

Perspectivas teóricas, conhecimentos profissionais e o papel do formador em processos formativos sobre o raciocínio matemático

Giane Fernanda Schneider Gross¹  André Luis Trevisan² 
Eliane Maria de Oliveira Araman³ 

Resumo

Contexto: O desenvolvimento do Raciocínio Matemático (RM) tem ganhado destaque em pesquisas em Educação Matemática e em documentos curriculares, evidenciando a necessidade de refletir, a partir da articulação de diferentes perspectivas teóricas, processos formativos que contemplem a temática, de modo a oferecer aos professores participantes oportunidades de aprendizagem profissional. **Objetivo:** compreender o que se revela nas pesquisas que discutem a aprendizagem e os conhecimentos profissionais em processos formativos que tratam do RM, bem como a caracterização do profissional condutor desses processos. **Justificativa:** A ausência de estudos brasileiros e o crescimento recente de produções internacionais sobre o tema indicam uma lacuna na literatura, tornando relevante sistematizar resultados que possam subsidiar futuras pesquisas e propostas formativas. **Metodologia:** estudo teórico, por meio de Mapeamento Sistemático e meta-análise qualitativa. **Resultados:** Identificaram-se perspectivas teóricas que sustentam a aprendizagem docente (colaborativa, reflexiva, situada, crítica, contextualizada, baseada em evidências, em problemas e socioconstrutivista), tipos de conhecimentos profissionais mobilizados e diferentes denominações atribuídas aos condutores das formações (facilitador, formador, *teacher educator*). **Considerações finais:** As ações desses profissionais favorecem oportunidades de aprendizagem que articulam conhecimentos matemáticos e didáticos, mas ainda carecemos de modelos teóricos consistentes que explicitem e caracterizem o papel do formador em processos formativos sobre RM.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Formação de Professores. Aprendizagem Docente. Raciocínio Matemático.

Theoretical perspectives, professional knowledge, and the role of the trainer in training processes on mathematical reasoning

Abstract

Context: The development of Mathematical Reasoning (MR) has gained prominence in Mathematics Education research and curriculum documents, highlighting the need to reflect—based on the articulation of different theoretical perspectives—on professional development processes that address this theme and offer teachers meaningful opportunities for professional learning. **Objective:** To understand what research reveals about teacher learning and professional knowledge in professional development processes focused on MR, as well as how the professionals who conduct these processes are characterized. **Justification:** The absence of Brazilian studies and the recent growth of international publications on the topic indicate a gap in the literature, making it relevant to systematize findings that may support future research and the design of professional development initiatives. **Methodology:** A theoretical study based on a Systematic

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) também pela UTFPR. E-mail: giane.fer@gmail.com

² Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) – Doutorado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: andrelt@utfpr.edu.br

³ Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) – Doutorado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: eliane.araman@gmail.com

Mapping and a qualitative meta-analysis. **Results:** The study identified theoretical perspectives that support teacher learning (collaborative, reflective, situated, critical, contextualized, evidence-based, problem-based, and socioconstructivist), types of professional knowledge mobilized, and different denominations attributed to those who conduct the training processes (facilitator, formador, teacher educator). **Final considerations:** The actions of these professionals foster learning opportunities that integrate mathematical and pedagogical knowledge; however, consistent theoretical models that explicitly characterize the role of the teacher educator in MR-focused professional development are still lacking.

Keywords: Mathematics Teaching, Teacher Education, Teacher Learning. Mathematical Reasoning.

Perspectivas teóricas, conocimientos profesionales y el papel del formador en los procesos formativos sobre el razonamiento matemático

Resumen

Contexto: El desarrollo del Razonamiento Matemático (RM) ha ganado relevancia en investigaciones en Educación Matemática y en documentos curriculares, lo que evidencia la necesidad de reflexionar—articulando diferentes perspectivas teóricas—sobre procesos formativos que aborden esta temática y ofrezcan a los docentes oportunidades significativas de aprendizaje profesional. **Objetivo:** Comprender lo que revelan las investigaciones sobre el aprendizaje y los conocimientos profesionales en procesos formativos centrados en el RM, así como la caracterización del profesional que conduce dichos procesos. **Justificación:** La ausencia de estudios brasileños y el reciente crecimiento de producciones internacionales sobre el tema señalan una laguna en la literatura, haciendo pertinente sistematizar resultados que puedan orientar futuras investigaciones y propuestas formativas. **Metodología:** Estudio teórico, desarrollado mediante un Mapeo Sistemático y un meta-análisis cualitativo. **Resultados:** Se identificaron perspectivas teóricas que sustentan el aprendizaje docente (colaborativa, reflexiva, situada, crítica, contextualizada, basada en evidencias, basada en problemas y socioconstructivista), tipos de conocimientos profesionales movilizados y diferentes denominaciones atribuidas a quienes conducen las formaciones (facilitador, formador, teacher educator). **Consideraciones finales:** Las acciones de estos profesionales favorecen oportunidades de aprendizaje que articulan conocimientos matemáticos y didácticos; no obstante, aún faltan modelos teóricos consistentes que expliciten y caractericen el papel del formador en procesos formativos sobre RM.

Palabras clave: Enseñanza de las Matemáticas, Formación del Profesorado, Aprendizaje del Profesorado, Razonamiento Matemático.

INTRODUÇÃO

A formação de professores é uma temática recorrente em pesquisas realizadas no âmbito da Educação Matemática (Oliveira; Alencar, 2024), com destaque àquelas relacionadas à aprendizagem e aos conhecimentos profissionais do professor, bem como as que discutem habilidades e capacidades docentes para ensinar Matemática (Lauteschlager; Ribeiro, 2017). Em especial, interessa-nos, no âmbito do grupo de pesquisa “Raciocínio matemático e formação de professores”⁴, investigar o desenvolvimento do Raciocínio Matemático (RM) dos estudantes em diferentes níveis de escolaridade (Martens *et al.*, 2025; Negrini, Trevisan; Araman, 2024; Trevisan *et al.*, 2024) questão que perpassa profundamente a formação docente.

Ao procurar sensibilizar e instrumentalizar professores que ensinam Matemática acerca dessa temática, é relevante considerar o conhecimento profissional destes professores, a contar de aspectos relacionados às ações das práticas letivas e não letivas, à profissão

⁴ <http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/781023>

e ao desenvolvimento profissional (Elias, 2017). De acordo com Elias (2017), o desenvolvimento profissional engloba mudanças nas perspectivas de como os professores atuam em sala de aula, de conhecimentos e de competências profissionais.

