpretativa, desenvolvida por meio da metanálise proposta por Bicudo (2014), procedimento que possibilita integrar e analisar sistematicamente múltiplos estudos sobre uma mesma temática. Neste trabalho, a metanálise volta-se à produção científica do grupo “Raciocínio Matemático e Formação de Professores”, com o objetivo de identificar, sistematizar e compreender seus percursos investigativos no campo do RM.

Para operacionalizar a metanálise, seguiram-se os sete passos indicados por Bicudo (2014), com base em Pinto (2013). A Tabela 2 apresenta essas etapas, detalhando a ação realizada em cada uma:

Tabela 2

Passos da Metanálise e ações realizadas de acordo com Bicudo (2014).

Processos	Definição
1. Formulação da pergunta de pesquisa	Definiu-se como questão norteadora: “O que revelam as produções científicas do Grupo de Pesquisa “Raciocínio Matemático e Formação de Professores” acerca dos contextos educacionais investigados, dos conteúdos matemáticos abordados e das tarefas e registros de prática mobilizados?”. A questão emergiu no âmbito da pesquisa doutoral do primeiro autor, visando sistematizar a produção do grupo e identificar lacunas investigativas.
2. Localização e seleção dos estudos	O levantamento foi realizado a partir dos currículos Lattes atualizados dos dois coordenadores do grupo, considerando o período de 2019 — data do primeiro artigo publicado com foco em RM — até 2025.
3. Avaliação crítica dos estudos	Aplicou-se como critério de inclusão a pertinência direta à temática do RM. Dos registros encontrados, foram selecionados vinte e oito artigos publicados em periódicos científicos e dez dissertações de mestrado que atendem a esse recorte temático.

4. Coleta de dados	Os vinte e oito artigos foram sistematizados na Tabela 3 e as dez dissertações de mestrado foram sistematizadas na Tabela 4. Nesta fase, as variáveis e características dos estudos foram resumidas buscando responder à questão de pesquisa.
5. Análise e apresentação dos dados	Para organizar a análise, elencaram-se tópicos ou categorias (Pinto, 2013). Definiram-se três eixos analíticos para leitura na íntegra dos trabalhos: (i) contextos educacionais investigados; (ii) conteúdos matemáticos abordados; e (iii) tarefas e registros de prática descritos.
6. Interpretação	Buscou-se identificar pontos de convergência e sistematizar o problema de pesquisa. Os dados foram interpretados para evidenciar o lugar epistemológico do grupo, identificar lacunas para futuras investigações e reconhecer tarefas com potencial para processos formativos, considerando sua origem em contextos reais de ensino.
7. Atualização e aprimoramento da metanálise	Esta fase caracteriza a metanálise como uma “publicação viva”, incorporando críticas e sugestões em edições subsequentes. O processo permanece aberto para inclusão de pesquisas em andamento, como a tese em construção do primeiro autor e de trabalhos subsequentes, que contribuirão para a consolidação da área.

Fonte: Construção dos autores

Os artigos foram organizados na Tabela 3 e identificados por códigos iniciados pela letra “T”, enquanto as dissertações foram apresentadas na Tabela 4, com códigos iniciados pela letra “D”. A análise dos trabalhos foi realizada com base nos três eixos analíticos previamente definidos: contextos educacionais investigados, conteúdos matemáticos e tarefas ou registros de prática. A escolha desses eixos permite compreender o contexto em que as pesquisas foram conduzidas, além de evidenciar lacunas que podem ser exploradas em futuras investigações. Além disso, possibilita identificar tarefas e registros de prática com potencial para serem utilizados em novos processos formativos, considerando que já foram explorados em contextos anteriores e podem suscitar discussões significativas com professores — especialmente por terem emergido de experiências direcionadas ao desenvolvimento do RM. Tais registros mostram-se particularmente relevantes por terem sido produzidos, em sua maioria, por professores imersos em contextos que discutem o RM, em contextos reais de ensino (sala de aula), o que os torna fontes valiosas para formações futuras.

Os vinte e oito artigos encontram-se organizados na Tabela 3 em ordem alfabética. Cada trabalho foi identificado por um código composto pela letra “T” seguida de um número sequencial iniciado em 1.

Tabela 3

Artigos analisados.

Código	Referência do artigo
T1	Anjos, L. Q., Júlio, N. M. D., Justulin, A. M., & Araman, E. M. O. (2022). Resolução de problemas: Uma abordagem sobre o ensino da potenciação e expressões algébricas nos anos finais do ensino fundamental. <i>Actio: Docência em Ciências</i> , 7(1), 1–21. https://doi.org/10.3895/actio.v7n1.14967
T2	Anjos, L. Q., Araman, E. M. O., & Trevisan, A. L. (2024). Understandings for the development of students’ mathematical reasoning: Comprehension presented by early years teachers. <i>Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática</i> , 14(4), 1–18. https://doi.org/10.37001/ripec.v14i4.3890
T3	Anjos, L. Q., Gross, G. F. S., Araman, E. M. O., & Trevisan, A. L. (2025). Compreensões dos professores quando resolvem uma tarefa matemática com potencial para o desenvolvimento do raciocínio matemático. <i>Revista Pesquisa Qualitativa</i> , 13(33), 115–146. https://doi.org/10.33361/RPQ.2025.v.13.n.33.860

