



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS

RUBENS MATHEUS DOS SANTOS MARQUES

**AÇÕES, REFLEXÕES SOBRE O CONHECIMENTO
ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: uma
revisão sistemática**

BELEM - PA
2025

RUBENS MATHEUS DOS SANTOS MARQUES

**AÇÕES, REFLEXÕES SOBRE O CONHECIMENTO
ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: uma
revisão sistemática**

Relatório de tese apresentada ao programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará. Como parte dos requisitos para obtenção do título de doutor em Educação em Ciências e Matemáticas.

Área de concentração: Educação Matemática

Linha de pesquisa: Formação de Professores

Orientador: Tadeu Oliver Gonçalves

BELÉM – PA
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)

M357a Marques, Rubens Matheus dos Santos.
AÇÕES, REFLEXÕES SOBRE O CONHECIMENTO
ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA :
Uma revisão sistemática / Rubens Matheus dos Santos
Marques. — 2025.
122 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de
Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas,
Belém, 2025.

1. Comunidade de Prática. 2. Conhecimento
Especializado. 3. MTSK. 4. Conhecimento Profissional.
I. Título.

CDD 371.102

RUBENS MATHEUS DOS SANTOS MARQUES

**AÇÕES, REFLEXÕES SOBRE O CONHECIMENTO
ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA DA
EDUCAÇÃO BÁSICA: uma revisão sistemática**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves
Universidade Federal do Pará (Orientador)

Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes
Universidade Federal do Pará (Examinador interno)

Prof. Dr. Marcos Guilherme Moura Silva
Universidade Federal do Pará (Examinador interno)

Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior
Universidade (Examinador externo)

Prof. Dr. Fábio Colins da Silva
Universidade (Examinador externo)

Belém – PA
2025



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

ATA DE DEFESA DE TESE

Aos dezessete dias do mês de abril de dois mil e vinte e cinco às nove horas, reuniu-se a Banca Examinadora aprovada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, composta pelos doutores: Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves (presidente), Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes (membro interno), Prof. Dr. Marcos Guilherme Moura Silva (membro interno), Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior (membro externo), Prof. Dr. Fábio Colins da Silva (membro externo). Sob a presidência do primeiro, procederam à Defesa de Tese do discente **RUBENS MATHEUS DOS SANTOS MARQUES**, que apresentou o trabalho intitulado “**AÇÕES, REFLEXÕES SOBRE O CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.**”. a Banca reuniu-se em separado para Avaliação e apresentou o seguinte parecer:

A pesquisa apresenta uma proposta relevante para o campo da Educação Matemática ao articular o modelo teórico MTSK com a constituição de comunidade de prática no contexto brasileiro. A abordagem metodológica, por meio de uma revisão sistemática revela um esforço rigoroso de levantamento, categorização e análise de produções acadêmica no Brasil, com foco na Educação Básica. Do ponto de vista da coerência teórica-metodológica, o trabalho estabelece conexões importantes entre as referências de Carrillo et al (MTSK), e Wenger (Comunidade de Prática), permitindo uma leitura integrada entre conhecimento docente e aprendizagem situada. A tese possui mérito acadêmico e aborda uma temática de relevância, com potencial de contribuição significativo para área de Educação Matemática. A banca sugeriu alguns ajustes no texto. Com as sugestões a pesquisa (texto) ganhará em solidez e consistência, além de ampliar sua contribuição científica. A banca sugeriu publicação em periodicos científicos de ampla circulação nacional.

Assim, o discente é considerado APROVADO neste Exame de Defesa de Tese.

A aprovação na defesa **não representa a conclusão do curso**, que somente será efetivada mediante a homologação do Colegiado do programa, após o cumprimento no prazo de até 60 (sessenta) dias, da entrega da Versão Final e demais exigências regimentais, quando será concedido o título de **Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas** – área de concentração **Educação Matemática**.

E, para constar, a presente ata foi lida e assinada por todos os membros da Banca Examinadora.

Belém, 17 de abril de 2025.

Documento assinado digitalmente
 **TADEU OLIVER GONCALVES**
Data: 12/05/2025 10:18:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Tadeu Oliver Gonçalves

Documento assinado digitalmente
 **MARCOS GUILHERME MOURA SILVA**
Data: 12/05/2025 10:23:56-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Marcos Guilherme Moura Silva

Documento assinado digitalmente
 **FABIO COLINS DA SILVA**
Data: 12/05/2025 11:33:28-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Fábio Colins da Silva

Documento assinado digitalmente
 **JOSE MESSILDO VIANA NUNES**
Data: 12/05/2025 10:32:54-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes

Documento assinado digitalmente
 **ARTHUR GONCALVES MACHADO JUNIOR**
Data: 12/05/2025 11:01:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior

Dedico esta investigação aos meus pais, Vandilson e Rosani, pelo amor e incentivo incondicional, e à minha amada companheira, Ana Paula Couto, por seu apoio constante e carinho imensurável.

AGRADECIMENTOS

Manifesto minha profunda gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta trajetória acadêmica e pessoal, dessa forma, agradeço...

Ao meu orientador, Professor Dr. Tadeu Oliver Gonçalves, pela dedicação e pelo comprometimento não apenas com minha formação profissional, mas também com meu crescimento pessoal. Seu apoio, paciência e incentivo foram fundamentais para a concretização deste trabalho.

Aos meus pais, Vandilson da Silva Marques e Rosani Augusta dos Santos Marques, a quem dedico minha eterna gratidão. Obrigado por serem minha base, pelo amor incondicional, pelos ensinamentos e pelo exemplo de integridade e resiliência que sempre me inspiraram.

Às minhas irmãs, Soraya Carvalho dos Santos e Thayrine dos Santos Marques, pelo carinho e pela cumplicidade ao longo da minha caminhada. Agradeço, especialmente, pela presença constante no dia a dia dos nossos pais durante todo o período da minha formação, proporcionando-me tranquilidade para seguir meu percurso acadêmico.

Ao meu sobrinho e afilhado, João Pedro Carvalho dos Santos, que, mesmo com encontros limitados a aproximadamente duas ocasiões por ano, sempre proporcionou momentos de alegria e descontração, tornando nossos reencontros memoráveis.

Aos professores Drs. José Messildo Nunes Viana e Fábio Colins da Silva, pelas valiosas contribuições, sugestões e ideias apresentadas no exame de qualificação, que enriqueceram significativamente este trabalho.

Ao professor Dr. Marcos Guilherme Moura e Silva, pelo incentivo contínuo desde os primeiros dias da minha formação pós-graduada, ainda nos tempos do mestrado. Sua motivação e orientação foram essenciais ao longo dessa jornada.

Manifesto aqui minha mais profunda gratidão ao Professor Dr. Arthur Gonçalves Machado Júnior, cuja dedicação e generosidade foram fundamentais para a concretização desta investigação. Suas contribuições, tanto teóricas quanto pessoais, ultrapassaram o campo acadêmico e se tornaram um pilar essencial em minha trajetória, sua contribuição sempre atenta, com sua disposição incansável para

compartilhar conhecimentos e com seu olhar crítico e inspirador, que me impulsionaram a ir além dos limites do óbvio.

Ao professor Dr. Carlos Miguel da Silva Ribeiro, pela formação especializada proporcionada no grupo de pesquisa e formação Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor que Ensina Matemática (CIEspMAT). Meu agradecimento também se estende aos membros desse grupo, especialmente Caroline Almeida Souza Silva e Ester Paula Corrêa Silveira Torrezan, pela humildade, colaboração e cumplicidade nos estudos especializados.

Aos membros do grupo Transformação, em especial às professoras Dr^a Terezinha Valim, France Fraiha e Ariadne Peres, pelo apoio e pelas reflexões compartilhadas, que enriqueceram meu percurso acadêmico.

À pró-reitora de pesquisa da Universidade Federal do Pará, Professora Dr^a Maria Iracilda da Cunha Sampaio, pelo suporte institucional e incentivo à pesquisa científica.

À minha companheira de vida, Ana Paula Nascimento Pegado Couto, pelo amor, paciência e apoio incondicional ao longo desta caminhada. Sua presença foi essencial para que eu pudesse superar desafios e alcançar este objetivo.

Aos meus amigos Valéria Batista da Silva, Denílson Araújo Almeida e Maria Dulce Gonçalves Matos, pelo carinho, amizade e incentivo, que tornaram essa jornada mais leve e significativa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento e suporte que possibilitaram a realização desta pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, pela formação acadêmica de excelência e pelo ambiente de aprendizado e crescimento proporcionado ao longo dos anos.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para minha formação e para a realização deste trabalho, meu mais sincero agradecimento!

,

“Eu não tenho ídolos. Tenho admiração por trabalho,
dedicação e competência”
Ayrton Senna

MARQUES. Rubens Matheus dos Santos. **Ações, reflexões sobre o conhecimento especializado do professor de matemática da educação básica: uma revisão sistemática.** Tese. 122f. (Tese em Educação Matemática) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, 2025.

RESUMO

Essa pesquisa tem como objetivo sistematizar as produções defendidas nos programas de pós-graduação *stricto sensu* do Brasil relacionadas ao modelo teórico-analítico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge*-MTSK no âmbito do conhecimento da/para Educação Básica de modo a identificar grupos que aprendem, identificam e produzem conhecimento. Para nortear o estudo consideramos a seguinte indagação: Qual(is) grupos (e como) estão se constituindo a partir do modelo teórico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge através de estudos e pesquisas no Brasil*? Partimos da hipótese de que existem comunidades de práticas que estão se constituindo no Brasil, em contextos de estudos e pesquisas com foco no MTSK, procurando produzir conhecimentos que colaboram com os professores na implementação de práticas matemáticas. Neste sentido, partimos dessa hipótese para concluir a tese que “No Brasil estão se constituindo grupos de estudos e pesquisas com foco no modelo teórico *Mathematics Teachers’ Specialized Knowledge* (MTSK), que procuram aprender, se identificar e, conseqüentemente, produzir conhecimentos especializados que auxiliem professores na implementação de práticas matemáticas para a sala de aula.” Quanto aos pressupostos metodológicos adotados, essa investigação é de natureza qualitativa do tipo bibliográfica especificamente uma revisão sistemática da literatura, para realizar a busca das produções relativas ao conhecimento especializado utilizamos a ferramenta Buscad, após todos os procedimentos de inclusão e exclusão do nosso protocolo selecionamos 24 produções que abordam a temática no foco deste estudo, divididas em três eixos de análise definidas *a priori*, conhecimento especializado da Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Os resultados indicam que o grupo Ciespmat e o grupo vinculado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso se constituem como um grupo que aprendem, se identificam e produzem conhecimentos especializados seja por meio de Tarefas para a Formação ou por Oficinas Formativas.

Palavras-Chave: Comunidade de Prática; Conhecimento Especializado; MTSK; Conhecimento Profissional.

MARQUES. Rubens Matheus dos Santos. **Ações, reflexões sobre o conhecimento especializado do professor de matemática da educação básica: uma revisão sistemática.** Tese. 122f. (Tese em Educação Matemática) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, 2025.

ABSTRACT

This research aims to systematize the productions defended in stricto sensu postgraduate programs in Brazil related to the theoretical-analytical model Mathematics Teachers Specialized Knowledge-MTSK in the field of knowledge of/for Basic Education in order to identify groups that learn, identify and produce knowledge. To guide the study, we considered the following question: Which group(s) (and how) are being formed based on the theoretical model Mathematics Teachers Specialized Knowledge through studies and research in Brazil? We started from the hypothesis that there are communities of practice that are forming in Brazil, in contexts of studies and research focused on MTSK, seeking to produce knowledge that collaborates with teachers in the implementation of mathematical practices. In this sense, we started from this hypothesis to conclude the thesis that "In Brazil, study and research groups are being set up with a focus on the theoretical model Mathematics Teachers' Specialized Knowledge (MTSK), which seek to learn, identify and, consequently, produce specialized knowledge that helps teachers implement mathematical practices for the classroom." As for the methodological assumptions adopted, this research is of a qualitative bibliographical nature, specifically a systematic review of the literature. To carry out the search for productions relating to specialized knowledge, we used the Buscad tool. After all the inclusion and exclusion procedures in our protocol, we selected 24 productions that address the theme at the focus of this study, divided into three analysis axis defined a priori, specialized knowledge of Early Childhood Education, Primary Education and Secondary Education. The results indicate that the Ciespmat group and the group linked to the Federal Institute of Education, Science and Technology of Mato Grosso constitute a group that learns, identifies and produces specialized knowledge, either through Training Tasks or Training Workshops.