Vieira, Rodrigues e Serrazina (2020) reforçam a necessidade de priorizar contextos de formação que desenvolvam experiências de práticas de sala de aula e que procurem aprofundar os conhecimentos dos professores acerca do RM e ações para o seu desenvolvimento. De modo similar, Martins, Henriques e Caetano (2023) defendem a necessidade de promover, junto aos professores em formação, momentos de reflexão sobre ações que desenvolvam o RM nos estudantes. Defendemos, assim, que processos formativos que tratem essa temática envolvam tanto conhecimentos das práticas pedagógicas quanto conhecimentos sobre processos do RM que podem ser mobilizados em sala de aula (Anjos, Araman; Trevisan, 2024; Gross, Trevisan; Araman, 2024; Trevisolli, Trevisan; Vieira, 2024).

Discussões a respeito dessa temática apresentam-se de maneira tímida na literatura nacional. Em especial, nos últimos anos, acentuam-se investigações relevantes no cenário acadêmico a partir de estudos que procuram identificar, analisar e reconhecer como conhecimentos sobre RM se articulam com a formação docente (Oliveira; Alencar, 2024; Silva, Ribeiro; Aguiar, 2022).

Considerando esses aspectos, torna-se importante refletir, a partir da articulação de diferentes perspectivas teóricas, processos formativos que contemplem a temática de RM, de modo a oferecer aos professores participantes oportunidades de aprendizagem profissional – OAP (Ribeiro; Ponte, 2020). Para que tais oportunidades sejam geradas, é preciso que um profissional (usualmente denominado formador ou facilitador) organize o processo formativo de modo a proporcionar experiências que abranjam diferentes dimensões do conhecimento (Ponte, 1999; Ball, Thames; Phelps, 2008).

Assim, neste artigo nosso objetivo é investigar o que se revelam nas pesquisas que discutem a aprendizagem e os conhecimentos profissionais de professores que ensinam Matemática em processos formativos que tratam do RM, bem como a caracterização do profissional condutor desses processos. No intuito de alcançar esse objetivo, elencamos três questões que podem nortear essa proposição:

- Que perspectivas teóricas podem ser utilizadas para discutir a aprendizagem profissional do professor em contextos formativos que tratam do RM?
- Que tipos de conhecimento profissional podem ser considerados como base para o design de processos formativos envolvendo o RM?
- Como costuma ser denominado e quais papéis assume o profissional que conduz processos formativos que discutem o RM?

Para responder esses questionamentos, respaldamo-nos em resultados de pesquisas publicadas em artigos científicos, ao nível mundial, que versam sobre a aprendizagem e os conhecimentos do professor de Matemática, especificamente relacionados ao RM, e o papel do profissional que conduz processos formativos, cujo método é detalhado na próxima seção.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método escolhido para esta revisão foi o Mapeamento Sistemático (MS), baseado em Motta (2021) e Motta e Liao (2024). Tal método procura contribuir efetivamente em estudos teóricos no ensino de Matemática, buscando “identificar aspectos conceituais, limitações e potencialidades, além de possibilitar a categorização das informações” (Motta, Kalinke; Mocrosky, 2018, p. 69), por meio das análises realizadas pelo pesquisador.

Considerando as recomendações de Motta (2021) e Motta e Liao (2024), apresentamos, na Tabela 1, as cinco etapas a serem seguidas em uma pesquisa orientada pelo MS.

Tabela 1 - Etapas do MS

Etapas	Descrição
I – Planejamento	Definição da necessidade de realização do estudo ao estabelecer as questões que conduzirão todo o protocolo da pesquisa e que deverão ser respondidas ao final do processo de realização do MS. Organizada em cinco fases: 1) Estudo de viabilidade; 2) Estabelecimento das questões de pesquisa; 3) Definição da base de dados; 4) Definição dos descritores e <i>strings</i> ; 5) Estabelecimento dos critérios de exclusão e inclusão.
II – Condução	Realização e identificação dos trabalhos que são aplicados os critérios de inclusão e exclusão, com base nas questões estabelecidas e nas possíveis limitações do estudo, finalizando com a identificação que farão parte do corpus do MS
III – Descrição dos dados	Organização dos dados, pré-análise e identificação dos focos e subfocos temáticos.
IV – Apresentação dos dados	Os dados coletados são tratados por meio de uma análise quantitativa ou qualitativa (não obrigatória em um MS)
V – Portfólio bibliográfico	Resumos das pesquisas conforme os focos temáticos.

Fonte: Elaboração com base em Motta (2021) e Motta e Liao (2024).

Na próxima subseção, detalha-se a realização das duas primeiras etapas do MS, o planejamento e a condução das buscas. A terceira e quarta etapa, que tratam da descrição e apresentação dos dados, são detalhadas na subseção seguinte. A partir delas, elencaram-se os focos e subfocos temáticos presentes nos trabalhos, bem como a constituição do portfólio bibliográfico (resumo dos artigos a partir desses focos e subfocos). Esse portfólio foi fundamental para interpretação de dados contidos nos artigos, por meio de uma meta-análise qualitativa que procurou responder às questões de pesquisa (seção 3).

Planejamento e Condução do MS

Na primeira etapa, salientamos a viabilidade deste estudo, que corresponde a identificar pesquisas publicadas em artigos científicos, ao nível mundial, que versam sobre o desenvolvimento profissional do professor de Matemática, o RM e o papel que assume o profissional que conduz processos formativos.

O ponto de partida para as buscas dos artigos se deu pela delimitação dos termos: a) (“*trainer*” OR “*facilitator*”) AND “*mathematical reasoning*” AND “*professional development*”; e b) (“*formador*” OR “*facilitador*”) AND “*raciocínio matemático*” AND “*desenvolvimento profissional*”. Para a realização das buscas, foram consultadas as bases de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), *Science Direct*, *Web of Science* (WofS), *Scopus*, *Springer*, *Institute of Education Sciences* (ERIC), *Scielo* e *Emerald*. A janela temporal da publicação dos artigos compreendeu os anos de 2009 a 2023.

Ao todo, revelaram-se 414 trabalhos, sendo (periódico (quantidade): Capes (1), *Emerald* (12), *Google Acadêmico* (103), *Science Direct* (151), *Scopus* (33) e *Springer* (114). Os 414 foram submetidos às fases de seleção e exclusão, restaram 28 para a meta-análise.

Descrição, Apresentação e Portfólio do MS

Considerando a janela temporal da publicação dos artigos entre os anos de 2009 e 2023, 75% deles foram publicados nos últimos 10 anos e, do total, 46% foram publicados nos últimos 5 anos, evidenciando um crescimento considerável em pesquisas que envolvem as temáticas de interesse. Uma informação relevante é que 28% dos artigos selecionados foram publicados na revista *Journal of Mathematics Teacher Education*, pela *Springer*.