T4	Araman, E. M. O., Bellini, J. A. M., & Elias, H. R. (2023). “Cada um tem 25, 25 mais 25 é 50, mais 25 é 75, mais 25 é 100, é igual a um metro”: Processos de raciocínio manifestados por alunos ao resolverem tarefas exploratórias. <i>Revista Eletrônica de Educação Matemática</i> , 18, 1–22. https://doi.org/10.5007/1981-1322.2023.e94912
T5	Araman, E. M. O., & Serrazina, M. L. (2020). Processos de raciocínio matemático na resolução de tarefas exploratórias no 3º ano de escolaridade. <i>Revista Paranaense de Educação Matemática</i> , 9(18), 118–136. https://doi.org/10.33871/22385800.2020.9.18.118-136
T6	Araman, E. M. O., Corrêa, L. N., Barros, K. L. G., & Serrazina, M. L. (2023). “Quando nós tiramos 1, temos que pôr 1...”: Ações que apoiam o raciocínio matemático desempenhadas por uma professora ao discutir uma tarefa de adição. <i>Educação Matemática Pesquisa</i> , 25(1), 99–121. https://doi.org/10.23925/1983-3156.2023v25i1p99-121
T7	Araman, E. M. O., & Serrazina, M. L. (2020). Como cozer pãezinhos: Processos de raciocínio matemático e ações do professor na discussão coletiva de uma tarefa exploratória no 3.º ano. <i>VIDYA</i> , 40(2), 147–165. https://doi.org/10.37781/vidya.v40i2.3325
T8	Araman, E. M. O., Serrazina, M. L., & Ponte, J. P. (2020). Raciocínio matemático nos primeiros anos: Ações de duas professoras ao discutir tarefas com seus alunos. <i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i> , 34(67), 441–461. https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a05
T9	Araman, E. M. O., Trevisan, A. L., & Paula, B. A. (2022). Raciocínio matemático apoiado por tarefas exploratórias e ações de professores. <i>Alexandria</i> , 15, 357–375. https://doi.org/10.5007/1982-5153.2022.e82926
T10	Araman, E. M. O., Serrazina, M. L., & Ponte, J. P. (2019). “Eu perguntei se o cinco não tem metade”: Ações de uma professora dos primeiros anos que apoiam o raciocínio matemático. <i>Educação Matemática Pesquisa</i> , 21(2), 466–490. https://doi.org/10.23925/1983-3156.2018v21i2p466-490
T11	Carneiro, L. F. G., Araman, E. M. O., & Serrazina, M. L. (2020). Processos do raciocínio matemático mobilizados por estudantes de 6º ano do ensino fundamental ao resolverem uma tarefa de geometria. <i>Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática</i> , 13(1), 35–45. https://doi.org/10.17921/2176-5634.2020v13n1p35-45
T12	Carneiro, L. F. G., Araman, E. M. O., & Serrazina, M. L. (2022). Raciocínio matemático de alunos do 7º ano do ensino fundamental: Estratégias de generalização empírica. <i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i> , 36(74), 1193–1214. https://doi.org/10.1590/1980-4415v36n74a12
T13	Carneiro, L. F. G., Araman, E. M. O., & Trevisan, A. L. (2022). Procedimientos metodológicos en la investigación del razonamiento matemático de estudiantes cuando resuelven tareas exploratorias. <i>Paradigma</i> , 43(2), 132–157. https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p132-157.id1221
T14	Corrêa, L. N., Araman, E. M. O., & Serrazina, M. L. (2024). Níveis de compreensão sobre processos de raciocínio matemático manifestados por professoras dos anos iniciais do ensino fundamental ao discutirem uma tarefa de aprendizagem profissional. <i>REPPE: Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino</i> , 8(2), 1263–1286.
T15	Gross, G. F. S., Trevisan, A. L., & Araman, E. M. O. (2024). Raciocínio matemático e as oportunidades de aprendizagem profissional do professor que ensina matemática: As ações do formador. <i>EduSer</i> , 16(2), 1–18. https://doi.org/10.34620/eduser.v16i2.322
T16	Júlio, N. M. D., & Araman, E. M. O. (2023). Raciocínio matemático por meio da resolução de problemas: Processos evidenciados por alunos do 7.º ano do ensino fundamental. <i>Revista Paranaense de Educação Matemática</i> , 12(27), 158–181. https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.27.158-181
T17	Morais, R. S., Araman, E. M. O., & Trevisan, A. L. (2022). Raciocínio matemático e argumentação em tarefas de geometria plana nos anos iniciais. <i>VIDYA</i> , 42(2), 101–119. https://doi.org/10.37781/vidya.v42i2.4235
T18	Negrini, M. V., Trevisan, A. L., & Araman, E. M. O. (2024). Movimentos envolvendo processos de raciocínio matemático mobilizados por estudantes ingressantes no ensino superior em uma

	tarefa exploratória. <i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i>, 38, 1–20. https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a230063
T19	Oliveira, L. S., Araman, E. M. O., & Trevisan, A. L. (2022). Processos de raciocínio matemático em uma tarefa exploratória. <i>Paradigma</i>, 43(1), 1–21. https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p01-21.id1158
T20	Serrazina, M. L., Rodrigues, M., & Araman, E. M. O. (2020). Envolver os alunos em processos de raciocínio matemático: As ações do professor. <i>Psicologia em Pesquisa</i>, 14, 18–36. https://doi.org/10.34019/1982-1247.2020.v14.27570
T21	Trevisan, A. L. (2022). Raciocínio matemático em aulas de cálculo diferencial e integral: Uma análise a partir de tarefas exploratórias. <i>Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia</i>, 15(3), 1–23. https://doi.org/10.3895/rbect.v15n3.15667
T22	Trevisan, A. L., & Araman, E. M. O. (2021). Argumentos apresentados por estudantes de cálculo em uma tarefa de natureza exploratória. <i>Educação Matemática Pesquisa</i>, 23(1), 591–612. https://doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i1p591-612
T23	Trevisan, A. L., & Araman, E. M. O. (2021). Processos de raciocínio matemático mobilizados por estudantes de cálculo em tarefas envolvendo representações gráficas. <i>Bolema: Boletim de Educação Matemática</i>, 35(69), 158–178. https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a08
T24	Trevisan, A. L., Araman, E. M. O., & Serrazina, M. L. (2023b). The development of students' mathematical reasoning in calculus courses. <i>Avances de Investigación en Educación Matemática</i>, 24, 39–56. https://doi.org/10.35763/aiem24.4326
T25	Trevisan, A. L., Negrini, M. V., Falchi, B., & Araman, E. M. O. (2023a). Ações do professor para promoção do raciocínio em aulas de cálculo. <i>Educação e Pesquisa</i>, 49, 1–21. https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349251659
T26	Trevisan, A. L., Araman, E. M. O., Silva, A. J., Araujo, T. T., Souza, A. V. P., & Castilho, A. S. (2024). Processos de raciocínio mobilizados por estudantes de CDI para compreensão da integral de Riemann. <i>Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia</i>, 17, 1–17. https://doi.org/10.5007/1982-5153.2024.e93431
T27	Trevisan, A. L., & Volpato, M. A. (2022). Discussões matemáticas em aulas de cálculo diferencial e integral e as ações do professor. <i>Perspectivas da Educação Matemática</i>, 15(37), 1–21. https://doi.org/10.46312/pem.v15i37.13425
T28	Trevisolli, R. F. L., Trevisan, A. L., & Vieira, A. F. M. (2024). Raciocinar matematicamente nos anos iniciais do ensino fundamental: Reflexões de duas professoras no planejamento de uma aula. <i>Ensino & Pesquisa</i>, 22(3), 76–89. https://doi.org/10.33871/23594381.2024.22.3.9796