Keywords: Community of Practice; Specialized Knowledge; MTSK; Professional Knowledge.

MARQUES. Rubens Matheus dos Santos. **Ações, reflexões sobre o conhecimento especializado do professor de matemática da educação básica: uma revisão sistemática.** Tese. 122f. (Tese em Educação Matemática) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, 2025.

RESUMÉ

L'objectif de cette recherche est de systématiser les productions défendues dans les programmes de troisième cycle stricto sensu au Brésil en rapport avec le modèle théorique-analytique Mathematics Teachers Specialized Knowledge-MTSK dans le domaine des connaissances de/pour l'éducation de base, afin d'identifier les groupes qui apprennent, identifient et produisent des connaissances. Pour guider l'étude, nous nous sommes posé la question suivante : quel(s) groupe(s) (et comment) se forme(nt) à partir du modèle théorique des connaissances spécialisées des enseignants de mathématiques dans le cadre d'études et de recherches au Brésil ? Nous sommes partis de l'hypothèse qu'il existe des communautés de pratique qui se forment au Brésil, dans des contextes d'études et de recherches axées sur les CSMT, cherchant à produire des connaissances qui collaborent avec les enseignants dans la mise en œuvre des pratiques mathématiques. En ce sens, nous partons de cette hypothèse pour conclure la thèse suivante : « Au Brésil, des groupes d'étude et de recherche se créent autour du modèle théorique des connaissances spécialisées des enseignants de mathématiques (MTSK), qui cherchent à apprendre, à identifier et, par conséquent, à produire des connaissances spécialisées qui aident les enseignants à mettre en œuvre des pratiques mathématiques en classe. En ce qui concerne les hypothèses méthodologiques adoptées, cette recherche est de nature bibliographique qualitative, c'est-à-dire une revue systématique de la littérature. Pour rechercher les productions relatives aux savoirs spécialisés, nous avons utilisé l'outil Buscad. Après toutes les procédures d'inclusion et d'exclusion de notre protocole, nous avons sélectionné 24 productions qui abordaient le thème au centre de cette étude, réparties en trois axes d'analyse définies *a priori*, les savoirs spécialisés de l'éducation de la petite enfance, de l'enseignement primaire et de l'enseignement secondaire. Les résultats indiquent que le groupe Ciespmat et le groupe lié à l'Institut Fédéral d'Education, de Science et de Technologie du Mato Grosso constituent un groupe qui apprend, identifie et produit des savoirs spécialisés, soit à travers des Tâches de Formation, soit à travers des Ateliers de Formation.

Mots-clés: Communauté de pratique; Connaissances spécialisées; MTSK; Connaissances professionnelles.

LISTA DE ABREVIACÕES

BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CAPES	Coordenação de Pessoal de Nível Superior
CCK	Conhecimento do Conteúdo Comum
CIEspMat	Grupo de Pesquisa e Formação Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor de/que Ensina Matemática
CK	Conhecimento curricular
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CoP	Comunidade de Prática
EDUCIMAT	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática
ENALIC	Encontro Nacional das Licenciaturas
GEHEM	Grupo de Estudos e Pesquisas em História e Ensino da Matemática
GEMAZ	Grupo de Estudos em Educação Matemática e Cultura Amazônica
GEPEMFOR	Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática na Formação de Professores
GPSEM	Grupo de Pesquisa sobre Práticas Socioculturais e Educação Matemática
HCK	Conhecimento da Matemática no Horizonte
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
JBL	Joanna Briggs Institute
KCS	Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos
KCT	Conhecimento de Conteúdo e do Ensino
KFLM	Conhecimento das Características da Aprendizagem de Matemática
KMLS	Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem de Matemática
KMT	Conhecimento do Ensino de Matemática
KoT	Conhecimento dos Tópicos Matemática
KPM	Conhecimento da Prática Matemática

KSM	Conhecimento da Estrutura Matemática
MK	Conhecimento Matemática
MKT	Conhecimento Matemático para o Ensino
MTSK	Mathematics Teachers Specialized Knowledge
PARFOR	Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica
PCK	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PIM	Programa Institucional de Monitoria
PIVIC	Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica
PK	Conhecimento Proposicional
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
PPGECM	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática
PRISMA	Fluxograma de Seleção de Estudos
PROFMAT	Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede
SCK	Conhecimento do Conteúdo Especializado
SK	Conhecimento Estratégico
SMK	Conhecimento do Conteúdo Matemático
TpF	Tarefas para a Formação
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: PESQUISAS QUE COMPÕEM O ESCOPO DA ANÁLISE DA INVESTIGAÇÃO.....	47
QUADRO 1: AVALIAÇÃO METODOLÓGICA DAS PESQUISAS	52
QUADRO 3 PRODUÇÕES SOBRE O MTSK DA EDUCAÇÃO INFANTIL:	55
QUADRO 4: PRODUÇÕES SOBRE MTSK DO ENSINO FUNDAMENTAL	60
QUADRO 5: PRODUÇÕES SOBRE O MTSK DO ENSINO MÉDIO.....	83

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: MODELO MKT.....	30
FIGURA 2: CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA (MTSK)	32
FIGURA 3: QUANTITATIVO GERAL DAS PRODUÇÕES RELACIONADAS AO MTSK.....	43
FIGURA 4: SUMARIZAÇÃO DO PROCESSO DE LEVANTAMENTO DAS PESQUISAS SOBRE MTSK	46
FIGURA 5 PRODUÇÕES POR ORIENTADOR:.....	98
FIGURA 6: QUANTITATIVO DE PRODUÇÕES POR INSTITUIÇÃO.....	99
FIGURA 7: QUANTITATIVO DE PRODUÇÕES POR ANO	101

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO: da formação à investigação, a construção da trajetória acadêmica e encontro com o objeto de pesquisa.....	16
2. COMUNIDADE DE PRÁTICA E CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	27
3. PERCURSO METODOLÓGICO: Investigando o Conhecimento Especializado do Professor de/que Ensina Matemática	38
3.1 Protocolo da revisão sistemática	40
3.2 Avaliação metodológica	49
4. A DINÂMICA DA PRÁTICA: Construção do Conhecimento Especializado em Grupos de estudos e Pesquisas	55
CONSIDERAÇÕES FINAIS: A Aprendizagem Colaborativa para o Desenvolvimento do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática	98
REFERÊNCIAS	114

1. APRESENTAÇÃO: da formação à investigação, a construção da trajetória acadêmica e encontro com o objeto de pesquisa

Este estudo se refere a uma revisão sistemática da literatura com foco no modelo teórico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge* (MTSK) nas pesquisas acadêmicas defendidas em programas de pós-graduação do Brasil. Esta teoria de Conhecimento Especializado do Professor de Matemática é uma conceitualização para descrever o tipo de conhecimento específico de professores de e que ensina matemática, esse conceito é utilizado para desenvolver pesquisas no âmbito da Educação Matemática, Educação, Ensino e áreas afins corroborando no papel do conhecimento dos professores, bem como, na qualidade do ensino reverberando no desempenho dos alunos.

Para tanto, inicialmente nesta apresentação, exponho o memorial, com narrativas sobre experiências vivenciadas durante meu percurso de formação pessoal e acadêmico, bem como, a definição da problemática, objetivos e hipótese de pesquisa

Assim, início esse movimento de reflexão contando sobre uma experiência, que considero marcante e pontual para a escolha por enveredar pelos caminhos da docência, mais especificamente para ser um professor de matemática. Essa experiência se deu em uma escola pública no município de Formosa em Goiás, na época eu cursava a sexta série (sétimo ano), recordo-me que nesse período ainda não tinha muita afinidade com a matemática, mas ao ter contato com uma professora de matemática, percebo hoje que essa aproximação contribuiu bastante para estimular o desejo de ser professor de matemática. Esse fato, é realidade de “muitos cidadãos ao escolherem sua profissão porque em algum momento de sua vida escolar surgiu em seu caminho um professor ou uma professora que, apaixonados por sua disciplina, lhes transmitiu essa paixão.” Imbernón (2016, p.41).

Em suas aulas a professora assim como os outros professores de matemática que a antecederam utilizavam basicamente o livro didático e como estratégia para o ensino a aplicação de listas de exercícios, porém o diferencial era o tratamento dispensado aos alunos, principalmente comigo, o cuidado daquela professora e atenção dada nos momentos da realização das atividades me cativava.

Ao rememorar a relação estabelecida pela professora com seus alunos, percebo hoje, que suas ações iam ao encontro do que preconizou Freire (1996), ao

argumentar que o professor deve escutar seus alunos, bem como, observar e respeitar conhecimentos que trazem consigo advindos do contexto que estão inseridos.

Lembro de um momento em que essa professora começou a abordar o conteúdo de equações do primeiro grau, recordo da sua explicação e de ter conseguido ressignificar e elaborar um exemplo em relação ao assunto que a professora explanou, em seguida chamei a professora e apresentei o exemplo, perguntei se estava correto, ela pegou o caderno, analisou chamando a atenção de toda a turma que estava tentando entender o que havia acontecido ali. Após sua análise a professora me parabenizou, elogiou o fato de eu ter conseguido compreender e reelaborar um problema com o conteúdo abordado.

Assim compreendo que ao observar a prática desenvolvida por essa professora na sala de aula, foi o ponto de partida para aflorar a paixão que tenho pela matemática. Outros professores também tiveram um papel importante durante minha formação, porém considero que essa professora foi a principal responsável para que eu definisse a escolha pela carreira do magistério, pois na sua prática docente prevalecia mais a humanidade, do que aquilo que nos era ensinado (IMBERNÓN, 2016)

Para além da experiência vivenciada enquanto estudante da educação básica, tive momentos durante todo o meu processo de formação inicial na Universidade Federal do Tocantins (UFT) - Câmpus de Arraias, no curso de licenciatura em matemática que me mobilizaram a compreender os conhecimentos que considerava fundamentais para me tornar um professor que pudesse desempenhar a docência. Em meu ponto de vista, naquela época, para desenvolver esses conhecimentos fundamentais, tinha que participar de vários programas, projetos e eventos que surgiram a partir dali, indo além dos conhecimentos adquiridos nas disciplinas.

Ingressei no ano de 2014 no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), no qual considero o programa importante e relevante voltado para a formação inicial de professores nas Licenciaturas. Neste mesmo ano, tive a primeira oportunidade de apresentar um trabalho fora do estado do Tocantins, especificamente no Encontro Nacional das Licenciaturas (ENALIC) que ocorreu em Natal-RN. Neste meu processo formativo, proporcionado pela minha participação no PIBID, inicialmente, contei com as orientações do professor Rochelande Rodrigues e, posteriormente, da professora Mônica Suelen Ferreira de Moraes, ambos com formação em Educação Matemática.

No referido evento, apresentei a comunicação científica intitulado “As perspectivas de professores de Matemática sobre o uso de materiais concretos e jogos na região de Arraias -TO”. Neste estudo, por meio de entrevistas, investiguei como os professores da região de Arraias compreendem o ensino de Matemática na perspectiva da utilização de materiais concretos e jogos.

A partir deste trabalho, me inquietei em relação à formação de professores de Matemática na região, pois os resultados apontavam que eles (professores em exercício) pouco utilizavam essa orientação metodológica para o ensino, bem como demonstravam pouco conhecimento teórico de como utilizar esses materiais na prática de sala de aula.

No decorrer do segundo semestre de 2015 participei do Programa Institucional de Monitoria (PIM), particularmente como monitor da disciplina de Geometria Espacial, sob orientação do professor e matemático Élis Gardel Mesquita. Minha participação neste programa ocorreu como voluntário, pois não era permitido o acúmulo de bolsa (com o PIBID), apesar de que este não era meu objetivo, mas sim o de complementar meu processo de formação com as experiências adquiridas no PIM, e por dedicar meu tempo exclusivamente aos meus estudos, procurei percorrer os três pilares que sustentam a universidade quais sejam: Ensino, Pesquisa e Extensão. Esses três pilares me possibilitaram aprender sobre o que, realmente, é ser um professor, a importância da pesquisa em prol da disseminação de conhecimento e a autonomia universitária.

No que tange à estrutura curricular do curso de Licenciatura em Matemática do qual me graduei, meu interesse sempre foi voltado a pesquisa nas disciplinas obrigatórias e eletivas relacionadas a área de Educação Matemática. Com a chegada de novos professores desta área no curso passei a realizar diversos estudos sempre com apoio e contribuições deles.