Para trilhar o caminho a ser percorrido pelo MS, procuramos caracterizar os trabalhos encontrados em relação aos seguintes aspectos: (1) País em que a pesquisa foi realizada; (2) Contexto (formação inicial, continuada, etc.); (3) Níveis de ensino e (4) Artefatos utilizados nas formações.

Dos 28 artigos selecionados, 64% são de pesquisas oriundas dos Estados Unidos, 7% da Coreia do Sul e 29% de pesquisas realizadas na África do Sul, Alemanha, Ásia, Chile, Israel, Portugal, Reino Unido e Zâmbia. Vale ressaltar que não encontramos resultados de pesquisas realizadas no Brasil a partir dos termos usados na busca. Sobre os tipos de formação, 54% envolveram formação continuada, 39% formação inicial e 7% contemplaram ambas as formações.

Por sua vez, os níveis de ensino contemplados nas pesquisas compreendem a Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio). Dos 28 artigos selecionados, 75% envolveram no contexto formativo, conteúdos, pesquisas, experiências, prá-

ticas, tarefas, etc., equivalentes aos anos finais do Ensino Fundamental (que compreendem, na educação brasileira, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental).

Por fim, foram identificados 9 tipos de artefatos utilizados nos processos formativos, são eles (artefato (quantidade identificada)): reflexões escritas dos professores (26), vídeos (18), tarefas matemáticas (13), planejamento de aulas (7), framework (6), registros de prática dos estudantes (5), entrevistas com os professores (3), guias de discussão (2) e testes diagnósticos (2). Com exceção das pesquisas de Maher, Maher, Palius e Wilkinson (2023), Perry, Bates, Cimpian, Beilstein e Moran (2022) e Stockero e Van Zoest (2013), em que foi identificado apenas o uso dos vídeos de gravação de aulas, o restante das pesquisas destacou o uso de dois ou mais artefatos.

Destaca-se que 92% dos artigos pontuaram o uso de algum meio para o registro das reflexões dos professores durante o processo formativo, seguido de 64% para o uso de vídeos das aulas e das discussões dos grupos de professores. O uso de tarefas matemáticas compreendeu 46% do total dos artefatos utilizados e esteve presente em 13 dos 28 artigos. O planejamento de aulas (25%) foi um artefato considerado nas pesquisas, tanto para análises de planejamento prontos quanto para criação de novos. Os registros de práticas dos estudantes compreendem resoluções de tarefas realizadas em sala de aula e correspondem a 17% dos artefatos identificados.

| ANÁLISE DE DADOS

Com a intenção de interpretar dados contidos nos artigos, realizou-se a meta-análise qualitativa. Segundo Bicudo (2014), ela é uma porta de entrada em estudos sistemáticos, que possibilita abrir caminhos para a teorização dos temas investigados por meio de movimentos reflexivos da pesquisa. Em especial, este estudo preocupa-se em identificar perspectivas teóricas utilizadas nos artigos em relação à aprendizagem do professor, perspectivas referentes ao conhecimento docente utilizado para o *design* de processos formativos, a caracterização e os papéis que assume o profissional que conduz formações que discutem o RM.

Aprendizagem profissional do professor

Identificaram-se 8 abordagens teóricas presentes nos artigos acerca da aprendizagem profissional do professor, a constar: colaborativa, reflexiva, situada, crítica, contextualizada, baseada em evidências, baseada em problemas e socioconstrutivista.

A teoria da aprendizagem colaborativa foi considerada nas pesquisas de Gröshner *et al.* (2014), Mitchell, Beisiegel e Barmore (2020), Perry *et al.* (2022), Fernández (2010), Parrish, Snider e Creager (2023), Crespo e Harper (2020), Akiba, Murata, Howard e Wilkinson (2019), Richardson, Berenson e Staley (2009), Choy (2016), Mukuka, Balimuttajjo e Mutarutinya

(2023), Vrikki *et al.* (2017), Ponte, Quaresma e Mata-Pereira (2022), Olfos, Vegara-Gómez, Estrella e Goldrine (2022), Orrill e Kittleson (2015), Borko, Koellner, Jacobs e Seago (2011), Inoue (2011), Amador e Carter (2018), Datnow *et al.* (2021), Lee *et al.* (2019) e Mitchell e Marin (2014). Nesses artigos, a colaboração foi abordada como um elemento essencial para a aprendizagem e o desenvolvimento profissional dos professores. Os principais pontos destacados foram a colaboração entre os professores para melhorias nas práticas docentes, o enriquecimento das reflexões, o compartilhamento de experiências e o desenvolvimento de habilidades docentes relacionadas ao desenvolvimento do RM dos estudantes.

A aprendizagem reflexiva destacou-se nos artigos de Pang (2011), Stokero e Van Zoest (2013), Boston (2013), Mitchell e Marin (2014), Gröschner, Seidel, Pehmer e Kiemer (2014), Mitchell *et al.* (2022), Fernández (2010), Parrish *et al.* (2023), Akiba *et al.* (2019), Richardson *et al.* (2009), Vrikki *et al.* (2017), Ponte *et al.* (2022), Borko *et al.* (2011), Orrill e Kittleson (2015), Inoue (2011), Amador e Carter (2018), Datnow *et al.* (2021) e Lee *et al.* (2019). Esses autores salientam que teorias reflexivas enfatizam os estudos dos casos reais de experiências docentes e reflexões sobre as próprias práticas, com foco no desenvolvimento de habilidades e diferentes possibilidades de aprendizagem. Nesses trabalhos, os professores foram incentivados a discutir tarefas matemáticas, questionarem suas crenças e práticas, frisando a presença da criticidade em relação às ações em sala de aula que procuram contribuir para o desenvolvimento do RM.

Outro tipo de teoria de aprendizagem presente nas pesquisas de Akiba *et al.* (2019), Borko *et al.* (2011), Fernández (2010), Mitchell *et al.* (2022), Mitchell e Marin (2014), Orrill e Kittleson (2015), Pang (2010), Parrish *et al.* (2023), Perry *et al.* (2022), Richardson *et al.* (2009) e Vrikki *et al.* (2017) é a aprendizagem situada. Os pesquisadores discutem a relevância de situar a aprendizagem docente em contextos autênticos e significativos, nos quais tenham a oportunidade de refletir sobre como os estudantes podem se envolver em atividades práticas e reflexivas relevantes para sua aprendizagem matemática.

Borko *et al.* (2011), Choy (2016), Gröschner *et al.* (2014), Lee *et al.* (2019), Mukuka *et al.* (2023) e Parrish *et al.* (2023) assumem uma perspectiva de aprendizagem crítica, que envolve a capacidade de questionar, analisar e refletir sobre práticas existentes, buscando compreender as estruturas subjacentes e os impactos das ações. Os pesquisadores ressaltam a relevância da reflexão, da análise crítica das tarefas matemáticas e do desenvolvimento da capacidade de aprendizagem dos professores em formação, bem como a criticidade em relação às práticas pedagógicas, crenças e percepções em relação ao desenvolvimento do RM.