Fonte: Construção dos autores

Também foram consideradas as dissertações de mestrado orientadas pelos coordenadores do grupo, defendidas até junho de 2025. Os trabalhos foram localizados nos currículos Lattes dos orientadores e posteriormente obtidos no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT, <https://repositorio.utfpr.edu.br/>). As dez dissertações foram organizadas na Tabela 4, em ordem alfabética, identificadas por códigos iniciados pela letra “D” seguido de numeração sequencial e analisadas segundo os mesmos três eixos adotados para os artigos.

Tabela 4

Dissertações analisadas.

Código	Referência da dissertação
D1	Anjos, L. Q. (2023). <i>Contribuições de um processo formativo para professores dos anos iniciais visando a compreensão dos entendimentos essenciais de raciocínio matemático</i> [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].

D2	Bellini, J. A. M. (2022). <i>Processos de raciocínio matemático no ensino fundamental: Tarefas exploratórias sobre medidas de comprimento</i> [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
D3	Carneiro, L. F. G. (2021). <i>Processos de raciocínio matemático mobilizados por alunos do ensino fundamental</i> [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
D4	Corrêa, L. N. (2025). <i>Compreensão dos processos de raciocínio matemático por professores: Princípios de design para tarefas de aprendizagem profissional</i> [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
D5	Júlio, N. M. D. (2023). <i>Processos de raciocínio matemático mobilizados por alunos do 7º ano durante a resolução de problemas</i> [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
D6	Morais, R. S. (2022). <i>Processos de raciocínio matemático mobilizados por estudantes do 5º ano ao argumentar matematicamente a respeito de figuras geométricas planas</i> [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
D7	Negrini, M. V. (2022). <i>Processos do raciocínio matemático mobilizados por estudantes de cálculo diferencial e integral em tarefas exploratórias</i> [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
D8	Oliveira, L. S. (2024). <i>Conhecimentos profissionais de professores em um contexto de formação continuada a respeito do raciocínio matemático</i> [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
D9	Trevisolli, R. F. L. (2024). <i>Oportunidades de aprendizagem profissional acerca do raciocínio matemático: Vivências de uma professora durante um processo formativo</i> [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
D10	Volpato, M. A. (2022). <i>Ações do professor para promoção do raciocínio matemático em momentos de discussão coletiva em aulas de cálculo</i> [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].

Fonte: Construção dos autores

Os trabalhos apresentados nas Tabelas 3 e 4 constituem o corpus desta investigação. A análise das produções foi realizada mediante leitura integral dos estudos, assumindo a metanálise como um movimento reflexivo de retomada das pesquisas, buscando compreender os sentidos e significados expressos em seus textos (Bicudo, 2014). Nesse processo, a análise configura-se como uma interpretação das interpretações produzidas nas investigações primárias, orientada por um movimento interpretativo e dialógico com os textos analisados. Para sistematizar esse movimento analítico, os estudos foram examinados a partir de três eixos: (i) contextos educacionais investigados; (ii) conteúdos matemáticos abordados; e (iii) tarefas ou registros de prática mobilizados nos estudos. Esses eixos orientaram a organização e interpretação dos dados, possibilitando identificar recorrências, tendências e lacunas nas investigações desenvolvidas pelo grupo acerca do RM.

4. Panorama das Pesquisas Publicadas em Periódicos e Dissertações

A partir de um olhar sobre as produções oriundas desse grupo, a seguir, propõe-se uma análise com base em um levantamento sobre artigos científicos e, na sequência, sobre as dissertações que abordam a temática do RM.

4.1. Artigos científicos

Dos vinte e oito artigos analisados, os seguintes têm como contexto de coleta de dados a sala de aula: T1, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26 e T27. Já os trabalhos T2, T3, T14, T15 e T28 concentram-se em processos formativos. Os

primeiros estudos publicados sobre a temática do RM (T5, T6, T7, T8, T10 e T20) derivam de uma colaboração internacional iniciada em 2019 com a Universidade de Lisboa, a partir do pós-doutorado da professora Eliane Maria de Oliveira Araman. Essa parceria permanece ativa, com membros deste grupo sendo coautores de diversos artigos, alguns deles vinculados às dissertações da linha de pesquisa.