Estes estudos culminaram em publicações de capítulos de livros e trabalhos em anais de eventos, como é o caso do XI Encontro Nacional de Educação Matemática ocorrido em julho de 2016 na cidade de São Paulo - SP. Neste evento pude participar, apresentar trabalho e publicar um artigo produto da minha participação no PIBID. Outro evento que destaco minha participação foi o Seminário Institucional do PIBID que ocorreu em Palmas.

No início do ano de 2016 ingressei no Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática na Formação de Professores (GEPEMFOR). Neste grupo,

realizei estudos e pesquisas em Educação Matemática, tendo em vista as três linhas de pesquisas: Didática da Matemática, História da Matemática e Linguagem Matemática. Minha atuação como membro do GEPEMFOR culminou na participação do Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica - (PIVIC) cuja pesquisa deu origem a meu trabalho de conclusão de curso, defendido em outubro de 2017, intitulado “História da Matemática para o ensino de equações de primeiro grau: método da falsa posição e o Papiro de Rhind”, com orientação da professora e educadora matemática Mônica Suelen Ferreira de Moraes. Essa pesquisa objetivou apresentar uma possibilidade de ensino do conteúdo de equações de primeiro grau com a utilização da História da Matemática como metodologia de ensino.

Em relação a minha experiência docente até então se refere exclusivamente ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID e ao estágio supervisionado desenvolvido ao longo do curso da graduação. O curso prevê que o discente curse quatro estágios supervisionados, o primeiro se refere a observação, o segundo coparticipação, o terceiro a regência no ensino Fundamental e Médio e o último a regência na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Em se tratando do estágio, me veio a memória ao fazer esse memorial um fato referente ao terceiro estágio desenvolvido em um Colégio Agrícola no interior do estado do Tocantins, no qual um aluno, cotidianamente se comportava de maneira inadequada que não favorecia a sua aprendizagem durante o desenvolvimento da aula planejada, a atitude do aluno me incomodava, mas naquele momento eu preferia não reagir frente as ações do aluno. Ele nunca colaborava e não se interessava em fazer as atividades proposta por mim, e até mesmo pelo professor titular da turma que estava me acompanhando na minha regência.

O conteúdo que estava lecionando se referia a soma dos ângulos internos de um triângulo, no planejamento das aulas o professor titular da turma solicitou que pudesse “treiná-los” para que eles desenvolvessem e percebessem a relação com o conteúdo de equações de primeiro grau, já que esse seria o conteúdo exposto após o assunto abordado anteriormente.

Neste momento, ao assumir a regência da turma decidi trabalhar além dessa perspectiva, percebi que poderia explorar muito além do que uma simples soma de ângulos internos bem como “treiná-los” para operacionalizar a resolução de uma equação de primeiro grau, pois entendia/entendo que os alunos deveriam/devem compreender e ressignificar os conteúdos em foco. Neste sentido, procurei também

desenvolver relações com outros conteúdos tais como, classificação dos triângulos e os tipos de ângulos, proporcionando a participação ativa dos alunos.

Atualmente, ao analisar minha prática de ensino naquele momento, percebi que tentei estabelecer relações entre diferentes conteúdos de matemática, o que se alinha com os pressupostos do modelo teórico MTSK mesmo sem ter plena consciência disso. Busquei promover conexões entre os conceitos de forma reflexiva, integrando o conhecimento.

Neste sentido, o conhecimento que mobilizou e que me permitiu estabelecer conexões entre os conteúdos matemáticos, abrangendo tanto a compreensão dos conceitos quanto a capacidade de aplicar essas ideias em diferentes contextos, foi o conhecimento da estrutura matemática. Esse conhecimento se refere não apenas a compreensão das relações entre os conceitos matemáticos, mas também as interconexões com outras áreas de ensino (CARRILLO *et al*, 2018).

Ao refletir sobre isso, percebi que esse conhecimento especializado foi fundamental para organizar as ideias e a abordagem do conteúdo contribuindo para que o aluno construísse um entendimento significativo.

Em meio a esse movimento, em um certo momento da regência submeti a turma a um bloco de avaliações, que foram efetivadas através de uma lista de exercício em sala e corrigidas por alguns alunos escolhidos aleatoriamente para ser feito na lousa. No momento das resoluções da lista de exercício me recordo de questionar aquele mesmo aluno que mencionei acima, nos seguintes termos: - Você não irá fazer sua atividade? Decidiu ficar com zero mesmo? Não vai nem tentar? Ele responde com um sorriso sarcástico no rosto, dizendo :Não vou fazer porque não tenho lápis. Diante desta situação não hesitei ofereci minha lapiseira.

Após minha ação o aluno começou a resolver as questões, e diante da situação em que eu havia presenciado e de sempre ver esse aluno não participando das aulas como seus colegas, decidi chamá-lo para ir a frente responder uma questão. No início meio titubeando não quis, mas com uma certa insistência aceitou o convite, e foi resolver a questão proposta sem o auxílio do caderno diferentemente dos seus colegas que já haviam respondido.

O aluno respondeu corretamente o que a atividade solicitava que se referia a soma dos ângulos internos, diante da oportunidade, decidi questionar a ele qual era a classificação daquele triângulo e o tipo ângulo ao qual ele respondeu, prontamente

que era isósceles quanto ao tipo de ângulo ele mencionou que era acutângulo, diante dessa resposta direta e objetiva indaguei:

Mas por que você acha que é isso? O aluno respondeu – Professor o triângulo é isóscele porque tem dois lados iguais e um diferente, é acutângulo porque os ângulos internos são menores que 90° , neste momento olhando surpreso para o professor regente da turma, que também demonstrou ter tido o mesmo sentimento, não poderíamos fazer outra coisa a não ser parabenizá-lo.

A partir desse episódio, de um certo modo, ele me cativou e eu como professor tive a impressão de que também o cativei. Após essa experiência, ao encerrar minha participação como regente da turma, entendi assim como Freire (1996) que deveríamos/ devemos tentar compreender mais sobre o modo de ser de cada aluno e não tecer julgamentos precipitados em função de determinadas situações, naquele momento senti vontade e dei a lapiseira para o aluno, mas para além disso começamos a manter uma relação de mais proximidade, pois apesar de não ser mais seu professor, quando nos encontrávamos nos corredores da escola o aluno se aproximava para conversarmos sobre assuntos referente a matemática e outras disciplinas.

A aproximação espontânea por parte do aluno, me deixou feliz, pois pude perceber que ele confiava em mim para dialogarmos sobre suas dúvidas em relação a matemática e que de certa maneira o estimulava a explorar seu potencial para estudar matemática e outras disciplinas, nesse momento percebi que do mesmo modo que fui cativado por uma professora de matemática eu poderia fazer o mesmo para contribuir com a formação acadêmica e pessoal daquele aluno. Considero e atribuo assim como Josso (2004) que as experiências são formadoras quando resultam uma conexão entre atividade, empatia e a construção com o que se objetiva e “constitui um referencial que nos ajuda a avaliar uma situação, uma atividade, um acontecimento novo” Josso (2004, p. 49).

Desse modo, a partir das experiências vivenciadas durante a primeira etapa da minha formação inicial, percebo as transformações, novos sentimentos e reflexões que emergiram, na perspectiva de Larrosa (2002, p. 21), pois conforme esse autor “Experiência é o que nos passa, o que nos toca”.

Dessa forma, a experiência não se resume apenas ao conhecimento adquirido, mas é algo que nos transforma e nos toca profundamente. Ou seja, a experiência vai além do conteúdo transmitido, referindo-se ao impacto que o ensino tem tanto nos

alunos quanto no professor. Nessa perspectiva, a experiência não se limita ao simples ato de aprender, mas envolve a maneira como esse aprendizado nos transforma, nos desafia a refletir e a perceber o conhecimento como algo que realmente impacta, e não apenas como uma formalidade institucional.

Assim, considero meu envolvimento, ações e dedicação no decorrer da formação na Licenciatura em Matemática como um investimento para minha formação acadêmica e profissional. Como consequência deste investimento inicial, buscando mais qualificação, agora a nível de pós-graduação, no ano de 2018, ingressei no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM), da Universidade Federal do Pará (UFPA), em nível de Mestrado.

Durante os dois anos de curso tive a oportunidade de participar de três grupos de pesquisas: Grupo de Estudos em Educação Matemática e Cultura Amazônica (GEMAZ), Grupo de Estudos e Pesquisas em História e Ensino da Matemática (GEHEM) e Grupo de Pesquisa sobre práticas Socioculturais e Educação Matemática (GPSEM). A participação nestes grupos me proporcionou aprendizagens acadêmicas, profissionais e pessoais. Sendo assim, considero os processos formativos vivenciados e experienciados, no Mestrado, como mais um investimento, na busca constante por qualificação e pela vontade de me constituir um professor pesquisador em Educação Matemática.

Em relação à pesquisa que desenvolvi no Mestrado, segui a mesma perspectiva da pesquisa que realizei na graduação, no sentido de investigar sobre possibilidades para o ensino com a História da Matemática. Sendo assim, desenvolvi um estudo do tipo *“pesquisa da pesquisa”*, busquei investigar de que maneira as produções de História da Matemática, relacionadas ao tema de geometria analítica, subsidiam o ensino dessa disciplina tanto em sala de aula como na formação inicial e continuada de professores que desejam atuar como professor reflexivo.

Durante todo o curso de Licenciatura em Matemática e do Mestrado tive a oportunidade de me dedicar exclusivamente aos estudos e às pesquisas, onde parte deste empreendimento contou com bolsa de estudos da Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com minha participação no PIBID, e com bolsa de estudos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), durante o Mestrado.

As minhas experiências formativas - tanto na Graduação como no Mestrado, norteadas pela busca incessante em promover melhorias nos processos de ensino e

aprendizagens de Matemática, na Educação Básica, por meio da História da Matemática - sempre me fizeram pensar sobre a importância do professor que forma professores nas Licenciaturas em Matemática adquirirem esses tipos de conhecimento. De acordo com Mendes (2023, p. 105) só é possível se os “professores universitários adquirem uma postura construtiva de uso da história da matemática na sala de aula” isto é, utilizarem-se da História da Matemática para desenvolver atividades de ensino que possibilitem os licenciandos a aprenderem Matemática por meio da sua história e, com isso, terem condições, posteriormente, de pensar em estratégias de ensino de Matemática para a Educação Básica análogas ao que os seus formadores desenvolveram com eles na Graduação.

Após concluir o Mestrado, em fevereiro de 2020, e com maior amadurecimento teórico, rememorei algumas reflexões que meus professores me indagavam na graduação sobre a formação de professores de matemática, com o seguinte questionamento, que conhecimento o professor de matemática precisa ter para desempenhar sua ação docente? Que conhecimento professores de matemática desenvolvem?

Neste sentido, no empreendimento de delinear um tema que pudesse ser desenvolvido uma pesquisa no doutorado em Educação Matemática, me apresentaram o arcabouço teórico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge*. Na ocasião, a proposta era em investigar quais conhecimentos eram mobilizados por professores formadores na disciplina de geometria analítica proveniente da universidade da minha formação inicial.

No entanto, essa proposta em uma das avaliações obrigatórias do curso de doutorado, especificamente no seminário avançado sendo esse um componente curricular que antecede a qualificação, um professor da banca examinadora realizou algumas reflexões sobre a forma que estava delimitada a proposta. Nesta oportunidade, meu orientador questionou se havia um interesse de receber-me na universidade a qual ele realizava estudos e pesquisas sobre o conhecimento especializado.

Com a aprovação de ambas as partes, isto é, do orientador e supervisor, fui indagado se tinha interesse em ir, e como sempre minha resposta foi habitualmente pensada na minha formação profissional, ou seja, em nenhum momento pensei nas dificuldades “que comumente existem” ao qual iria enfrentar em um ambiente novo.

E dessa forma, chego na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), sob a supervisão do professor Dr. Carlos Miguel da Silva Ribeiro para participar de seu grupo de pesquisa e formação Conhecimento Interpretativo e Especializado do professor de/que ensina matemática (CIESPMat¹).

No decorrer do semestre em que participei do grupo de pesquisa compreendi as indagações que foram realizadas no seminário avançado e passei a corroborar com as ideias daquela comunidade. Isto é, passei a concordar que para mobilizar o conhecimento do professor de/que ensina matemática é preciso realizar Tarefas para a Formação² e não o esboço da proposta que havia apresentado inicialmente, embora tenha essa convicção não desqualificamos outros métodos para investigar as mobilizações do conhecimento do professor de matemática.

Um outro aspecto importante que na medida que as discussões avançavam percebi que somente o MTSK não poderia auxiliar na proposta, pois o conhecimento investigado seria a partir da mobilização de um professor formador, para discutir o conhecimento do formador tomaríamos como base o MTSK, uma vez que o formador também é um professor de matemática, porém o MTSK não seria suficiente para inferir os resultados relativo ao formador.