A aprendizagem por meio da contextualização é evidenciada nas pesquisas de Borko *et al.* (2011), Ponte *et al.* (2022), Orrill e Kittleson (2015), Pang (2010), Parrish *et al.* (2023), Vrikki *et al.* (2017). Esse tipo de abordagem foi caracterizado pelos pesquisadores como um

elemento essencial no planejamento e execução de tarefas matemáticas desafiadoras, de modo a conectar a aprendizagem e considerar as situações de ensino.

A aprendizagem baseada em evidências é pontuada nas pesquisas de Mitchell *et al.* (2022), Orrill e Kittleson (2015), Perry *et al.* (2022), Stokero e Van Zoest (2013), Vrikki *et al.* (2017), quando realizam análises de vídeos, discussões, interações e movimentos de facilitação entre os professores. Esses pesquisadores buscam identificar padrões, tendências e efeitos práticos do desenvolvimento profissional do professor com base em evidências concretas de suas interações e práticas. Esse tipo de abordagem, segundo os resultados das pesquisas, fornece, aos professores, informações valiosas para ajustar e aperfeiçoar suas práticas de ensino, considerando o impacto direto nas experiências de aprendizagem dos estudantes.

A aprendizagem baseada em problemas, por sua vez, reflete situações desafiadoras e autênticas que requerem dos estudantes a aplicação de conceitos matemáticos, o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas e a exploração ativa do conteúdo matemático, assim como a busca por padrões e a justificação de soluções. Esses aspectos são discutidos nas pesquisas de Parrish *et al.* (2023) e Richardson *et al.* (2009), quando se referem à aprendizagem do professor para propiciar esse tipo de prática nos contextos escolares.

Por fim, a teoria da aprendizagem socioconstrutivista é discutida nos artigos de Maher *et al.* (2023) e Akiba *et al.* (2019), a contar do reconhecimento da importância da aprendizagem ativa, da interação e do contexto social na construção do conhecimento e no desenvolvimento profissional docente. Para esses autores, reconhecer o contexto social do estudante é um fator importante a ser considerado na formação de professores.

Em conclusão a esta subseção, destacamos a presença em vários artigos da Lesson Study como uma metodologia para organização dos processos formativos, vista por pesquisadores como uma atividade que predomina o trabalho colaborativo, realizada em grupos constituídos por professores, pesquisadores e formadores/facilitadores. Esses profissionais trabalhando coletivamente têm a oportunidade de planejar, lecionar, observar, analisar e estudar os resultados de aulas em um processo cíclico (Utamura, Borelli; Curi, 2020) que possibilita retomar decisões conforme a análise de práticas em sala de aula.

Conhecimento docente como base para o design de processos formativos

Sobre as perspectivas a respeito do conhecimento docente como base para o design de processos formativos, identificaram-se dezesseis expressões relacionadas aos “tipos de conhecimentos” discutidos pelos autores, descritos a seguir.

O conhecimento de generalização, justificação e de representações é destacado no artigo de Richardson *et al.* (2009) a partir de desafios lançados para os professores atuantes compreenderem como utilizar a generalização e a justificação na identificação de padrões matemáticos. Esses pesquisadores reconhecem também o uso de diferentes representações como fundamental para o desenvolvimento do RM. Sendo assim, enfatizam a necessidade de proporcionar, aos professores em formação, momentos que propiciem esses tipos de conhecimentos, desenvolvendo diferentes habilidades para analisar e interpretar os pensamentos dos estudantes.

O conhecimento em partes, ou *knowledge in pieces*, foi apontado pelos autores Orrill e Kittleson (2015) para tratar de compreensões e entendimentos de diferentes recursos que são criados ou aprimorados por meio da resolução de problemas ou de situações desafiadoras. Ele pode envolver diferentes estratégias de ensino, bem como a compreensão das diferentes representações que podem ser elaboradas pelos estudantes.

Inoue (2011) apresenta o termo *neriage* como um modelo de aprendizagem docente que contempla possibilidades de auxílio para os estudantes construírem o consenso matemático. Essa abordagem salienta a importância da aprendizagem colaborativa dos professores com atenção especial à participação ativa no processo de ensino.

Os pesquisadores Gröschner *et al.* (2014), Lee *et al.* (2019) e Mitchell *et al.* (2022) discutem a aprendizagem docente pelo viés do conceito de *noticing*, pontuando a importância de os professores direcionarem sua atenção para as reflexões e interações em sala de aula, bem como perceber e notar eventos significativos para a promoção da investigação, adaptações de tarefas e reflexões críticas das práticas docentes (Mitchell; Marin, 2014; Choy, 2016; Amador; Carter, 2018; Lee *et al.*, 2019). Um recurso interessante destacado nessas pesquisas é o uso de gravações em vídeo, que permitem, aos professores, analisarem momentos importantes das aulas de Matemática, sensibilizá-los a reconhecer processos voltados para o desenvolvimento do RM, como a criação de conjecturas, generalização e justificação.

O conhecimento situado é destacado nas pesquisas de Pang (2010) e Vrikki *et al.* (2017) ao analisar casos que refletem experiências de ensino com base em contextos específicos da sala de aula, considerando a realidade escolar para o desenvolvimento do RM nos estudantes.

Boston (2013), Brodie (2014) e Crespo e Harper (2020) enfatizam a necessidade de desenvolver conhecimento acerca das tarefas matemáticas, a contar de práticas que contemplem seu planejamento, seleção, adaptação e implementação, de modo a elevar os níveis de RM dos estudantes. O professor precisa ter oportunidades, nas formações que discutem a respeito do RM, de observar, nas resoluções dos estudantes, não apenas o certo ou errado, mas, também, redimensionar e analisar a fonte do erro.

Boston (2013), Brodie (2014), Choy (2016), Lee *et al.* (2019), Mukuka *et al.* (2023), Orrill, Kittleson (2015), Parrish *et al.* (2023), Richardson *et al.* (2009), Vrikki *et al.* (2017) e Mitchell e Marin (2014) concentram suas atenções no conhecimento do conteúdo matemático. Eles destacam que os professores precisam ter um vasto conhecimento disciplinar para que sejam capazes de criar possibilidades de aprendizagens relacionadas às compreensões dos conceitos matemáticos e identificação de padrões.