Dois artigos desenvolvidos no contexto de sala de aula têm origem em Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Licenciatura em Matemática da UTFPR campus Cornélio Procópio, como T9 e T19. Destaca-se este último, cuja autora posteriormente produziu uma dissertação (Oliveira, 2024). Outros artigos divulgam diretamente resultados de dissertações, como T13, T18 e T27, oriundos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT), ofertado em parceria entre os campi Cornélio Procópio e Londrina da UTFPR. Há ainda publicações de autoria de André Trevisan (T21), bem como parcerias com a professora Eliane Araman (T22, T23) e com a pesquisadora Maria de Lurdes Serrazina, da Universidade de Lisboa (T24), que se dedicam à análise da produção do grupo, sem estarem diretamente vinculadas a dissertações.

Entre os trabalhos desenvolvidos em sala de aula, destacam-se os seguintes recortes por nível de ensino: os artigos T4, T5, T6, T7, T8, T10, T17 e T20 abordam tarefas voltadas para a promoção do RM em estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental; T1, T11, T12, T13 e T16 tratam dos anos finais do ensino fundamental; T9 e T19 exploram o ensino médio; e T18, T21, T22, T23, T24, T25, T26 e T27 se concentram no ensino superior, especificamente com estudantes da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral.

Os artigos T2, T3, T14, T15 e T28, que se dedicam à análise de processos formativos, abordam a formação continuada, tendo como participantes tanto professores que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental (T2, T3, T14), quanto grupos mais heterogêneos, contemplando professores que ensinam matemática desde os anos iniciais do ensino fundamental ao ensino médio (T15 e T28).

No que se refere aos conteúdos matemáticos abordados, as tarefas destinadas à educação básica, nos anos iniciais do ensino fundamental, abordam temáticas como medidas de comprimento (T4), as quatro operações (T5, T6, T7, T8, T20) e propriedades de figuras geométricas planas com o uso do geoplano (T17). Nos anos finais do ensino fundamental, os trabalhos exploram potenciação e expressões algébricas (T1), geometria plana (T11), padrões em sequências numéricas (T12, T13) e operações com números naturais, inteiros e racionais (T16). No ensino médio, destacam-se temas como crescimento linear (T9) e construção de gráficos (T19). Já no ensino superior, os conteúdos abordados incluem funções e cálculo de limites (T18, T21, T25), representações gráficas de funções de uma variável (T22, T23, T24, T27) e integrais de Riemann (T26).

Um aspecto relevante é que as investigações que abordam as temáticas do RM e formação de professores tiveram início em 2020, e, portanto, configuram-se como uma produção recente. Essas pesquisas vêm sendo lideradas por jovens pesquisadores que, de maneira consistente, têm delineado seu campo de atuação, avançando na construção de teorias sobre o RM e as práticas docentes, ao mesmo tempo em que refletem sobre suas implicações e aplicações concretas em diferentes níveis e etapas da educação básica e do ensino superior.

O desenvolvimento dessas investigações é impulsionado por interesses individuais e, sobretudo, pela colaboração com estudantes de Pós-Graduação e pesquisadores doutores de outras instituições brasileiras, como Alessandro Jacques Ribeiro e Márcia Aguiar, ambos da Universidade Federal do ABC (UFABC). Destacam-se também as parcerias internacionais, especialmente com os pesquisadores Maria de Lurdes Serrazina e João Pedro da Ponte, do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, cujos trabalhos contribuem significativamente para a consolidação de uma rede de pesquisa colaborativa entre grupos de diferentes países (T5, T6, T7, T8, T10, T11, T12, T14, T20, T24). Ressalta-se ainda a parceria com a Costa Rica e a presença do Dr. Luis Fábian Gutiérrez-

Fallas, da Universidade da Costa Rica (UCR).

A análise dos vinte e oito artigos orientados pelos coordenadores do grupo, ou desenvolvidos em coautoria com estudantes de Pós-Graduação e especialistas reconhecidos na área da Educação Matemática, evidencia uma lacuna importante: a maioria das pesquisas existentes concentra-se na atuação de professores já experientes, em diferentes níveis de ensino, havendo ainda poucas investigações sobre momentos formativos específicos vividos por futuros professores em sua trajetória acadêmica. Essa constatação fundamenta algumas pesquisas em andamento, que buscam ampliar as investigações sobre o RM ao inseri-lo no contexto da formação inicial de professores — área ainda pouco explorada pelo grupo de pesquisa. Trata-se, portanto, de uma frente promissora para a construção de novas perspectivas teóricas e metodológicas nesse campo.

A análise das tarefas e registros de prática evidencia uma diversidade de materiais produzidos pelo grupo, categorizados conforme a natureza dos dados coletados. Estabeleceram-se dois conjuntos principais: estudos que combinam protocolos escritos das resoluções dos estudantes com áudios transcritos das discussões e estudos que utilizam apenas áudios transcritos das interações. No primeiro conjunto (T1, T2, T3, T4, T5, T13, T14, T15, T17, T18, T21, T23, T24), observa-se abrangência nos anos finais do ensino fundamental (T1, T13), anos iniciais e finais da educação básica (T2, T3), anos iniciais do ensino fundamental (T4, T5, T14, T15, T17) e ensino superior em Cálculo (T18, T21, T23, T24). O segundo conjunto (T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T16, T19, T20, T22, T25, T26, T27, T28) distribui-se entre anos iniciais (T6, T7, T8, T10, T20), anos finais (T11, T12, T16), ensino médio (T9, T19) e ensino superior em Cálculo (T22, T25, T26, T27, T28). Essa organização sistemática consolida um acervo de tarefas elaboradas ou adaptadas a partir de contextos de ensino exploratório, evidenciando seu potencial para o desenvolvimento do RM. A classificação por tipo de registro e nível de ensino facilita a identificação e o reaproveitamento dessas tarefas por pesquisadores, inclusive do próprio grupo, para fins formativos ou investigativos em diferentes conteúdos matemáticos e etapas da educação básica e superior. Esse aspecto mostra-se particularmente relevante na formação inicial, permitindo que futuros professores acessem situações concretas de ensino com RM, experimentem estratégias e analisem produções reais dos alunos (Vieira et al., 2020).