Quanto a caracterização do conhecimento do formador há alguns ensaios tal como o MTESK³, uma extensão do MTSK com foco especificamente conhecimento pedagógico, já um outro modelo, de Escudero–Ávila, Montes e Contreras, o foco está no domínio do conhecimento matemático, ou seja, há comunidades que estão discutindo sobre a caracterização do conhecimento do formador de professores de matemática.

Assim sendo, esse estágio de intercâmbio foi mais um processo importante que ocorreu em minha formação e para o meu desenvolvimento profissional, foi essencial

¹ Para acessar informações sobre formações, materiais didáticos e livros acesse <https://ciespmat.com.br/>

² Para maiores detalhes ver RIBEIRO, M.; ALMEIDA, A.; MELLONE, M. Conceitualizando Tarefas Formativas para Desenvolver as Especificidades do Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 35, p. 1-32, 3 ago. 2021.: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/13263/9351>

³ FERRETTI, Federica; MARTIGNONE, Francesca; RODRÍGUEZ-MUÑIZ, Luis J. Modelo de conhecimento especializado para formadores de professores de matemática. *Zetetike*, Campinas, SP, v. 29, n. 00, p. e021001, 2021. DOI: 10.20396/zet.v29i00.8661966. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8661966>

para amadurecer tanto aspectos teóricos quanto práticos já que na oportunidade acompanhei o professor Carlos Miguel em uma disciplina ministrada por ele em uma turma do oitavo período do curso superior de pedagogia e nesta disciplina acompanhava na prática o que discutíamos sobre desenvolvimento do conhecimento especializado por meio da Tarefa para a Formação no grupo de pesquisa.

Diante de tais complexidade, a pesquisa tomou outro caminho, em uma conversa com o professor Carlos Miguel na Unicamp comentei sobre a possibilidade em realizar uma revisão sistemática sobre o MTSK, segundo ele seria uma grande contribuição para a área, neste sentido, a partir de então comecei a idealizar os parâmetros dessa revisão até chegar na seguinte hipótese, existem Comunidades de práticas que estão se constituindo no Brasil, em contextos de estudos e pesquisas com foco no modelo teórico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge*- MTSK, procurando produzir conhecimentos que auxiliam professores na implementação de práticas matemáticas para sala de aula.

Por que sistematização? Porque estão se reunindo em torno de um foco (MTSK), procuram estudar e pesquisar, negociam significados, para aprender e produzir reificações (produtos) em torno do objeto e, nesse movimento se identificam, aprendem e apresentam indícios de desenvolvimento profissional docente (MACHADO JÚNIOR, 2014).

Nesta perspectiva, para compreender esse movimento de construção e mobilização do conhecimento do professor de matemática entendemos que essa pesquisa não só responderá quais conhecimento o professor precisa ter, como evidenciar comunidades de prática no Brasil a partir de estudos e pesquisas sobre o MTSK.

Para orientar essa pesquisa de revisão sistemática sobre o conhecimento especializado do professor de matemática para a constituição de uma comunidade de prática, delimitamos a seguinte pergunta: “Qual(is) grupos (e como) estão se constituindo a partir do modelo teórico analítico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge* MTSK através de estudos e pesquisas no Brasil? “

Neste sentido, temos como objetivo geral “Sistematizar as produções defendidas nos programas de pós-graduação *stricto sensu* do Brasil relacionadas ao modelo teórico-analítico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge*- MTSK”.

A partir deste objetivo geral, elencamos os seguintes objetivos específicos: (a) Identificar e catalogar as produções acadêmicas relativas ao MTSK, (b) Estabelecer

um panorama do conhecimento especializado para a educação básica evidenciados nas pesquisas acadêmicas, (c) Identificar comunidades de práticas relacionadas ao estudo sobre o conhecimento especializado do professor de matemática.

Neste sentido, a tese que assumimos nesta investigação é que “No Brasil estão se constituindo grupos de estudos e pesquisas com foco no modelo teórico Mathematics Teachers Specialized Knowledge- MTSK, que procuram aprender e se identificar e consequentemente produzir conhecimentos especializados que auxiliem professores na implementação de práticas matemáticas para sala de aula”

Portanto, entendemos que a relação entre a pergunta norteadora e os objetivos desta investigação subsidiam o seu desenvolvimento no intuito de sistematizar a produção *stricto sensu* do Brasil relativas ao conhecimento especializado do professor de matemática para a Educação Básica para identificar comunidades de práticas constituídas no país.

Essa pesquisa está organizada em 4 (quatro) capítulos, além desta apresentação que descreve um percurso acadêmico, justificativas, pergunta norteadora do estudo, objetivos gerais, específicos, bem como, a hipótese de pesquisa.

O segundo capítulo apresentamos, nosso alicerce teórico que sustentará toda a investigação fundamentada em LAVE & WENGER (1991), WENGER (1998); (2001); (2013); (2015), bem como a constituição do modelo teórico analítico Conhecimento Especializado de Professores de Matemática (MTSK).

No terceiro capítulo destacamos todo o percurso metodológico que subsidiou a elaboração deste estudo, apresentamos nosso protocolo de revisão sistemática e apontamos os procedimentos e métodos adotados para o levantamento e análise das produções,

No quarto capítulo apresentamos nossas análises e reflexões acerca do estudo, e por fim, apresentamos as considerações do estudo realizado apontando os principais resultados.

Isto posto, apresentamos a seguir o referencial teórico que embasará este estudo.

2. COMUNIDADE DE PRÁTICA E CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Neste capítulo apresentamos os pressupostos teóricos adotados que subsidiou toda elaboração deste estudo, desde a definição do problema, objetivos bem como as inferências dos resultados obtidos.

Dessa forma, apresentamos a conceitualização de comunidades de práticas, Wenger (2001), e posteriormente apresentamos o modelo teórico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge* (MTSK), Carrilo *et al* (2013, 2018) para compreendermos o conhecimento especializado necessário para o ensino de matemática.

Para Wenger (2001) o conceito de comunidade de prática está associado ao contexto da teoria social da aprendizagem, no qual tem como foco a aprendizagem, conhecimento e os sujeitos que aprendem. Dessa forma, para o referido autor, uma comunidade de prática (CoP) se caracteriza por um grupo colaborativo de pessoas que compartilham interesses em conjunto em torno de uma problemática específica, ou seja, um grupo que aprendem, compartilham, negociam e reificam conhecimento relacionado ao tópico de interesse.

Nesta perspectiva, uma comunidade de prática (CoP) é caracterizada por alguns elementos que desencadeiam o trabalho colaborativo de seus membros, tais como, o **domínio**, é o assunto sobre o tema de interesse e que define o perfil da CoP diferenciando de outras comunidades ou de grupo de pessoas engajadas na ação ao qual proporciona o foco das discussões. Ou seja, seus membros são comprometidos e se preocupam em melhorar e aprofundar seus conhecimento e prática a partir do compromisso com o tópico de interesse.

No que tange a **Comunidade**, se caracteriza por um grupo de pessoas que se interagem a partir de um interesse mútuo ao qual constrói relações, desenvolvem e compartilham soluções, ou seja, é necessário a colaboração dos indivíduos em uma prática comum a partir de estratégias que contribuam para a compreensão e pertencimento das ações realizadas por seus membros. Não se trata apenas de um interesse geral, mas de um compromisso compartilhado com um campo específico de conhecimento e prática. Através dessas interações, os membros colaboram, reificam e aprendem uns com os outros.

Neste sentido, um grupo de pessoas que compartilham interesses em comum não caracteriza uma comunidade de prática. Uma comunidade necessita de uma compreensão de uma prática. No entanto, não é toda comunidade que constitui uma prática e nem toda prática que possibilita a constituição de uma comunidade. Wenger (2001).

Quanto a **prática** (Wenger, 2001), afirma ser um conjunto de metodologias, experiências e maneiras de resolver problemas que os seus membros desenvolvem e compartilham que surgem a partir das interações e colaborações. A concepção da prática destaca o fazer através do engajamento mútuo, é através da prática que é possível compreender a aprendizagem como um processo em desenvolvimento.

Os elementos caracterizados de uma comunidade de prática são fundamentais para seu desenvolvimento, ao qual colabora para gerar um ambiente em que seus membros passam a colaborar, aprender e se desenvolver profissionalmente (MACHADO JÚNIOR, 2014), isto é participar de uma comunidade de prática ajuda seus membros a desenvolverem suas competências profissionais e aprender consolidar sua identidade dentro de uma área de interesse.

Nesta perspectiva, a respeito da importância de uma comunidade de prática. Wenger (2001), afirma, que [...] “comunidades de prática desenvolvem em torno de si coisas que são importantes para as pessoas. Como resultado, suas práticas refletem a própria compreensão do que é importante para seus membros”. Assim, as comunidades de prática se constituem um ambiente produtivo para aprendizagem colaborativa em que promove o desenvolvimento de habilidades e conhecimento gerando novas ideias e práticas inovadoras. A negociação do significado envolve a participação e reificação

Desse modo, Wenger (2001), destaca que esse processo concretiza as experiências adquiridas na comunidade de prática, se relacionam e se complementam durante a negociação de significados. Trata-se de caracterizar as experiências de uma comunidade de prática pela produção que determinam a mesma. Isto é, reificar é uma maneira de solidificar conhecimento produzidos em uma comunidade de prática.

No que concerne ao conhecimento profissional no campo de pesquisa de formação de professores de Matemática, apresento três arcabouços teóricos que explicam, cronologicamente, o desenvolvimento e aprofundamento deste tema, inicialmente proposto por Shulman (1986, 1987) no âmbito geral e, posteriormente,

aprofundado por Ball, Thames e Phelps (2008) e Carrillo *et al* (2013) no seio da Educação Matemática.

Para Shulman (1986), o conhecimento profissional é dividido em três categorias; conhecimento específico do conteúdo (SCK), conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) e conhecimento curricular (CK), do qual aponta três formas de base de conhecimentos do professor, conhecimento proposicional (PK), conhecimento de causa (CK) e conhecimento estratégico (SK).

Em relação às três categorias, Shulman (1986) admite que o conhecimento específico do conteúdo (SCK) é aquele que representa mais do que uma simples compreensão da disciplina por parte do professor. Este conhecimento exige compreensões acerca do desenvolvimento estrutural do conteúdo disciplinar. O conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) refere-se a um amálgama de conhecimento que relaciona o específico com o pedagógico para ensinar pelo professor, não se limitando apenas a ensinar o conteúdo específico em si. Já o conhecimento curricular (CK) é o conhecimento contido nos programas de ensino referentes aos tópicos de matemática.

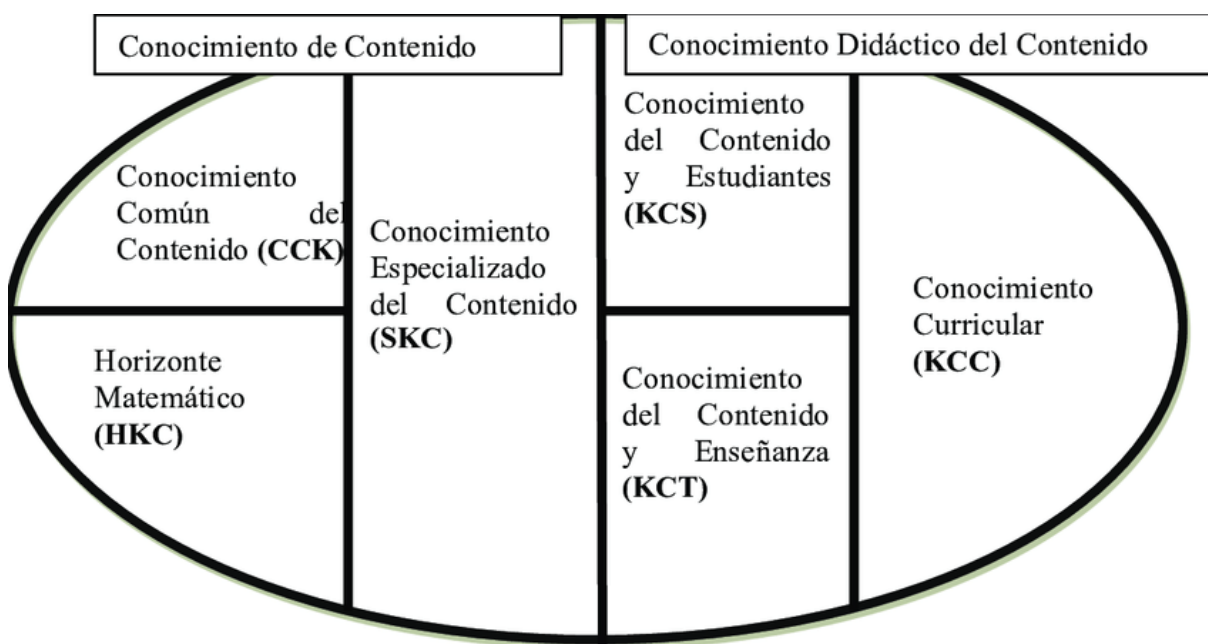
Em relação a organização destes conhecimentos citados acima, Shulman (1986) destaca que o conhecimento proposicional (PK) é aquele que é obtido por meio de pesquisas empíricas e experiências com fundamentos em declarações casuais. Para Shulman (1986), o conhecimento de caso (CK) é um conhecimento específico bem documentado e ricamente descrito. Não é exclusivamente desenvolvido por uma situação específica, “chamar algo de caso é para fazer uma afirmação teórica de argumentar que é um caso de alguma situação” (SHULMAN, 1986, p. 11). Os conhecimentos estratégicos (SK) são aqueles em que professores se deparam nos momentos que contradizem os fundamentos teóricos e práticos. Portanto, esses são os conhecimentos necessários para o professor segundo Shulman (1986).