O conhecimento do conteúdo e do ensino foi identificado nas discussões dos artigos de Akiba *et al.* (2019), Amador e Carter (2018), Borko *et al.* (2011), Fernández (2010), Maher *et al.* (2023), Orrill e Kittleson (2015), Pang (2010), Perry (2022), Brodie (2014), Parrish *et al.* (2023), Vrikki *et al.* (2017) e Vinovska e Cobb (2015). Processos formativos que permitem que professores adquiram esse tipo de conhecimento exploram diferentes estratégias de ensino, abordagens pedagógicas e métodos avaliativos com vistas a promover uma variedade de aprendizagens matemáticas.

O conhecimento do conteúdo e do estudante esteve presente nas pesquisas de Akiba *et al.* (2019), Amador e Carter (2018), Borko *et al.* (2011), Datnow *et al.* (2021), Maher *et al.* (2023), Stokero e Van Zoest (2013), Ponte *et al.* (2022), Vinovska e Cobb (2015), Boston (2013), Choy (2016), Fernández (2010), Mukuka *et al.* (2023) e Parrish *et al.* (2023), remetendo a saber provocar, interpretar, questionar, interpretar e compreender o RM, adaptando assim suas práticas de ensino.

Borko *et al.* (2011) destacam o conhecimento reflexivo como importante a ser praticado nas formações, para que se promova a capacidade de os professores refletirem suas práticas, compartilhem experiências e ampliem seus conhecimentos profissionais. Já o conhecimento do contexto é frisado nas pesquisas de Amador e Carter (2018), Borko *et al.* (2011), Choy (2016) e Inoue (2011) como importante para que os professores compreendam e analisem o ambiente de aprendizagem, a cultura, as interações, as expectativas estudantis e as normas curriculares, contemplando a construção de diferentes abordagens que promovam a aprendizagem Matemática.

Os autores Crespo e Harper (2020), Datnow *et al.* (2021) e Richardson *et al.* (2009) salientam que o conhecimento colaborativo precisa ser contemplado em processos formativos oferecendo, aos participantes, experiências profissionais que visem ao aprimoramento da aprendizagem dos estudantes, por meio de reflexões e estudo de diferentes práticas pedagógicas.

Por fim, o conhecimento da prática docente é destacado nas pesquisas de Gröschner *et al.* (2014), Pang (2010), Perry *et al.* (2022), Ponte *et al.* (2022) e Stokero e Van Zoest (2013). Esses autores apontam que refletir acerca da prática docente possibilita que professores reconheçam diferentes estratégias de ensino, tipos de avaliações, organizações das aulas e dos ambientes escolares. Desfrutar de oportunidades que permitam conhecer a prática

docente envolve a capacidade de tomada de decisões e adaptações de estratégias que promovam o desenvolvimento do RM do estudante.

O profissional que conduz processos formativos que discutem o RM

Os processos formativos, destacados nos artigos em análise, foram conduzidos por um ou mais profissionais responsáveis com compromisso de delimitar o objetivo da formação, selecionar e organizar os materiais a serem utilizados e conduzir as discussões. Os responsáveis das formações, conforme os 28 artigos, receberam 3 denominações: (1) *facilitator* (Akiba *et al.*, 2019; Amador; Carter, 2018; Lee *et al.*, 2019; Borko *et al.*, 2011; Boston, 2013; Brodie, 2014; Choy, 2016; Gröschner *et al.*, 2014; Inoue, 2011; Melhuish, Thanheiser; Guyot, 2020; Mitchell *et al.*, 2022; Mitchell; Marin, 2014; Orrill; Kittleson, 2014; Perry *et al.*, 2022; Ponte *et al.*, 2022; (2) *teacher educator* (Stockero; Van Zoest, 2013; Maher *et al.*, 2023; Mukuka *et al.*, 2023; Richardson *et al.*, 2009; Crespo; Harper, 2020; Vinovska; Cobb, 2015; Fernández, 2010; Pinto; Cooper, 2016; Pang, 2010); e (3) *training* (Olfos *et al.*, 2022; Datnow *et al.*, 2021).

A utilização do termo *facilitator* (que estamos traduzindo como facilitador) se deve ao fato desse profissional promover momentos de “facilitações” que procuram gerar oportunidades de aprendizagem aos professores, como o desenvolvimento de competências e a busca por estratégias pedagógicas inovadoras e eficazes no âmbito do RM dos estudantes (Amador; Carter, 2018; Perry *et al.*, 2022). Esses profissionais procuraram promover ações para a integração entre a teoria e a prática, modelando ações para o desenvolvimento do RM a partir da colaboração, reflexão, orientação e planejamento de aulas a partir de tarefas desafiadoras.

No artigo de Gröschner *et al.* (2014), o papel do facilitador foi o de orientar discussões vinculadas a argumentos docentes com foco no RM e na organização do programa de desenvolvimento profissional, de modo a contemplar a revisão de planejamentos de aula e as discussões de vídeos de aulas em sala de aula.

Mitchell *et al.* (2020), Gröschner *et al.* (2014), Perry *et al.* (2022) e Borko *et al.* (2010) também destacaram o uso de vídeos de aulas da formação de professores, pontuando que o papel do facilitador para esse tipo de formação foi de orientar os grupos para análise do vídeo, manter uma postura investigativa, focar no vídeo e no conteúdo matemático e apoiar a colaboração entre os grupos de estudo.

O facilitador também proporcionou a participação e a colaboração, fornecendo suporte e orientação para promover a reflexão e a metacognição (Inoue, 2010). Além disso, orientou e facilitou discussões nas atividades dos professores relacionadas à análise e adaptação de tarefas matemáticas para promover a colaboração equitativa estudantil. Incentivaram os professores participantes dos processos formativos a analisarem e adapta-

rem tarefas, tanto aquelas observadas em salas de aula quanto as selecionadas para estudo, analisando elementos importantes para o desenvolvimento do RM.

Akiba *et al.* (2019) pontuam que o papel dos profissionais condutores de processos formativos requer conhecimentos específicos, pois precisa orientar as discussões, de modo que as interações entre os participantes aconteçam nos pequenos grupos de professores ao analisarem e interpretar cuidadosamente o que foi observado, com a atenção direcionada ao RM do estudante.

Os artigos que compreendem o formador como *teacher educator* o destacaram como um profissional para orientar os professores, conduzir discussões e apresentar exemplos direcionados ao processo de ensino, fornecendo ferramentas e estratégias. Mukuka *et al.* (2023), por exemplo, destacaram que esses condutores dos processos formativos observaram a atuação de professores em sala de aula com a intenção de discutir como eles poderiam ampliar o RM dos estudantes. Já no trabalho de Richardson *et al.* (2009) esses profissionais procuraram desenvolver o RM na formação de professores, ao questionarem, desafiar e motivarem os professores a pensarem em diferentes possibilidades de resolução de tarefas matemáticas.