4.2. Dissertações

As dez dissertações produzidas no âmbito do grupo de pesquisa concentram-se em dois focos principais: o trabalho com estudantes (D2, D3, D5, D6, D7, D10) e o desenvolvimento de processos formativos (D1, D4, D8, D9). Os estudos D6, D2, D3 e D5 abordam processos de RM mobilizados por estudantes da educação básica, sendo D2 e D6 no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental, enquanto D3 e D5 se referem aos anos finais. Com relação ao ensino superior, destacam-se as dissertações D7 e D10, que investigam o RM em aulas de Cálculo Diferencial e Integral, com foco nos processos de RM dos estudantes (Jeannotte & Kieran, 2017) e nas ações do professor para sua promoção (Araman et al., 2019).

Entre os trabalhos voltados à formação de professores, D1 analisa a compreensão dos entendimentos essenciais (Lannin et al., 2011) de RM por docentes dos anos iniciais do ensino fundamental; D4 insere-se no contexto da formação continuada de professores, tendo como objetivo compreender os níveis de entendimento dos processos de RM demonstrados por professores dos anos iniciais do ensino fundamental ao resolverem uma Tarefa de Aprendizagem Profissional (TAP) (Trevisan et al., 2020). D8 investiga os conhecimentos profissionais mobilizados por professores dos anos iniciais e finais do ensino fundamental e do ensino médio; e D9 dedica-se à análise das OAP acerca do RM (Ribeiro et al., 2020), investigando seus processos e entendimentos vivenciados por uma professora participante de um processo formativo durante as etapas de

planejamento, desenvolvimento e reflexão de uma aula (Trevisan et al., 2020). É importante destacar que as quatro dissertações mencionadas (D1, D4, D8 e D9), que abordaram a formação de professores, descrevem o uso de TAP desenvolvidas pelos formadores que podem ser aplicadas em processos formativos voltados ao desenvolvimento do RM dos professores.

Mais especificamente, a dissertação D1 teve como objetivo compreender de que forma um processo de formação continuada pode contribuir para a compreensão dos entendimentos essenciais do RM no ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. O processo formativo ocorreu presencialmente no ano de 2022, organizado em cinco encontros de três horas cada e contou com a participação de dez docentes e estudantes do 5º ano, cujas soluções e interações foram analisadas ao longo do processo. As atividades envolveram debates e resolução de uma tarefa exploratória sobre sequências numéricas, além da análise de registros de práticas relacionadas aos conceitos de área e perímetro.

Como resultados, Anjos (2023) discute que o uso das TAP propiciou diferentes discussões e reflexões que contribuíram para a identificação e compreensão dos entendimentos essenciais do RM (Lannin et al., 2011). Esse impacto foi particularmente evidente quando as professoras participantes tiveram acesso a registros de prática das resoluções realizadas por estudantes. A partir da análise e reflexão desses registros, emergiram diversas OAP, incluindo:

- Discussões e reflexões sobre os processos de RM, levando-se em consideração os aspectos fundamentais dos Entendimentos Essenciais.
- Identificação dos momentos em que seriam necessárias as intervenções do professor durante a resolução de uma tarefa matemática.
- Discussões e reflexões sobre as resoluções matemáticas dos alunos, buscando compreender os raciocínios matemáticos desenvolvidos por eles.
- Reconhecimento dos processos de RM a partir das resoluções dos alunos.
- Identificação de algumas das dificuldades em relação aos conceitos, propriedades e relações matemáticas apresentadas pelos alunos durante a resolução de uma tarefa matemática (Anjos, 2023, p. 104).

O processo formativo proposto por Anjos (2023) corresponde ao primeiro ciclo de formação. A partir da análise e reformulação do primeiro ciclo formativo (D1), um segundo ciclo foi implementado no mesmo ano, originando as dissertações D8 e D9. O curso de formação que serviu como fonte de dados para D4 insere-se nessa trajetória investigativa e constitui uma das bases analíticas da dissertação D4, a qual se insere no âmbito da Investigação Baseada em Design.

Ocorrido em 2023, o processo formativo contou com a participação de sete professores — dois atuantes nos anos iniciais e cinco nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. Os encontros foram realizados remotamente por meio da plataforma Google Meet, com nove encontros síncronos de três horas cada e atividades assíncronas, totalizando 40 horas. Contemplou momentos dedicados a discussões sobre a conceitualização do RM, a exploração dos entendimentos essenciais segundo Lannin et al. (2011) e o desenvolvimento de um ciclo PDR (Planejar, Desenvolver, Refletir) (Trevisan et al., 2020).

A dissertação D4 insere-se no contexto da formação continuada de professoras dos anos iniciais do ensino fundamental, tendo como objetivo compreender os níveis de entendimento dos processos de RM demonstrados por dez professoras ao resolverem três TAP. A partir dessa análise, a pesquisa buscou identificar elementos que possam subsidiar a formulação de princípios de design para TAP voltadas ao desenvolvimento do conhecimento docente sobre o RM. A pesquisa teve como fonte de dados um curso de formação continuada com esse grupo de professoras realizado em cinco encontros, cada um com três horas de duração. O curso foi estruturado com base em três TAP e discussões coletivas sobre os entendimentos essenciais de RM (Lannin et al., 2011), com o objetivo

de compreender como esse processo formativo pode contribuir na compreensão desses entendimentos essenciais no ensino de matemática.

O estudo de D8 teve como propósito compreender os conhecimentos profissionais mobilizados por professores em um contexto de formação continuada sobre RM, a partir da análise coletiva de práticas docentes. Já a dissertação D9 teve como objetivo analisar as OAP relacionadas ao RM, seus processos e entendimentos, vivenciadas por uma professora durante as etapas de planejamento, desenvolvimento e reflexão de uma aula (Trevisan et al., 2020).