Ampliando este leque de conhecimentos, Shulman (1987) reorganiza e propõe outras categorias de conhecimentos, a saber: conhecimento pedagógico geral (GPK), que se refere aos princípios e estratégias gerais da gestão e organização escolar. Conhecimento do currículo (CK), particularmente os instrumentos e programas que auxilia o trabalho docente, conhecimento dos alunos e suas características, conhecimentos do contexto educativo, por vez envolve o funcionamento do grupo ou da sala de aula, e ainda a gestão e financiamento escolares, e até as características

das comunidades e suas culturas, conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos, e seus fundamentos históricos e filosóficos.

Tomando como base os tipos de conhecimentos categorizados por Shulman (1986, 1987), porém, considerando especificamente o conhecimento específicos do conteúdo (SCK) e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), Ball, Thames e Phelps (2008) desenvolvem um modelo teórico denominado conhecimento matemático para o Ensino (MKT), voltado especificamente para o professor de Matemática. Este modelo teórico é representado da seguinte maneira (ver figura 1):

Figura 1: Modelo MKT.



Fonte: Ball, Thames e Phelps (2008).

Este conhecimento é dividido em dois domínios: conhecimento do conteúdo matemático (SMK) e conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK). Estes blocos são constituídos nos seguintes subdomínios: conhecimento do conteúdo comum (CCK), conhecimento da matemática no horizonte (HCK), conhecimento do conteúdo especializado (SKC), conhecimento do conteúdo e dos alunos (KCS), conhecimento de conteúdo e do ensino (KCT) e conhecimento do currículo (CK).

Para Ball, Thames e Phelps (2008), o conhecimento do conteúdo comum (CCK) é o conhecimento matemático cujas habilidades são usadas para além de ensinar, isto é, entretanto, necessário que o professor compreenda que o contexto é de uma determinada forma, e ainda compreender além disso, sempre investigando por que é de tal maneira e não da outra. Em outras palavras o professor deve compreender e

ensinar bem o conteúdo desejado. Este domínio não é exclusivo para o ensino, pois este conhecimento está presente em outras profissões. O conhecimento do conteúdo especializado (SCK) é específico ao ensino e outras profissões não necessitam compreender esse tipo de conhecimento. O professor necessita compreender diversas formas de se encontrar um resultado, não é o bastante identificar a resposta do aluno, é necessário examinar todo o percurso ao qual o aluno chegou àquele resultado.

No que diz respeito ao conhecimento de conteúdo e dos alunos (KCS), Ball, Thames e Phelps (2008, p. 401), enfatizam que são os conhecimentos em que o professor combina a compreensão sobre o aluno e a compreensão sobre matemática, ou seja, o professor deve prever as dificuldades em que seus alunos obtêm e proporcionar situações em que esses alunos superem esse desafio. O conhecimento de conteúdo e do ensino (KCT) são os conhecimentos em que o professor combina compreensão sobre o ensino e a sua compreensão sobre matemática, neste sentido o professor além de ter domínio do conteúdo oferecido deve ter também uma boa compreensão sobre de que maneira o ensinar. O conhecimento do currículo (CK) diz respeito à organização dos conteúdos de ensino nos programas curriculares.

Ball, Thames e Phelps (2008) acrescentam mais um domínio que neste estudo os autores apresentam como provisório: conhecimento matemático no horizonte (HCK), que se refere à primeira coisa que o professor precisa compreender relativo ao modo de como o conteúdo que ele ensina se relaciona com um terceiro conteúdo. Segundo Ball, Thames e Phelps (2008) esse conhecimento pode contribuir muito nas tomadas de decisões evidenciadas no domínio KCS. Portanto, o estudo de Ball, Thames e Phelps (2008) esclarece que o professor necessita compreender a matemática relacionada com sua função de ensinar.

Assim como Ball, Thames e Phelps (2008), Carrillo *et al* (2013) também se baseiam em Shulman (1986, 1987) para construir o modelo teórico que eles chamam de conhecimento especializado do professor de matemática (MTSK). Este é um modelo teórico que se refere ao conhecimento específico do professor de matemática e é considerando um avanço dos modelos supracitados. Carrillo *et al* (2013) criticam Ball, Thames e Phelps (2008) no que concerne ao conhecimento especializado. Para Ball, Thames e Phelps (2008) o conhecimento especializado é apenas um subdomínio do conhecimento específico do conteúdo. No entanto, para Carrillo *et al* (2013) todos os conhecimentos do professor devem ser especializados, isto é, específico para o

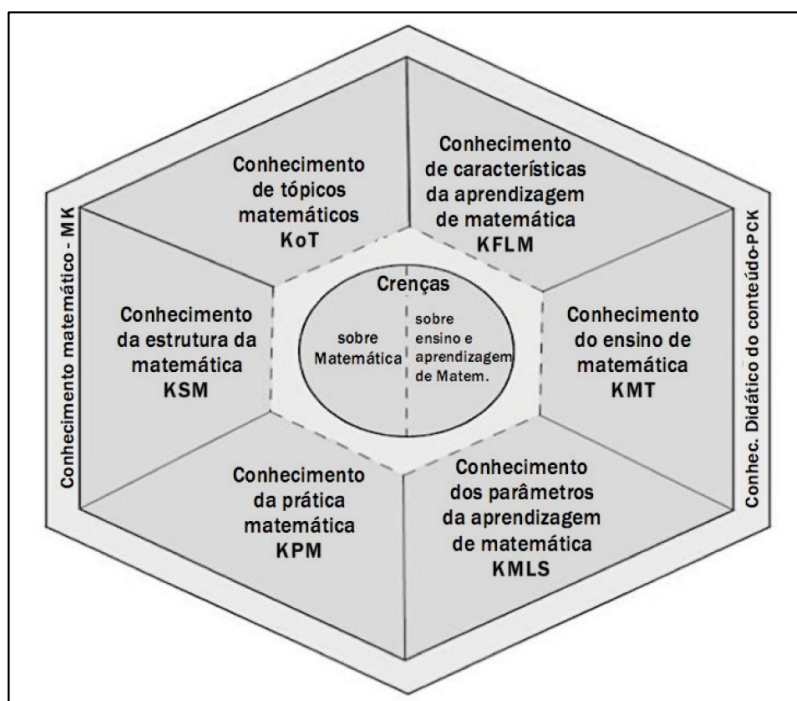
professor de Matemática, sejam eles conhecimentos matemáticos ou pedagógicos do conteúdo.

O MTSK fornece uma estrutura abrangente para compreendermos o conhecimento especializado (específico do professor de matemática) necessário para o ensino de matemática. O modelo de conhecimento abrange tanto o conhecimento pedagógico e específico necessário para ensinar um conteúdo.

Neste sentido, o MTSK pode ser utilizado como base para a Formação de Professores de que Ensinam Matemática em programas de formação, colaborando com o desenvolvimento de conhecimento para o ensino da matemática, oferecendo uma estrutura para o desenvolvimento profissional e práticas reflexivas.

O modelo de Carrillo *et al* (2013) é constituído em dois domínios: conhecimento matemático (MK) e conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), e seus respectivos subdomínios, conforme descritos na figura 2 a seguir.

Figura 2: Conhecimento especializado do professor de matemática (MTSK)



Fonte: Carrillo et al (2013), traduzido por Moriel Júnior (2017).

Como podemos observar na figura 2, em cada domínio são constituídos três subdomínios. Por um lado, no domínio do MK temos: conhecimentos de tópicos matemáticos (KoT), conhecimento da estrutura matemática (KSM), conhecimento da prática matemática (KPM). Por outro lado, no domínio do PCK temos: conhecimentos de características da aprendizagem de matemática (KFLM), conhecimento do ensino

de matemática (KMT), conhecimentos dos parâmetros da aprendizagem de matemática (KMLS).

Para Carrillo *et al* (2013), o conhecimento de tópicos de matemática (KoT) diz respeito aos conhecimentos amplos em que o professor mobiliza para ensinar o conteúdo específico, ou seja, não é somente o conhecimento básico do conteúdo, mas sim compreender para além do que é ensinado para os alunos. O conhecimento da estrutura matemática (KSM) se refere, por um lado, ao modo de se conceber a matemática básica sob uma perspectiva avançada e, por outro, conceber a matemática avançada sob uma perspectiva básica.

Segundo Carrillo *et al* (2013), o conhecimento da prática matemática (KPM) está relacionado com o *conhecimento sintático*, ou seja, refere-se ao modo de como proceder em matemática, conhecer, criar e produzir matemática, saber definir, usar definições, estabelecer relações entre os conceitos e propriedades. Neste sentido, Carrillo *et al* (2013, p. 6) definem que o MK contempla em sua totalidade toda a área dos conteúdos de matemática cobrindo todo seu universo, compreendendo conceitos e procedimentos.

Com relação ao conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), Carrillo *et al* (2013) apresenta o conhecimento de características da aprendizagem de matemática (KFLM) como necessidade do professor em compreender as atitudes dos alunos quando se deparam com atividades matemáticas, ou seja, essa compreensão é elaborada com base nas experiências docentes que influenciam e fornecem subsídios para identificar as principais dificuldades e possíveis erros recorrentes. Portanto, para Carrillo *et al* (2013, p.7), o KFLM se preocupa com a forma como a matemática é compreendida pelos alunos. O conhecimento do ensino de matemática (KMT) diz respeito ao conhecimento mobilizado pelo professor em relação ao método de ensinar ao qual lhe permite a escolha de exemplos e de livros didáticos e de outros materiais de ensino. Para Carrillo *et al* (2013, p. 7), são os conhecimentos de uma série de abordagens estruturadas que auxiliam a compreensão dos alunos ao significado de um tópico de matemática.

Os conhecimentos dos parâmetros da aprendizagem de matemática (KMLS) se referem ao entendimento dos objetivos da aprendizagem dos programas de ensino, cujas pretensões são de avaliar o nível do ensino. Neste sentido, Carrillo *et al* (2013) afirmam que tanto o KFLM, como o KMT e KMLS são conhecimentos exclusivos mobilizados por professores de matemática.

Após a apresentação dos dois principais pressupostos teórico-metodológicos deste estudo, passamos agora a refletir sobre as possíveis conexões entre o modelo Mathematics Teachers Specialized Knowledge (MTSK), de Carrillo *et al.* (2013), e o conceito de Comunidade de Prática, desenvolvido por Wenger (1991; 1998; 2001). Embora esses dois conceitos tenham enfoques distintos, o MTSK focalizando o conhecimento especializado necessário para o ensino da Matemática e a Comunidade de Prática tratando da aprendizagem social e do compartilhamento de conhecimento por meio da experiência dentro de grupos, é possível identificar pontos de convergência.

Em nossa visão, existem algumas convergências que podem ser exploradas no contexto do desenvolvimento do conhecimento e da interação entre o conhecimento individual e o coletivo, especialmente no que se refere ao desenvolvimento profissional dos professores.

No que diz respeito à prática colaborativa, a Comunidade de Prática é um conceito que descreve grupos de indivíduos que compartilham uma prática comum e se engajam em interações sociais para desenvolver seu conhecimento de maneira colaborativa. Esses grupos podem ser compostos por professores que se reúnem para discutir suas práticas pedagógicas, trocar experiências e resolver problemas em comum. Assim, a aprendizagem é entendida como um processo de participação em práticas, no qual o conhecimento é negociado, compartilhado e reificado de forma coletiva Wenger (1998).