Os autores que destacam o responsável pela condução do processo formativo como um *training*, apresentam-no como alguém que “guia” as discussões entre os professores participantes. Os artigos de Datnow *et al.* (2020) e Olfos *et al.* (2022), que contemplaram esse profissional, não descreveram os papéis desempenhados por eles, já que somente pontuam o que foi realizado, sem discutir a respeito de suas ações.

Ainda, nos artigos de Parrish *et al.* (2022) e Vrikki *et al.* (2016), não são citados termos para caracterização dos profissionais condutores dos processos formativos, eles salientam que o responsável pelas formações foram os próprios pesquisadores, e não descrevem explicitamente suas ações ou papéis, somente destacam a organização do processo formativo e os resultados obtidos.

Importante frisar que, de modo geral, os artigos não apresentam um quadro ou uma perspectiva teórica focada na caracterização destes profissionais. Apenas pontua-se sua presença em contextos formativos, destacando algumas atividades exercidas e conduzidas por eles, mediando discussões que foram potenciais para a mobilização dos conhecimentos tanto matemáticos quanto didáticos, porém sem caracterizar tais ações.

Em especial, a partir de trechos de falas desses profissionais, presentes nos dados analisados por Amador e Carter (2018), Boston (2012), Brodie (2013), Choy (2016), Ponte *et al.* (2022), Datnow *et al.* (2020), Fernández (2009), Gröschner *et al.* (2014), Mitchell *et al.* (2020), Orrill e Kittleson (2014) e Richardson *et al.* (2009), e inspirados no trabalho de Ferreira, Ribeiro e Ponte (2023) procuramos reconhecer quais ações estavam presentes, organi-

zando uma nuvem de palavras (Figura 1). As ações que estão escritas com uma fonte maior são as que mais foram identificadas e, em contraste, as ações que menos se revelaram estão representadas com a fonte em tamanho menor.

Figura 1 - Ações do formador identificadas nos artigos analisados



Fonte: Elaboração dos autores

A ação mais identificada foi a de desafiar: os condutores desafiaram os professores a pensar e discutir a respeito de diferentes contextos, possibilidades de resoluções de tarefas e práticas que podem ser trabalhadas em sala de aula de forma a estimular o raciocínio do estudante. A ação de questionar foi identificada nos artigos que contemplaram discussões sobre a antecipação de resolução de tarefas e estratégias de ensino para desenvolvimento do RM. Os facilitadores também apoiaram os professores em momentos de discussões em que buscaram estratégias para desenvolver o RM e a interpretação do RM dos estudantes. Já as ações de orientar e esclarecer ocorreram em momentos de compartilhamento de experiências profissionais vivenciadas.

De modo geral, reconhecemos que as ações realizadas pelos condutores de professores formativos oportunizaram a criação de diferentes oportunidades de aprendizagem profissional aos participantes (Ribeiro; Ponte, 2020), que abrangeram tanto conhecimentos matemática quando didáticos, em um ambiente reflexivo e colaborativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa revisão de literatura, conduzida pelo MS, investigou artigos científicos publicados em revistas renomadas entre os anos de 2009 e 2023. A partir do estudo e meta-análise dos 28 artigos selecionados, foi possível responder os questionamentos iniciais que discorrem da identificação e da análise das perspectivas de aprendizagem docente consideradas nos contextos formativos: os modelos de conhecimento utilizados como base para a orga-

nização e realização das formações, o papel do profissional condutor nesses ambientes e olhares que direcionam para o desenvolvimento do RM destacados pelos pesquisadores.

Pontua-se que as perspectivas teóricas utilizadas nos processos formativos, que contemplam a aprendizagem do professor, abrangem termos como colaborativa, reflexiva, situada, crítica, contextualizada, baseada em evidências, baseada em problemas e socioconstrutivistas. De modo geral, as perspectivas teóricas acerca da aprendizagem do professor dispostas nos artigos compartilham pontos em comum acerca da importância do contexto de ensino, da valorização da interação, do pensamento crítico e reflexivo, da resolução de problemas e do papel ativo nas resoluções e discussões e tarefas.

Ao recorrer à reflexão como meio para o desenvolvimento do profissional, os professores têm a oportunidade de refletir sobre suas próprias práticas (Silva, Ribeiro; Aguiar, 2022; Martins, Ponte; Mata-Pereira, 2024) ao verificar como as ações em sala de aula contribuem para o desenvolvimento do RM dos estudantes. Sendo assim, docentes podem se capacitar ou ampliar suas práticas a partir desse tipo de análise, procurando implementar mudanças significativas no ensino de Matemática (Oliveira; Alencar, 2024). A partir da reflexão (Ribeiro; Ponte, 2020; Trevisan, Ribeiro; Ponte, 2020), os professores podem ser motivados a compartilhar experiências, seguindo da partilha de ideias e práticas (Martins *et al.*, 2023; Martins *et al.*, 2024).

Sobre as perspectivas a respeito do conhecimento docente como base para o design de processos formativos, apesar da diversidade de termos presentes, reconhecemos uma relação direta com elementos presentes em modelos clássicos conhecimentos do professor, em especial o conhecimento pedagógico do conteúdo (Shulman, 1986, 1987) e o conhecimento matemático para o Ensino (Ball, Thames; Phelps, 2008).

Sobre os profissionais condutores dos processos formativos, estes foram responsáveis pela elaboração de tarefas de alto nível cognitivo e da orientação e organização de materiais e movimentos de facilitação. As caracterizações destes profissionais não ocorreram de maneira específica para cada tipo de formação, ou seja, não ficou claro nos trabalhos que a utilização de uma denominação era, em específico, para um determinado tipo de processo formativo.

Por fim, destacamos que esse MS pode orientar pesquisadores e facilitadores na organização de processos formativos que visam o desenvolvimento do RM dos professores e dos estudantes, por meio das perspectivas teóricas e dos tipos de conhecimento considerados para o design dos processos formativos e a para a caracterização do condutor desses processos.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