As análises realizadas pelas autoras evidenciaram que as TAP promoveram reflexões acerca do RM, articulando recortes da prática em sala de aula a conteúdos especializados de Matemática. Essa abordagem possibilitou a ampliação da reflexão durante o planejamento pedagógico. D8 destaca que o processo formativo, estruturado com foco na geração de OAP, possibilitou que os professores aprimorassem seu conhecimento teórico e repensassem suas práticas pedagógicas, no que diz respeito aos processos de conjecturar, generalizar e justificar, corroborando Rodrigues et al. (2021), que constatarem resultados semelhantes quanto à generalização e à justificação.

Outra investigação, realizada a partir de dados do mesmo contexto formativo analisado por D8 e D9, foi realizada por Gross et al. (2024) e focou-se na análise de TAP (Trevisan et al., 2020), visando oferecer identificar conhecimentos matemáticos e pedagógicos que se manifestam nas reflexões durante um contexto de formação. Os pesquisadores compreenderam que o debate sobre tarefas matemáticas favorece a reflexão sobre intervenções docentes, a (re)significação de saberes matemáticos para o ensino e a ampliação das possibilidades de atuação em sala de aula, o que converge com Vieira et al. (2020), que relacionam a ancoragem da formação em casos concretos da prática docente e sua discussão ao aprimoramento do conhecimento de futuros professores sobre os processos de RM.

Os resultados obtidos nas pesquisas – D1, D4, D8 e D9 – revelam que as TAP desempenharam um papel essencial nos processos formativos, uma vez que auxiliaram os professores participantes a aprimorarem suas compreensões acerca dos processos de RM e de sua mobilização em práticas de ensino de Matemática. Esses estudos evidenciam a relevância das TAP como instrumentos formativos capazes de gerar OAP, contribuindo para a formação tanto inicial como continuada de professores e para a promoção de práticas pedagógicas voltadas para o ensino da Matemática. Nessa direção, Ribeiro et al. (2020) reforçam que TAP estruturadas a partir de registros de prática e discussões coletivas ampliam o conhecimento matemático e didático de professores em formação inicial e continuada, favorecendo a constituição de OAP. Tal ampliação do conhecimento docente sobre o RM mostra-se relevante, uma vez que Herbert (2021) aponta o conhecimento dos professores sobre os processos de raciocínio como fator crítico para sua capacidade de identificá-los, avaliá-los e promovê-los em sala de aula.

Outro ponto a destacar é que as produções do grupo dedicadas à formação de professores, às ações docentes e ao RM ainda não se concentram na proposição ou análise do design de processos formativos. Contudo, o grupo tem avançado na sistematização dessas ações, na proposição de um modelo estrutural e na discussão de estratégias para qualificar processos formativos, orientados para a promoção do RM e para o desenvolvimento profissional docente (Araman et al., no prelo). A partir dos desdobramentos das investigações em andamento no grupo de pesquisa, identifica-se uma oportunidade de avanço para a área, por meio da criação de espaços de reflexão com professores em formação inicial. Essa temática vem sendo explorada em três teses e duas dissertações em desenvolvimento, nas quais se buscam analisar como futuros professores podem discutir e refletir sobre abordagens de ensino voltadas à promoção do RM. Tais investigações contribuem para que esses futuros professores reconheçam e problematizem o desenvolvimento do RM em sala de aula, ao mesmo tempo em que favorecem a construção de compreensões sobre

os processos envolvidos no RM e suas implicações para a aprendizagem matemática.

5. Considerações finais

Este estudo apresentou uma metanálise qualitativa da produção científica do grupo de pesquisa “Raciocínio Matemático e Formação de Professores”, com o objetivo de mapear, sistematizar e interpretar os caminhos teóricos e metodológicos trilhados na investigação do RM e sua relação com a formação de professores. A análise, orientada pela questão de pesquisa que buscou compreender o que revelam essas produções acerca dos contextos educacionais investigados, dos conteúdos matemáticos abordados e das tarefas e registros de prática mobilizados nos estudos, foi organizada a partir desses três eixos.

Em relação ao primeiro eixo, contextos educacionais investigados, observou-se que a maioria das pesquisas se concentra no ensino superior, especialmente em disciplinas de Cálculo (T18, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27), o que reflete o perfil institucional e profissional dos pesquisadores envolvidos. Embora haja presença de estudos com professores dos anos iniciais e finais do ensino fundamental, como em Anjos (2023), Trevisolli (2024) e Oliveira (2024), ainda são escassas as investigações direcionadas à promoção do RM entre estudantes dessas faixas etárias na educação básica. Essa concentração no ensino superior revela uma lacuna crítica: a ausência de uma atenção sistemática à formação inicial de professores, momento fundamental para a apropriação do RM como prática e objeto de ensino.

Quanto ao segundo eixo, conteúdos matemáticos abordados, identificou-se uma diversidade temática, com destaque para álgebra, generalização numérica, funções e provas informais. No entanto, o RM é frequentemente mobilizado de forma implícita, como consequência de tarefas bem desenhadas, mas raramente é tratado como um objeto intencional de ensino. Embora os estudos revelem diferentes oportunidades para a mobilização do RM, observou-se que o RM é frequentemente tratado como consequência da realização de tarefas matemáticas e não como um objeto explícito de ensino. Essa constatação sugere que os processos de conjecturar, generalizar, justificar e refutar nem sempre são tomados como foco de atenção dos professores, o que pode limitar sua identificação, promoção e avaliação em sala de aula. Considera-se, portanto, que a explicitação desses processos durante o planejamento e a condução das aulas constitui um aspecto relevante para o fortalecimento do ensino voltado ao desenvolvimento do RM.