Esse processo de negociação e compartilhamento de conhecimento se dá de diversas maneiras dentro de uma comunidade, entre elas a troca de experiências, na qual seus membros compartilham práticas, estratégias e soluções relacionadas ao objeto de interesse. Essa interação possibilita a negociação do conhecimento, pois, ao discutir em grupo diferentes abordagens e perspectivas, os membros têm a oportunidade de refletir sobre as práticas adotadas, Wenger (2001). Esse momento de discussão e reflexão é fundamental, pois permite que as abordagens sejam questionadas e novas ideias sejam apresentadas. Isto é, uma comunidade que compartilham, negociam e reificam, conseqüentemente aprende.

No contexto do MTSK, o conhecimento especializado do professor de Matemática não deve ser entendido como algo acabado, mas como algo que pode ser aprimorado e desenvolvido por meio do compartilhamento e da discussão com outros professores. Esse modelo destaca a importância da interação entre diferentes

dimensões do conhecimento, como o Conhecimento Matemático e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Nesse sentido, a importância do diálogo interativo com outros professores pode aprimorar vossas experiências de modo a aprenderem uns com os outros.

Assim, tanto no MTSK quanto na Comunidade de Prática, o desenvolvimento do conhecimento ocorre por meio da interação e do diálogo entre os membros de um grupo, promovendo um processo contínuo e colaborativo. A ideia de que os professores podem compartilhar suas práticas e aprender uns com os outros está em sintonia com a proposta do MTSK, que entende o conhecimento como algo em constante desenvolvimento e adequado conforme a prática e as interações com os alunos.

O modelo MTSK propõe que o conhecimento do professor seja composto por diversos subdomínios, os quais se desenvolvem e se aperfeiçoam por meio da experiência de ensino. Em outras palavras, todo e qualquer conhecimento pedagógico do conteúdo é adquirido por meio da experiência. O formador pode até fornecer informações sobre as metodologias para o ensino de matemática, mas informação não é sinônimo de conhecimento. É na prática, contudo, que o professor descobrirá quais metodologias são mais adequadas para o contexto e para o grupo de alunos com os quais está trabalhando.

Em uma comunidade de prática, os professores têm a oportunidade de discutir suas abordagens pedagógicas, refletir sobre suas ações em sala de aula e compartilhar estratégias que foram eficazes ou não, em um contexto semelhante ao descrito nos estudos de Araújo (2018) sobre *Lesson Study*. Esse processo possibilita uma aprimoração contínua do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, que no âmbito do MTSK, está relacionado à maneira como se ensina o conteúdo matemático de forma eficaz. Assim, o desenvolvimento do conhecimento pedagógico ocorre no contexto prático e é enriquecido quando existe um ambiente que favorece a troca e a negociação de experiências.

Nesta perspectiva, Wenger (1998) define a comunidade de prática como um conjunto de relações que compartilham uma prática comum, e essa ideia está diretamente relacionada ao desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo. Em outros termos, quando professores de Matemática integram uma comunidade de prática, eles estão, de forma colaborativa, aprimorando seu conhecimento pedagógico, pois refletem constantemente sobre como ensinar

matemática de maneira mais eficiente, compartilham e aprendem com vossas experiências pedagógicas. Assim, a prática reflexiva é um aspecto fundamental tanto no MTSK quanto na Comunidade de Prática. Nas pesquisas sobre o MTSK, os professores são incentivados a refletir sobre como utilizam seu conhecimento matemático e como o aplicam em sala de aula, com base na interação com os alunos e no conteúdo que ensinam. Dessa forma, a reflexão contribui para adequar as estratégias pedagógicas e aprimorar a prática de ensino.

Na comunidade de prática, a reflexão é realizada de forma coletiva. Seus membros compartilham suas incertezas e desafios, e, através dessa interação, aprendem uns com os outros. Esse processo de reflexão e aprendizado coletivo está alinhado com o conceito de aprendizagem situada, proposto por Lave e Wenger (1991), no qual o aprendizado ocorre dentro de um contexto específico e está diretamente ligado à prática.

Um outro ponto de convergência identificado entre os dois conceitos, é que para Wenger (1998) a comunidade de prática requer a participação ativa de seus membros, e que o conhecimento gerado nesse ambiente é contextualizado e relevante para os participantes. De maneira similar, o MTSK enfatiza a importância de mobilizar o conhecimento matemático de forma contextualizada, ou seja, aplicando-o nas situações reais da sala de aula e no cotidiano do ensino de Matemática.

Quanto ao desenvolvimento contínuo, tanto o MTSK quanto a Comunidade de Prática destacam a importância do aprimoramento constante do conhecimento dos professores e de seus membros. No MTSK, os docentes estão em um processo contínuo de aperfeiçoamento, que envolve, sobretudo, a adaptação do conteúdo matemático com as necessidades e contextos dos alunos. Na comunidade de prática, Wenger (1998), destaca que o desenvolvimento contínuo não ocorre de maneira isolada, esse processo é dinâmico e interativo, no qual o conhecimento é constantemente desenvolvido pelas práticas coletivas e pela interação entre os membros da comunidade. Assim, dentro das comunidades de prática, o desenvolvimento contínuo é um processo natural de aprendizado colaborativo que se desenrola ao longo do tempo, fundamentado no compartilhamento de experiências e na construção conjunta de novos conhecimentos, Wenger (1998).

Assim, em uma comunidade de prática, o aperfeiçoamento contínuo acontece por meio da troca de experiências, da participação em discussões e da reflexão coletiva sobre vossas práticas. Nesse processo, a comunidade desempenha um papel

fundamental no desenvolvimento profissional (MACHADO JÚNIOR, 2014) e no desenvolvimento do conhecimento especializado de professores de matemática.

Em suma, ao nosso ver o MTSK e a Comunidade de Prática estão interligados nesses aspectos, pois ambos reconhecem o conhecimento como algo que é construído e desenvolvido em um meio social, e que a aprendizagem e o desenvolvimento profissional dos professores acontecem de maneira colaborativa e reflexiva. O MTSK oferece uma estrutura para compreender os diferentes domínios do conhecimento que os professores mobilizam em suas práticas de ensino, enquanto a Comunidade de Prática proporciona o espaço e o processo para que esse conhecimento seja compartilhado, negociado e reificado, permitindo que seja utilizado no futuro.

Neste sentido, podemos inferir que o conhecimento mobilizado por um professor em uma comunidade de prática, ao ser discutido e refletido no contexto da sala de aula, pode se tornar mais eficiente, como demonstrado em algumas pesquisas que fazem parte da base empírica deste estudo.

Portanto, a negociação, o compartilhamento e a reificação coletiva do conhecimento são aspectos fundamentais na dinâmica de uma comunidade de prática, onde a colaboração e a interação entre os membros favorecem o crescimento e o desenvolvimento contínuo do conhecimento especializado.

O capítulo a seguir, apresentaremos a abordagem metodológica adotada para a realização deste estudo, detalhando os métodos, procedimentos e técnicas utilizados para a coleta e análise de dados. A escolha da metodologia foi orientada pelos objetivos da pesquisa, com o intuito de identificar as comunidades de prática em torno do modelo de conhecimento especializado do professor de matemática através de pesquisas *stricto sensu* do Brasil.

3. PERCURSO METODOLÓGICO: Investigando o Conhecimento Especializado do Professor de/que Ensina Matemática

Essa investigação foi desenvolvida com base nos pressupostos teóricos e metodológicos de Poupart *et al* (2012) de modo a esclarecer algumas orientações/caminhos que uma pesquisa qualitativa se propõe. Deste modo, os encaminhamentos metodológicos desta investigação serão de cunho qualitativo, enfatizando o processo de desenvolvimento que permite caracterizar, compreender, analisar e explicar as evidências oriundas da revisão sistemática da literatura sobre o MTSK nas pesquisas brasileiras.

Dessa forma, estes aspectos não podem ser quantificados e sim qualificados, pois todo o processo investigativo visa descrever e avaliar as características de uma comunidade de prática relacionada ao MTSK, e não as quantificar. Assim, ao qualificar esses aspectos, podemos identificar, descrever e avaliar os resultados de maneira mais significativa, em vez de nos concentrarmos apenas em métricas quantificáveis da comunidade de prática analisada.

Por isso, considerando nosso problema de pesquisa e nossos objetivos, definimos que se trata de uma pesquisa de natureza e abordagem qualitativa, que busca entender e compreender o fenômeno elencado, que se preocupa mais com o processo do que com o produto, que considera o pesquisador como principal instrumento da pesquisa, que busca o ambiente natural do fenômeno investigado, que analisa as informações por meio de processos indutivos e que considera o significado das informações, considerado elemento vital no âmbito da pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 1994; FIORENTINI; LORENZATO, 2012; LÜDKE; ANDRÉ, 1986; SANTOS FILHO; GAMBOA, 2007).

Assim, para essa pesquisa desenvolvemos uma revisão sistemática nas produções sobre MTSK realizadas no Brasil. Antes de apresentar todo o percurso metodológico que desencadeou esse estudo se faz necessário a discussão de alguns aspectos característicos para o desenvolvimento de uma revisão sistemática, para esse objetivo delineamos os seguintes questionamentos, o que é uma revisão sistemática? Quais etapas para seu desenvolvimento? Qual o diferencial da revisão sistemática para outras revisões?

A revisão sistemática é uma metodologia realizada originalmente nas Ciências da Saúde através de métodos estatísticos e foi sendo ampliada e desdobrada para

outras áreas de conhecimento. A revisão sistemática tem o objetivo de sintetizar os estudos produzidos através de uma questão delineada e possui uma metodologia específica, com rigor científico, transparência que culmina na redução do risco de viés dos estudos, ou seja, não limita as evidências no delineamento da análise que possa influenciar seus resultados (CAMPOS *et al*; 2023).

Dessa forma, a revisão sistemática consiste em revisar com olhar sistemático a literatura já produzida a partir de um protocolo de revisão. Esse protocolo baseia-se na definição da pergunta de pesquisa no formato **PICOT**, que pode ser utilizado para definir os componentes da questão da pesquisa: a população (**P**), intervenção (**I**), comparação (**C**), *Out come*/desfecho, (**O**), tipo do estudo (**T**). A estratégia PICOT são comumente utilizadas para revisões sistemáticas de estudos de intervenção e ensaios clínicos. Para revisões na área da Educação é utilizada a estratégia **POT** sendo essa uma abreviação da PICOT.

Em resumo, o processo de uma revisão sistemática, em primeiro lugar consiste na definição da questão no formato PICOT ou POT, estabelecer os critérios de inclusão e exclusão, realizar a busca dos estudos na literatura, efetuar a triagem dos estudos quanto à elegibilidade, desenvolver a coleta de dados dos estudos, realizar a qualidade metodológica com a avaliação do risco de viés.

Quanto ao registro do protocolo, esse é realizado através do *website* PROSPERO, um site vinculado a *University of York* do *National Institute for Health and Care Research*, no Reino Unido. O PROSPERO realiza o registro de revisões sistemática somente com a estratégia PICOT, pois está relacionada a humanos e animais, não aceitando o registro de revisões com escopo de bibliografias. A falta de registro não impede a realização da revisão pretendida e tampouco sua publicação por meio de revistas.

Dessa forma, podemos inferir que a revisão sistemática é uma síntese das evidências que abordam uma pergunta de pesquisa de modo sistemático e reproduzível. Em outras palavras, toda revisão sistemática é uma revisão de literatura, mas nem toda revisão de literatura ou estado da arte é uma revisão sistemática.

Após esse preâmbulo geral sobre as características de uma revisão sistemática da literatura apresentamos a seguir o protocolo que desencadeou todo o levantamento do estudo.

3.1 Protocolo da revisão sistemática

Título da pesquisa

Ações, reflexões sobre o Conhecimento Especializado do Professor de Matemática: uma revisão sistemática

Questão de pesquisa

Qual(is) grupos (e como) estão se constituindo a partir do modelo teórico analítico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge* MTSK através de estudos e pesquisas no Brasil?

Estratégia POT (População, Outcome, Tipo de pesquisa)

População

Pesquisas que dizem sobre o conhecimento especializado dos professores de que Ensinam Matemática para a Educação Básica.

Outcome

Identificar se há constituição de uma comunidade de prática sobre os estudos relativos ao modelo teórico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge*- MTSK

Tipo de estudo

Esta investigação é de natureza qualitativa do tipo bibliográfica.