- Akiba M.; Murata, A.; Howard, C.; Wilkinson, B. (2019). Lesson study design features for supporting collaborative teacher learning. **Teaching and Teacher Education**, 77, 352-365.
- Amador, J. M.; Carter, I. S. (2018). Audible conversational affordances and constraints of verbalizing professional noticing during prospective teacher lesson study. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 21, 5-34.
- Anjos, L. Q., Araman, E. M. O., Gross, G. F. S.; Trevisan, A. L. (2025). Compreensões dos professores quando resolvem uma tarefa matemática com potencial para o desenvolvimento do raciocínio matemático. **Revista Pesquisa Qualitativa**, 13(33), 115-146.
- Anjos, L. Q., Araman, E. M. O.; Trevisan, A. L. (2024). Essential Understandings for the development of students' Mathematical Reasoning: comprehension presented by early years teachers. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 14(4), 1-18.
- Ball, D. L., Thames, M. H.; Phelps, G. (2008). *Content knowledge for teaching: What makes it special?* **Journal of Teacher Education**, 59(5), 389-407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Bicudo, M. A. V. (2014). Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, 9, 7-20.
- Borko, H.; Koellner, K.; Jacobs, J.; Seago N. (2011). Using video representations of teaching in practice-based professional development programs. **ZDM**, 43, 175-187. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0302-9>
- Boston, M. D. (2013). Connecting changes in secondary mathematics teachers' knowledge to their experiences in a professional development workshop. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 16, 7-31. <https://doi.org/10.1007/s10857-012-9211-6>
- Brodie, K. (2014). Learning about learner errors in professional learning communities. **Educational studies in mathematics**, 85, 221-239.
- Choy, B. H. (2016). Snapshots of mathematics teacher noticing during task design. **Mathematics Education Research Journal**, 28(3), 421-440. <https://doi.org/10.1007/s13394-015-0159-7>
- Crespo, S.; Harper, F. K. (2020). Learning to pose collaborative mathematics problems with secondary prospective teachers. **International Journal of Educational Research**, 102, 101430. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.101430>

Datnow, A.; Lockton, M.; Weddle, H. (2021). Capacity building to bridge data use and instructional improvement through evidence on student thinking. **Studies in Educational Evaluation**, 69, 100869.

Elias, H. R. (2017). **Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino do corpo dos números racionais na formação de professores de matemática**. 327f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Estadual de Londrina. Londrina.

Fernandez, M. L. (2010). Investigating how and what prospective teachers learn through microteaching lesson study. **Teaching and Teacher education**, 26 (2), 351-362. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.09.013>

Gröschner, A.; Seidel, T.; Pehmer, A.; Kiemer, K. (2014). Facilitating collaborative teacher learning: the role of “mindfulness” in video-based teacher professional development programs. **Gruppendynamik und Organisationsberatung**, 45, 273-290. <https://doi.org/10.1007/s11612-014-0248-0>

Gross, G. F. S., Trevisan, A. L., Araman, E. M. (2024). Raciocínio matemático e as oportunidades de aprendizagem profissional do professor que ensina matemática: as ações do formador. **EduSer**, 16(2).

Inoue, N. (2011). Zen and the art of neriage: Facilitating consensus building in mathematics inquiry lessons through lesson study. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 14, 5-23.

Lauteschlager, E.; Ribeiro, A. J. (2017). Formação de professores de matemática e o ensino de polinômios. **Educação Matemática Pesquisa**, 19(2), 237-263.

Lee, E.; Lee, K.; Park, M. (2019). Developing preservice teachers’ abilities to modify mathematical tasks: Using noticing-oriented activities. **International Journal of Science and Mathematics Education**, 17, 965-985. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9895-3>

Maher, C.; Maher, J. A.; Palus, M. F.; Wilkinson, L. C. (2023). Teachers attending to student reasoning: do beliefs matter? **The Journal of Mathematical Behavior**, 69, 101050. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.101050>

Martens, A. S., Anjos, L. Q., Bueno, M. G. B. M., Araman, E. M. O., Trevisan, A. L. (2025). O desenvolvimento do raciocínio matemático por estudantes do 5º ano do ensino fundamental. **Alexandria**, 18(5), 1-29.

Martins, M. A.; Henriques, A. C. C. B.; Caetano, J. J. (2023). Conhecimento de Professores para Promover o Raciocínio Matemático: uma experiência de formação continuada. **Bolema**, 37 (77), 1126-1146.

Martins, M.; Ponte, J. P.; Mata-Pereira, J. (2024). O desenvolvimento do conhecimento didático de futuros professores: o estudo de aula como processo formativo integrado na formação inicial. **PNA**, 18 (2), 105-130.

Melhuish, K.; Thanheiser, E.; Guyot, L. (2020). Elementary school teachers’ noticing of

essential mathematical reasoning forms: Justification and generalization. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 23 (1), 35-67.

Mitchell, R. N.; Marin, K. A. (2015). Examining the use of a structured analysis framework to support prospective teacher noticing. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 18, 551-575. <https://doi.org/10.1007/s10857-015-9320-5>

Mitchell, R.; Beisiegel, M.; Barmore, J. (2020). How much does facilitation matter? Comparing externally and participant-facilitated, MQI-based video clubs. **Mathematics Education Research Journal**, 34(2), 369-392. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00301-8>

Motta, M. S. (2021). Inovação no conhecimento científico por meio de pesquisas inventariantes: Uma proposta de percurso metodológico para a realização de um mapeamento sistemático de literatura. In: M. S. Motta; M. A. Kalinke (Orgs.), **Inovações e tecnologias digitais na educação: Uma busca por definições e compreensões** (Vol. 1, pp. 21-55). Campo Grande, MS: Life Editora.

Motta, M. S.; Kalinke, M. A.; Mocrosky, L. F. (2018). Mapeamento das dissertações que versam sobre o uso de tecnologias educacionais no ensino de Física. **Actio**, 3 (3), 65-85.

Motta, M. S.; Liao, T. (2024). Mapeamento sistemático de literatura das pesquisas realizadas nos programas stricto sensu da área de ensino da CAPES que versam sobre matemática e o uso de tecnologias digitais no ensino superior. **Revista Transmutare**, 9, 1-25. <https://doi.org/10.3895/rtr.v9n0.17478>

Mukuka, A., Balimuttajjo, S., Mutarutinya, V. (2023). Teacher efforts towards the development of students' mathematical reasoning skills. **Heliyon**, 9(4), e14789.

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. **Bolema**, 38, e230063.

Olfos, R.; Vegara-Gómez, A.; Estrella, S.; Goldrine, T. (2022). Impact of a theory-practice connecting scaffolding system on the ability of preschool teachers-in-training to teach mathematics. **Teaching and Teacher Education**, 120, 103887.

Oliveira, C. A.; Alencar, E. S. (2024). Apresentação – Dossiê Formação de professores que ensinam Matemática: contextos e práticas. **Debates em Educação**, 16(38), e17168-e17168.

Orrill, C. H.; Kittleson, J. M. (2015). Tracing professional development to practice: Connection making and content knowledge in one teacher's experience. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 18, 273-297.

Pang, J. (2011). Case-based pedagogy for prospective teachers to learn how to teach elementary mathematics in Korea. **ZDM**, 43, 777-789.