No que diz respeito ao terceiro eixo, tarefas e registros de prática, destacou-se o papel central das TAP e do ciclo PDR (Trevisan et al., 2020) em contextos de formação continuada. Estudos como os de Anjos (2023), Trevisolli (2024) e Oliveira (2024) mostram que professores passam a reconhecer e valorizar os processos de RM após vivenciá-los em situações concretas de planejamento, aplicação e reflexão colaborativa (Ribeiro et al., 2020).

Apesar desses avanços, identificou-se uma lacuna na formação inicial. Enquanto a formação continuada tem se mostrado promissora na apropriação do RM, poucos estudos investigam como esse tema é abordado com futuros professores. Essa ausência é relevante diante da necessidade de ampliar investigações sobre a formação inicial de professores, tema ainda pouco explorado no campo do RM e vem ao encontro da pesquisa de tese de doutorado, do primeiro autor desse estudo, que se volta à formação inicial de professores no curso de Pedagogia. Nesse sentido, este estudo também inscreve-se como um esforço de propiciar OAP a futuros professores, aspecto já destacado na literatura quanto à necessidade de integrar o RM de forma intencional e estruturada nos currículos de licenciatura (Herbert et al., 2022). Como perspectiva futura, sugere-se a sistematização de produtos educacionais que integrem as tarefas e registros de prática formativos — com base na rica produção do grupo. Tal recurso poderia ampliar o impacto das pesquisas, oferecendo suporte

concreto para a formação de professores em diferentes contextos educacionais, além de contribuir para a disseminação teórica e prática do RM no campo da Educação Matemática brasileira.

Em síntese, esta metanálise revelou que o grupo tem consolidado uma produção consistente no campo do RM, que articula investigação, formação docente e prática. Contudo, os resultados evidenciam lacunas relevantes, especialmente para a necessidade de ampliar investigações voltadas à formação inicial de professores. Identifica-se, ainda, a necessidade de investigar o design de processos formativos, pois as produções consolidadas ainda não se concentram na estruturação metodológica desses processos. Embora haja estudos em andamento visando sistematizar modelos estruturais, carece-se de investigações concluídas que discutam como estruturar um processo formativo centrado em princípios relevantes para a formação de professores com foco no RM. Tais direções podem contribuir para aprofundar a compreensão sobre como o RM pode ser promovido em diferentes contextos educacionais.

Agradecimentos ou Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA).

Referências

- Aliseda, A. (2003). Mathematical reasoning vs. abductive reasoning: A structural approach. *Synthese*, 134, 25–44. <https://doi.org/10.1023/A:1022127429205>
- Anjos, L. Q. (2023). *Contribuições de um processo formativo para professores dos anos iniciais visando a compreensão dos entendimentos essenciais de raciocínio matemático* [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
- Araman, E. M. O., Serrazina, M. L., & Ponte, J. P. (2019). “Eu perguntei se o cinco não tem metade”: Ações de uma professora dos primeiros anos que apoiam o raciocínio matemático. *Educação Matemática Pesquisa*, 21(2), 466–490. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2018v21i2p466-490>
- Araman, E. M. O., Trevisan, A. L., & Paula, B. A. (2022). Raciocínio matemático apoiado por tarefas exploratórias e ações de professores. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 15, 357–375. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2022.e82926>
- Araman, E. M. O., Trevisan, A. L., Serrazina, M. L., & Ponte, J. P. (no prelo). FO(RM)AP: um modelo de processo formativo para o raciocínio matemático visando o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática. *Acta Scientiae*.
- Bellini, J. A. M. (2022). *Processos de raciocínio matemático no ensino fundamental: Tarefas exploratórias sobre medidas de comprimento* [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
- Bicudo, M. A. V. (2014). Meta-análise: Seu significado para a pesquisa qualitativa. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 9(1), 7–20. <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2014v9nespp7>
- Carneiro, L. F. G. (2021). *Processos de raciocínio matemático mobilizados por alunos do ensino fundamental* [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
- Corrêa, L. N. (2025). *Compreensão dos processos de raciocínio matemático por professores: Princípios de design para tarefas de aprendizagem profissional* [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
- Couto, A. F., Fonseca, M. O. S., & Trevisan, A. L. (2017). Aulas de cálculo diferencial e integral organizadas a partir de episódios de resolução de tarefas: Um convite à insubordinação criativa. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 8(4), 50–61. <https://doi.org/10.26843/rencima.v8i4.1493>