Objetivo Geral

Sistematizar as produções defendidas nos programas de pós-graduação *stricto sensu* do Brasil relacionadas ao modelo teórico-analítico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge*- MTSK.

Objetivos Específicos

- Identificar e catalogar as produções acadêmicas relativas ao MTSK
- Estabelecer um panorama do conhecimento especializado para a educação básica evidenciados nas pesquisas acadêmicas.
- Identificar comunidades de práticas relacionadas ao estudo sobre o conhecimento especializado do professor de matemática

Tese

“No Brasil estão se constituindo grupos de estudos e pesquisas com foco no modelo teórico *Mathematics Teachers’ Specialized Knowledge* (MTSK), que procuram aprender, se identificar e, conseqüentemente, produzir conhecimentos especializados que auxiliem professores na implementação de práticas matemáticas para a sala de aula.”

Hipótese de trabalho

Existem Comunidades de práticas que estão se constituindo no Brasil, em contextos de estudos e pesquisas com foco no modelo teórico *Mathematics Teachers’ Specialized Knowledge*- MTSK, procurando produzir conhecimentos que auxiliam professores na implementação de práticas matemáticas para sala de aula.

Fontes e instrumentos utilizados para a buscas

Para o levantamento de toda a bibliografia consultada utilizamos os seguintes repositórios, Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações BDTD através da ferramenta Buscad.

Crítérios de inclusão

- 1) Pesquisas Nacionais (teses e dissertações)
- 2) Pesquisas referente ao MTSK da Educação Básica
- 3) Idioma português

Crítérios de exclusão

- 1) Pesquisas Internacionais
- 2) Pesquisas referente ao MTSK do Ensino Superior
- 3) Pesquisas do tipo bibliográfica/Estado da Arte
- 4) Artigos e Livros
- 5) Outros idiomas

Estratégia de busca

Para realizar o levantamento que culminou na exploração de todo o material utilizamos a ferramenta *Buscad versão 2.7.1*⁴. Esse dispositivo foi desenvolvido por discentes do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (EDUCIMAT), do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES). Essa ferramenta é disponibilizada gratuitamente através do *Excel.xlsm*⁵ e contribui para a importação e tratamento de dados para uma revisão de literatura (MANSUR: ALTOÉ, 2021).

No dispositivo, a partir da primeira aba *sequências* verificamos inicialmente se as bases de dados estavam com alguma inconsistência, essa verificação é realizada na própria ferramenta pressionando a tecla *Testar Plataformas*, ao qual, todas as bases catalogadas no aparato ficaram de cor verde, sinalizando que não havia nenhuma inconsistência.

Assim sendo, selecionamos a plataforma que satisfaziam as necessidades dessa investigação, ou seja, assinalamos a opção relativa ao catálogo de teses e dissertações da CAPES bem como, a biblioteca digital brasileira de teses e dissertações (BDTD). Ainda nessa aba, especificamente na “coluna A” na “linha 7, e 8”, incluímos os seguintes descritores: 1) MTSK, 2) Conhecimento Especializado; Conhecimentos Especializados.

A guisa de esclarecimento, destacamos que não há necessidade de acrescentar aspas nos termos utilizados, pois a ferramenta a fornece automaticamente, sob outra perspectiva, este aparato oferece também a partir dos descritores utilizados uma sequência automática de termos levando em consideração os operadores lógicos *AND* e *OR*. Dessa forma, para que seja contemplada a estratégia de busca dessa pesquisa objetivando obter o número total de produções defendidas no âmbito da pós-graduação no Brasil, utilizamos o descritor MTSK, sigla em inglês do modelo teórico analítico pretendido, assim como, a expressão conhecimento especializado no singular e no plural.

Desta maneira, a utilização do ponto e vírgula entre uma expressão e outra se fundamenta na possibilidade da geração automática das sequências de palavras com o operador logico *OR*. Assim, ao descrever os descritores na coluna A, nas linhas supracitadas, pressionamos a tecla *gerar sequências*.

⁴ Acesso e maiores informações acessar o link a seguir:
<https://doi.org/10.36524/saladeaula.v10i1.1206>

⁵ Tipo de arquivo que suporta macros.

A ferramenta nos proporcionou como resultado um total de cinco sequências de termos para que seja utilizada para efetuar as buscas das produções pretendidas, sendo elas; mtsk AND "conhecimento especializado"; mtsk AND "conhecimentos especializados"; mtsk; "conhecimento especializado"; "conhecimentos especializados".

Após esse procedimento selecionamos com a marcação de um "x" na "coluna C" as sequências de termos que se adequava segundo nossas pretensões investigativas, e pressionamos a tecla *buscar quantidades*. Desta forma, o quantitativo preliminar obtido foram de 1.128 pesquisas, conforme ilustra a imagem a seguir.

Figura 3:Quantitativo geral das produções relacionadas ao MTSK

Figura 6: Quantidade geral das produções relacionadas

Arquivo	Página Inicial	Inserir	Layout da Página	Fórmulas	Dados	Revisão	Exibir	Ajuda	Diga-me o que você deseja fazer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																</
---------	----------------	---------	------------------	----------	-------	---------	--------	-------	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Fonte: Acervo da pesquisa

A partir deste quantitativo pressionamos a tecla *baixar títulos*, após o processamento a ferramenta deletou automaticamente 630 produções que estavam com registros duplicadas entre um repositório e outro, isto é, entre o catálogo de teses e dissertações da CAPES e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações BDTD. É importante ressaltar que apesar da ferramenta nos fornecer esse recurso de excluir as duplicações, nada impede de ainda haver duplicações, pois as informações de uma plataforma e outra possa estar de modos diferentes. Sendo assim, partimos de 1128 para 498 registros.

Portanto, a partir desta catalogação inicial obtivemos na aba *resultados* informações prévias das produções catalogadas, tais como, a plataforma em que foi encontrada, nome do autor, título, ano de publicação. Após atingirmos esse aspecto,

voltamos para aba *sequência* e pressionamos a tecla *baixar resumos* e deste modo alcançamos 74 % de outras informações das produções que foram catalogadas, como o nome do orientador, instituição, do programa, palavras-chaves, link de acesso da produção e resumos das investigações. Os 26% restantes foram contemplados manualmente.

Neste sentido, a partir deste movimento de levantamento prévio percebemos a catalogação das produções no período de 1989 a 2023, ressaltamos que esse número de 498 pesquisas não estará em sua totalidade no escopo da análise deste estudo, visto que os primeiros estudos relativos ao *Mathematics Teachers' Specialized Knowledge* é datado a partir de 2012, ano que foi publicado o seu primeiro ensaio teórico.

Dito isso, nesta aba resultados, elaboramos um filtro referente a um recorte temporal entre os anos de 2012 a 2023. Conforme supracitado, este marco inicial se fundamenta, pois, se refere ao ano do primeiro ensaio teórico realizado sobre MTSK (DUARTE, 2021). Desta maneira, a partir deste filtro realizado nossos registros passaram para 315 bibliografias.

Neste momento efetuamos a leitura de todos os resumos desses registros de modo a identificar as pesquisas que utilizam o MTSK seja em suas fundamentações teóricas, metodológicas e analíticas, visto que, até este momento ainda continha no reportório produções que não correspondiam com os objetivos propostos para essa investigação, ou seja, abrangendo produções na área de conhecimento das ciências da saúde, ciências agrárias, engenharias, comunicação dentre outras. Na falta de informações no resumo que pudesse caracterizar aquelas pesquisas como parte deste estudo adentramos na metodologia dos estudos e dessa maneira, passamos de 315 para 50 pesquisas.

Após esse processo, elaboramos a transposição desses registros para a aba subsequente pressionando a tecla *transportar resultados*. Já na aba *Tratamento*, é possível desenvolver procedimentos para refinar os resultados obtidos, ou seja, determinar qual trabalho entrará ou não em sua revisão, a título de exemplo, a área destinada aos fatores de impacto, onde é possível realizar filtragens relacionada a Qualis Capes, Google h-5, CiteScore e JCR, bem como, outra área destinada a termos, sendo esse um filtro que quantifica o número de vezes que as sequências geradas para processar as buscas nas bases de dados aparecem no título e resumo dos registros catalogados.

Neste sentido, como essa aba fornecia um aspecto relevante para elaborar uma filtragem a partir de artigos científicos publicados em periódicos, realizamos apenas a transposição dos títulos para a aba seguinte pressionando a tecla *transportar títulos*.

Na quarta etapa proporcionada pela ferramenta Buscad, denominada como *Seleção Qualificada*, consiste em selecionar as produções a partir dos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Esse movimento proporcionou algumas evidências, por um lado, se refere ao alcance de investigações com outro arcabouço teórico⁶, por essa razão, um dos termos utilizados para esta revisão “conhecimento especializado” para Ball, *et al* (2008) é um subdomínio do conhecimento específico do conteúdo mobilizado por professores de matemática, e assim, se assemelha aos descritores e palavras chaves. Por outro lado, esse movimento evidenciou também uma tentativa de adaptação do modelo MTSK para o conhecimento do professor de física, química e biologia.

Assim sendo, realizamos o *download* de cada uma das 50 investigações que utilizaram o modelo MTSK para atingir de alguma forma os objetivos de suas pesquisas. Desta forma, com esse quantitativo foi possível prosseguir com o processo da revisão sistematizada na ferramenta.

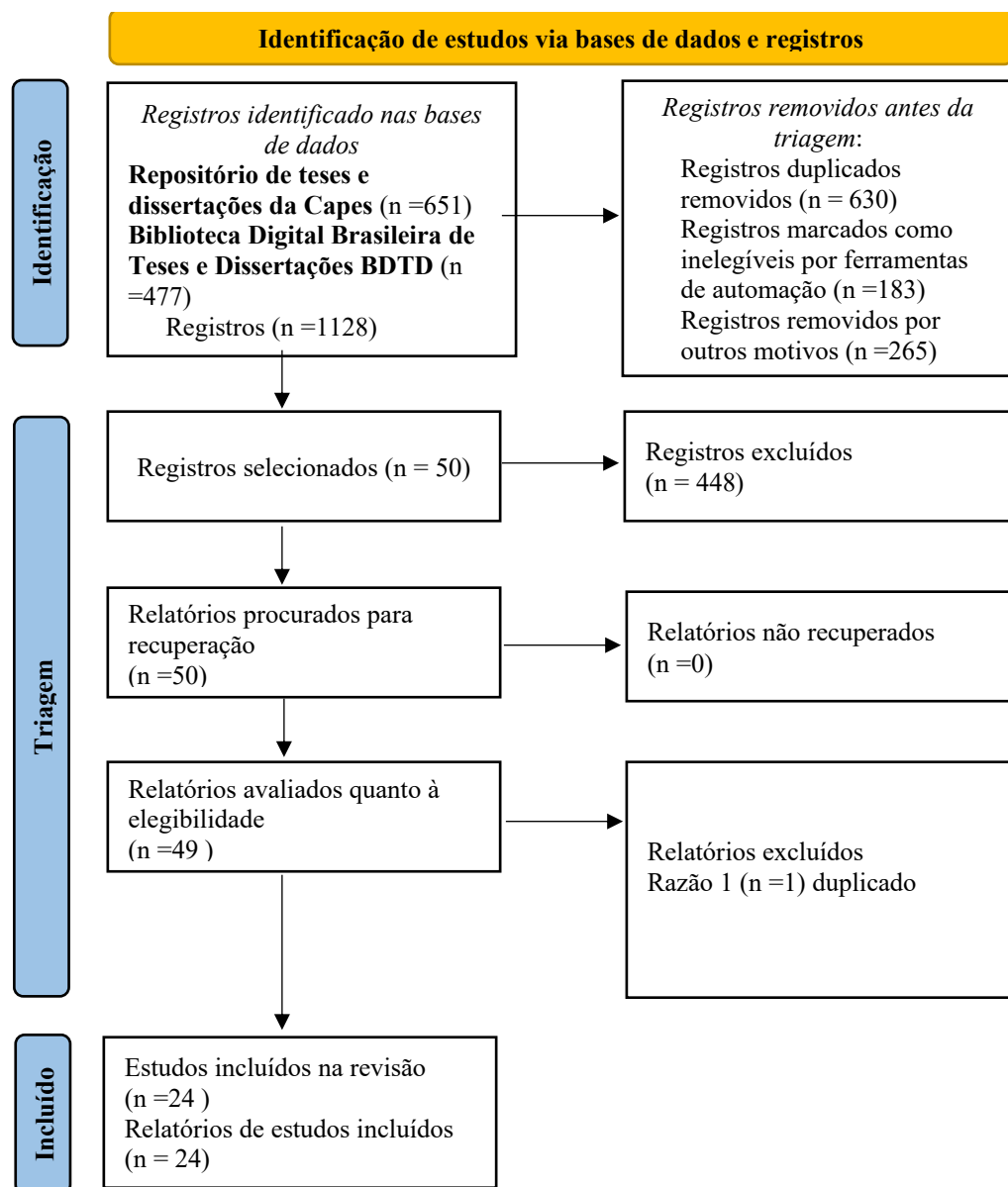
Todo esse processo foi realizado por dois avaliadores, que evidenciaram e compartilharam seus achados nesta etapa. De que forma? este dispositivo foi fundamental para essa revisão, pois além de possibilitar toda essa organização em um único espaço, forneceu a inserção de critérios de inclusão e exclusão, onde foi possível avaliar os achados a partir dos critérios estabelecidos através de uma escala de incidência que determina uma média e desvio padrão entre os avaliadores.