Parrish, C. W.; Snider, R. B.; Creager, M. A. (2023). Investigating how secondary prospective teachers plan to launch cognitively demanding tasks. **Journal of Mathematics Teacher**

Education, 26 (3), 395-423. <https://doi.org/10.1007/s10857-022-09553-1>

Perry, M.; Bates, M. S.; Cimpian, J. R.; Beilstein, S. O.; Moran, C. (2022). Impacting teachers' reflection on elementary mathematics classroom videos in online asynchronous professional learning contexts. **Teaching and Teacher Education: Leadership and Professional Development**, 1, 100003. <https://doi.org/10.1016/j.tatelp.2022.100003>

Pinto, A.; Cooper, J. (2017). In the pursuit of relevance—mathematicians designing tasks for elementary school teachers. **International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education**, 3, 311-337.

Ponte, J. P. (1999). Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In **Atas do IV Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação** (pp. 59–72). Lisboa, Portugal: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.

Ponte, J. P.; Quaresma, M.; Mata-Pereira, J. (2022). Teachers' learning in lesson study: insights provided by a modified version of the interconnected model of teacher professional growth. **ZDM**, 54 (2), 373-386.

Ribeiro, A. J.; Ponte, J. P. (2020). Um modelo teórico para organizar e compreender as oportunidades de aprendizagem de professores para ensinar matemática. **Zetetiké**, 28, e020008.

Richardson, K.; Berenson, S.; Staley, K. (2009). Prospective elementary teachers use of representation to reason algebraically. **The Journal of Mathematical Behavior**, 28(2-3), 188-199.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, 15(2), 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, 57(1), 1-23.

Silva, D. I. B.; Ribeiro, A. J.; Aguiar, M. (2022). Desvelando caminhos para a aprendizagem profissional do professor que ensina matemática nos anos iniciais: análise das ações de uma formadora. **Educação Matemática Pesquisa**, 24(1), 418-455.

Stockero, S. L.; Van Zoest, L. R. (2013). Characterizing pivotal teaching moments in beginning mathematics teachers' practice. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 16, 125-147.

Trevisan, A. L., Oliveira Araman, E. M., Silva, A. J., Araujo, T. T., Souza, A. V. P.; de Castilho, A. S. (2024). Processos de raciocínio mobilizados por estudantes de CDI na construção do conceito da integral de Riemann. **Alexandria**, 17, 1-17.

Trevisan, A. L., Ribeiro, A. J.; da 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), 1-15. <https://doi.org/10.29333/iejme/6256>

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. **Ensino; Pesquisa**, 22(3), 76-89.

Utamura, G. Z.; Borelli, S.; Curi, E. (2020). Lesson Study (Estudo de Aula) em diferentes países: uso, etapas, potencialidades e desafios. **Educação Matemática Debate**, 4(10), 7-27. <https://doi.org/10.24115/S2446-62202020410C1456>

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.

Vinovska, J.; Cobb, P. (2015). Learning about whole-class scaffolding from a teacher professional development study. **ZDM**, 47, 1133-1145.

Vrikki, M.; Warwick, P.; Vermurt, J. D.; Mercer, N.; Van Halem, N. (2017). Teacher learning in the context of Lesson Study: A video-based analysis of teacher discussions. **Teaching and Teacher Education**, 61, 211-224. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.10.014>

Apéndice – Información sobre el artículo

Historico editorial

Submetido: 13 de Junio de 2025.

Aprobado: 11 de Diciembre de 2025.

Publicado: 05 de Enero de 2026.

Como Citar — APA

Gross, G. F. S., Trevisan, A. L., & Araman, E. M. de O. (2026). Perspectivas teóricas, conhecimentos profissionais e o papel do formador em processos formativos sobre o raciocínio matemático. *PARADIGMA*, XLVII(1), e2026005. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2026005.id1760>.

Como Citar — ABNT

GROSS, Giane Fernanda Schneider; TREVISAN, André Luis; ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira. Perspectivas teóricas, conhecimentos profissionais e o papel do formador em processos formativos sobre o raciocínio matemático. *PARADIGMA*, Maracay, v. XLVII, n. 1, e2026005, Ene./Jun., 2026. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2026.e2026005.id1760>.

Conflicto de intereses

Nada que declarar.

Declaración de disponibilidad de datos

Todos los datos han sido presentados/generados en este artículo.

Derechos autorales

Los derechos de autor pertenecen a los autores, que conceden a revista **Paradigma** los derechos exclusivos de primera publicación. Los autores no serán remunerados por la publicación de sus artículos en esta revista. Los autores están autorizados a celebrar contratos adicionales por separado, para la distribución no exclusiva de la versión del artículo publicado en esta revista (por ejemplo, publicación en un repositorio institucional, en un sitio web personal, publicación de una traducción o como capítulo de un libro), con reconocimiento de autoría y primera publicación en esta revista. Los editores de la revista **Paradigma** tienen derecho a realizar ajustes textuales y adecuación normativas en este artículo.

Acceso libre

Este artículo es de acceso abierto (**Open Access**) y sin gastos de envío ni de procesamiento del artículo (**Article Processing Charges - APCs**). El acceso abierto es un amplio movimiento internacional que pretende proporcionar acceso en línea libre y gratuito a la información académica, como publicaciones y datos. Una publicación se define como de acceso abierto cuando no existen barreras financieras, legales o técnicas para acceder a ella; en otras palabras, cuando cualquiera puede leerla, descargarla, copiarla, distribuirla, imprimirla, investigarla o utilizarla en la educación o de cualquier otra forma dentro de los acuerdos legales.



Licencia de uso

Este artículo es licenciado con **Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)**. Esta licencia le permite compartir, copiar y redistribuir el artículo en cualquier medio o formato. La licencia no permite utilizar el material con fines comerciales ni adaptarlo, remezclarlo o transformarlo.



Comprobación de similitud

Este artículo fue sometido a una comprobación de similitud utilizando el software de detección de texto **iThenticate** de Turnitin, a través del servicio de **Similarity Check** de la Crossref.



Proceso de evaluación

Revisión por pares a doble ciego (**Double blind peer review**).

Editor en Jefe

Fredy E. González 

Editores Asociados

Luis Andrés Castillo 
Ivonne C. Sánchez S. 

Publisher

Este artículo ha sido publicado en la revista **Paradigma** vinculada al Centro de Investigaciones Educativas Paradigma (CIEP) del Departamento del Componente Docente de la **Universidad Pedagógica Experimental Libertador** (Núcleo Maracay). La revista **Paradigma** publica artículos de carácter técnico-científico, derivados de estudios e investigaciones que sirvan de apoyo al desarrollo del conocimiento educativo, propiciando el diálogo entre los diferentes campos de la educación. Las ideas expresadas en este artículo son de los autores y no representan necesariamente la opinión del consejo editorial o de la universidad. En Brasil, la revista Paradigma obtuvo la calificación **Qualis A1** en la **Evaluación CAPES (2017-2020)**.