- Gross, G. F. S., Souza, A. V. P., & Trevisan, A. L. (2023). Raciocínio matemático em documentos e orientações curriculares: O que a literatura destaca? *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 14(1), 1–23. <https://doi.org/10.26843/rencima.v14n1a03>
- Herbert, S. (2021). Overcoming challenges in assessing mathematical reasoning. *Australian Journal of Teacher Education*, 46(8), 17–30. <https://doi.org/10.14221/ajte.2021v46n8.2>
- Herbert, S., Vale, C., Bragg, L. A., Loong, E., & Widjaja, W. (2015). A framework for primary teachers' perceptions of mathematical reasoning. *International Journal of Educational Research*, 74, 26–37. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.09.005>
- Herbert, S., Vale, C., White, P., & Bragg, L. (2022). Engagement with a formative assessment rubric: A case of mathematical reasoning. *International Journal of Educational Research*, 111, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101899>
- Jeannotte, D., & Kieran, C. (2017). A conceptual model of mathematical reasoning for school mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 96, 1–16. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9761-8>
- Júlio, N. M. D. (2023). *Processos de raciocínio matemático mobilizados por alunos do 7º ano durante a resolução de problemas* [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
- Lannin, J., Ellis, A. B., Elliott, R., & Zbiek, R. M. (2011). *Developing essential understanding of mathematical reasoning: Pre-K–Grade 8*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Martens, A. S., Anjos, L. Q. dos, Bueno, M. G. B. M., Araman, E. M. de O., & Trevisan, A. L. (2025). O desenvolvimento do raciocínio matemático por estudantes do 5º ano do ensino fundamental. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 18, 1–29. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2025.e101164>
- Mata-Pereira, J., & Ponte, J. P. (2011). Raciocínio matemático em contexto algébrico: Uma análise com alunos do 9.º ano. In *Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática* (pp. 347–364).
- Mata-Pereira, J., & Ponte, J. P. (2013). Desenvolvendo o raciocínio matemático: Generalização e justificação no estudo das inequações. *Boletim GEPEM*, 62, 17–31. <https://doi.org/10.69906/gepem.2176-2988.2013.240>
- Mata-Pereira, J., & Ponte, J. P. (2018). Promover o raciocínio matemático dos alunos: Uma investigação baseada em design. *Bolema*, 32(62), 781–801. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n62a02>
- Morais, R. S. (2022). *Processos de raciocínio matemático mobilizados por estudantes do 5º ano ao argumentar matematicamente a respeito de figuras geométricas planas* [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
- Morais, R. S., Araman, E. M. O., & Trevisan, A. L. (2022). Raciocínio matemático e argumentação em tarefas de geometria plana nos anos iniciais. *VIDYA*, 42(2), 101–119. <https://doi.org/10.37781/vidya.v42i2.4235>
- Oliveira, H., & Henriques, A. (2021). Preservice mathematics teachers' knowledge about the potential of tasks to promote students' mathematical reasoning. *International Journal of Research in Education and Science*, 7(4), 1300–1319. <https://doi.org/10.46328/ijres.2472>
- Oliveira, L. S. (2024). *Conhecimentos profissionais de professores em um contexto de formação continuada a respeito do raciocínio matemático* [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
- Oliveira, L. S., Araman, E. M. O., & Trevisan, A. L. (2022). Processos de raciocínio matemático em uma tarefa exploratória. *Paradigma*, 43(1), 1–21. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p01-21.id1158>
- Pinto, C. M. (2013). Metanálise qualitativa como abordagem metodológica para pesquisas em letras. *Atos de Pesquisa em Educação*, 8(3), 1033–1048. <https://doi.org/10.7867/1809-0354.2013v8n3p1033-1048>
- Ponte, J. P., Branco, N., & Matos, A. (2008). O simbolismo e o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos. *Educação e Matemática*, 100, 89–96. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1736>

- Ponte, J. P., Mata-Pereira, J., & Quaresma, M. (2013). Ações do professor na condução de discussões matemáticas. *Quadrante*, 22(2), 55–82. <https://doi.org/10.48489/quadrante.22894>
- Ponte, J. P., Quaresma, M., & Mata-Pereira, J. (2020). Como desenvolver o raciocínio matemático na sala de aula? *Educação e Matemática*, 156, 7–11. <http://hdl.handle.net/10451/44393>
- Ribeiro, A. J., Aguiar, M., & Trevisan, A. L. (2020). Oportunidades de aprendizagem vivenciadas por professores ao discutir coletivamente uma aula sobre padrões e regularidades. *Quadrante*, 29(1), 52–73. <https://doi.org/10.48489/quadrante.23010>
- Rodrigues, M., Vieira, W., & Serrazina, M. L. (2021). O conhecimento didático de futuros professores sobre as ações promotoras do raciocínio matemático. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 14(4), 404–414. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2021v14n4p404-414>
- Trevisan, A. L., & Araman, E. M. O. (2021). Processos de raciocínio matemático mobilizados por estudantes de cálculo em tarefas envolvendo representações gráficas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(69), 158–178. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a08>
- Trevisan, A. L., Araman, E. M. O., & Serrazina, M. L. (2023b). The development of students' mathematical reasoning in calculus courses. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 24, 39–56. <https://doi.org/10.35763/aiem24.4326>
- Trevisan, A. L., & Mendes, M. T. (2018). Ambientes de ensino e aprendizagem de cálculo diferencial e integral organizados a partir de episódios de resolução de tarefas: Uma proposta. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 11(1), 209–227. <https://doi.org/10.3895/rbect.v11n1.5702>
- Trevisan, A. L., Negrini, M. V., Falchi, B., & Araman, E. M. O. (2023a). Ações do professor para promoção do raciocínio em aulas de cálculo. *Educação e Pesquisa*, 49, 1–21. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202349251659>
- Trevisan, A. L., Ribeiro, A. J., & Ponte, J. P. (2020). Professional learning opportunities regarding the concept of function in a practice-based teacher education program. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(2), 1–14. <https://doi.org/10.29333/iejme/6256>
- Trevisan, A. L., Silva, D. I. B., Silva, J. M. P., & Ribeiro, A. J. (2023c). Oportunizando aprendizagens profissionais a professores: Interações discursivas em um processo formativo. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 37(76), 688–708. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n76a15>
- Trevisan, A. L., & Volpato, M. A. (2022). Discussões matemáticas em aulas de cálculo diferencial e integral e as ações do professor. *Perspectivas da Educação Matemática*, 15(37), 1–21. <https://doi.org/10.46312/pem.v15i37.13425>
- Trevisolli, R. F. L. (2024). *Oportunidades de aprendizagem profissional acerca do raciocínio matemático: Vivências de uma professora durante um processo formativo* [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
- Vieira, W., Rodrigues, M., & Serrazina, M. L. (2020). O conhecimento de futuros professores sobre os processos de raciocínio matemático antes e depois de uma experiência de formação. *Quadrante*, 29(1), 8–35. <https://doi.org/10.48489/quadrante.23012>
- Volpato, M. A. (2022). *Ações do professor para promoção do raciocínio matemático em momentos de discussão coletiva em aulas de cálculo* [Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná].
- Yackel, E., & Hanna, G. (2003). Reasoning and proof. In J. Kilpatrick, G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 227–236). National Council of Teachers of Mathematics.