Para desenvolver a leitura das 50 pesquisas, foram delineados os seguintes critérios de inclusão e exclusão, 1) que a pesquisa apresente como base teórica o MTSK, 2) que sejam pesquisas empíricas, 3) que a pesquisa tenha sido realizada com conteúdo da educação básica. Com relação aos pontos da escala de incidência, consistem em, concordo totalmente = 5 pontos, concordo = 4 pontos, não estou decidido = 3 pontos, discordo = 2 pontos e discordo totalmente = 1 ponto. Após evidenciarmos e compartilharmos os achados com base nos critérios estabelecidos obtivemos como produto um total de 24 pesquisas, entre elas 6 teses, 18 dissertações.

⁶ Modelo do conhecimento profissional Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) Ball, Thames e Phelps (2008),

A ilustração abaixo evidencia uma sumarização de todo o processo, que perpassa desde a identificação, triagem e escolha das pesquisas apontadas para análise.

Figura 4: Sumarização do processo de levantamento das pesquisas sobre MTSK



Fonte: Prisma (2020)

Portanto, apresentaremos no quadro a seguir o quantitativo das pesquisas elegíveis para compor o espoco da análise desse estudo, com as informações de autoria, título, ano de defesa e nível da pesquisa.

Quadro 1: Pesquisas que compõem o escopo da análise da investigação

N.	Autor	Título	Ano	Nível
1	Jeferson Gomes Moriel Junior	Conhecimento Especializado para Ensinar Divisão de Frações	2014	Doutorado
2	Glauco Cauê Yamamoto Moral	Conhecimento Especializado de Professores de Matemática Mobilizados em um Contexto de Planejamento de Ensino de Divisões de Frações por Meio de Resolução de Problemas	2018	Mestrado
3	Wellington Rabello de Araújo	Conhecimento Especializado do Professor de Matemática sobre Função no Contexto de uma Experiência Prévia de <i>Lesson Study</i>	2018	Mestrado
4	Jocilene Pupo Ribeiro	Conhecimento Especializado de Geometria do Professor do Ensino Fundamental I	2019	Mestrado
5	Roseli Regina Fernandes Santana	Um Estudo sobre as Relações entre o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico, as Crenças de Autoeficácia, as Atitudes e o Conhecimento Especializado de Professores <i>pre-service e in-service</i>	2019	Mestrado
6	Silvania Couto da Conceição	Conhecimento Especializado de Futuros Professores da Educação Infantil e Anos Iniciais sobre Paralelismo quando a Base é a Visualização	2019	Mestrado
7	Vicente Pedrosa da Silva Filho	Conhecimento Especializado para Ensinar Divisão de Frações: Atividades Formativas Baseadas em Questões de Prática	2019	Mestrado
8	Kátia Gabriela Moreira	Investigação na/da Própria Prática: O Entrelaçar do Desenvolvimento do Pensamento Algébrico de Alunos do Primeiro Ano do Ensino Fundamental com os Processos de Autoformação Docente	2020	Doutorado
9	Elizabeth de Oliveira Machado	O Conhecimento Especializado e Mobilizado na Parceria entre uma Licencianda e uma Professora do Ensino Médio na Proposta de Tarefas para o Estudo de Equação da Reta.	2020	Mestrado
10	Jaqueline Lazaroto Valim	Uma Discussão sobre o Conhecimento Matemático Disseminado pelo Profmat para o Ensino de Funções a Luz do MTSK	2020	Mestrado Profissional
11	Jéssica de França Dourado Cruz	O Ensino de Tabelas e Gráficos na Educação Básica: Investigando a Literatura, Livros Didáticos e Tarefas Matemáticas	2020	Mestrado Profissional
12	Vanessa Alves dos Santos	O Conceito de Probabilidade no Ensino Médio: Análise na Literatura, de Livros Didáticos e de Tarefas Matemáticas	2020	Mestrado Profissional
13	Joice D'Almeida	As Concepções sobre o Teorema Fundamental da Aritmética de	2021	Doutorado

		Professores de Matemática da Rede Pública Paulista, sob o Olhar da Teoria APOS		
14	Milena Soldá Policastro	Conhecimento Especializado do Professor nos Tópicos de Divisão e do Tema de Medida: Abordagem para uma Teorização de Conexões Matemáticas	2021	Doutorado
15	Débora Mares Meireles	Conhecimento Especializado de Futuros Professores da Educação Infantil e Anos Iniciais no Âmbito da Planificação de Figuras Geométricas Espaciais	2021	Mestrado
16	Érica Denise Januário Doiche Savoy	Conhecimento Especializado do Professor da Educação Infantil no Âmbito da Classificação	2021	Mestrado Profissional
17	Evonete Cristina Pinton Quimenton	Conhecimento Especializado de Futuros Professores da Educação Infantil e Anos Iniciais no Tópico de Medida de Comprimento	2021	Mestrado Profissional
18	Josimara Lima Furtado dos Santos	Conexão entre a Matemática e Música no Contexto da BNCC à Luz do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática	2021	Mestrado
19	Patrícia dos Santos de Jesus	A Literatura Infantil para o Ensino de Simetria a Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma Sequência Didática Formativa	2021	Mestrado Profissional
20	Sílvia Regina da Silva Cassimiro	Formar Professores para Ensinar Medidas de Tempo com a Literatura na Educação Infantil na Pandemia	2021	Mestrado Profissional
21	Vanessa Juliana da Costa	O Conhecimento Matemático Mobilizado por uma Professora em Videoaulas Sobre Função e Função Afim: Uma Análise a partir do MTSK	2021	Mestrado Profissional
22	Ana Acácia Pereira Valente	Mobilização de Saberes Docentes dos(as) Professores(as) de Matemática Que Participaram do Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica – Parfor/AM	2022	Doutorado
23	Anderson Adelmo da Silva	Investigando como e quais Conhecimentos os Docentes Devem Mobilizar em suas Práticas de Forma a Oportunizar o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico no Ensino Fundamental - Anos Iniciais	2022	Doutorado
24	Marcos Paulo de Oliveira	Conhecimento Especializado de Futuros Professores de Matemática sobre a Diferenciação de Figuras Geométricas Planas e Espaciais	2023	Mestrado

Fonte: Elaboração própria

3.2 Avaliação metodológica

Uma das principais diferenças que destacamos entre a revisão sistemática e outros tipos de revisão, como as revisões de literatura e/ou estado da arte, é o rigor metodológico que a caracteriza. Enquanto revisões da literatura geralmente se baseiam em critérios mais flexíveis e subjetivos de seleção e análise dos estudos, a revisão sistemática exige uma metodologia padronizada, transparente e que possa ser reproduzível, voltada à redução de vieses e à produção de evidências confiáveis.

Neste contexto, a avaliação metodológica torna-se uma etapa essencial. Ela consiste na análise crítica da qualidade dos estudos incluídos na revisão, com base em critérios previamente definidos, que examinam aspectos como o delineamento da pesquisa, os procedimentos de coleta e análise de dados, a clareza na apresentação dos resultados e o controle de possíveis fontes de viés.

Por que devemos e como realizar a avaliação metodológica nas revisões sistemáticas? Realizar a avaliação metodológica é importante por diversas razões. Primeiramente, ela permite verificar a confiabilidade e a validade das evidências apresentadas nos estudos, evitando que conclusões sejam baseadas em pesquisas com fragilidades metodológicas. Além disso, essa avaliação contribui para uma síntese mais robusta e fundamentada, também garante transparência científica, pois explicita os critérios pelos quais os estudos foram incluídos, permitindo que outros pesquisadores repliquem ou avaliem criticamente o processo. Portanto, ao incorporar a avaliação metodológica em uma revisão sistemática, não apenas se cumpre uma exigência de rigor científico, mas também se fortalece a credibilidade dos achados e a contribuição do estudo para a área investigada.

Quanto aos instrumentos de avaliação metodológica, destacamos a escala PEDro para estudos quantitativos, bem como o Joanna Briggs Institute (JBI) para estudos de natureza qualitativa.

Com relação a avaliação metodológica desta investigação, as pesquisas levantadas foram avaliadas por dois revisores individualmente por meio do instrumento de avaliação recomendada para pesquisa qualitativa *Joanna Briggs Institute*, essa organização internacional de pesquisa visa fornecer de forma abrangente e imparcial a avaliação da qualidade metodológica e determinar até que

ponto um estudo abordou a possibilidade do viés na sua concepção e na condução da análise (JBI, 2017, pág. 02).

Ao avaliar metodologicamente as pesquisas que compõem o *corpus* desta investigação, com base nos itens de avaliação recomendados pelo *Joanna Briggs*, observamos que 86%⁷ das pesquisas apresentaram respostas afirmativas (Sim), 4% respostas negativas (Não), 7% respostas pouco claras e 3% respostas que não se aplicam. Assim sendo, esse panorama indica um baixo nível de risco de viés, uma vez que 86% das pesquisas atendem à maioria dos critérios de avaliação descritos pelo *Joanna Briggs*.

Em relação às pesquisas selecionadas com base nos critérios descritos no protocolo desta investigação, destacamos que os estudos de Moriel Júnior (2014), Moral (2018), Ribeiro (2019), Silva Filho (2019), Machado (2020), Policastro (2021), Silva (2022) e Oliveira (2023) obtiveram 100% de respostas afirmativas nos itens de avaliação metodológica.

As pesquisas de Araújo (2018), Santana (2019), Conceição (2019), Moreira (2019), Meireles (2021), Savoy (2021), Quimenton (2021), Jesus (2021), Costa (2021) e Valente (2022) obteve 90% de respostas afirmativas e 10% de respostas negativas ou pouco claro.

Os estudos de Valim (2020) e Cassimiro (2021) apresentaram 80% de respostas afirmativas e 20% de respostas pouco claras ou "não se aplica". O estudo de D'Almeida (2021) obteve 70% de respostas afirmativas, 20% negativas e 10% pouco claras. As pesquisas de Cruz (2020), Santos (2020) e Santos (2021), oriundas de uma mesma proposta de formação, mostraram 40% de respostas afirmativas, 30% pouco claras, 20% "não se aplica" e 10% de respostas negativas, o que compromete a qualidade metodológica desses estudos em relação aos itens da avaliação.

Assim, as pesquisas apresentam, de maneira geral, baixo risco de viés, uma vez que o viés pode levar a interpretações equivocadas, resultando em conclusões falaciosas. De forma geral, o percentual de respostas afirmativas alcança 86%. Portanto, avaliar o risco de viés nesta pesquisa foi essencial para assegurar a validade e a confiabilidade dos resultados.

⁷ Para apresentação dos percentuais, foi utilizado a técnica de arredondamento

Nessa perspectiva, apresentamos a seguir o quadro com os critérios de avaliação recomendados pelo *Joanna Briggs Institute*, juntamente com a avaliação das pesquisas que compõem o *corpus* desta investigação.

Quadro 2: Avaliação metodológica das pesquisas

Critérios de avaliação		As conclusões tiradas no relatório da pesquisa decorrem da análise, ou interpretação, dos dados?	A pesquisa é ética de acordo com os critérios atuais ou, para estudos recentes, e há evidência de aprovação ética por um órgão apropriado?	Os participantes, e as suas vozes, estão adequadamente representados?	A influência do pesquisador na pesquisa, e vice-versa, é abordada?	Existe uma declaração que localize o pesquisador cultural ou teoricamente?	Existe congruência entre a metodologia de pesquisa e a interpretação dos resultados?	Existe congruência entre a metodologia de pesquisa e a representação e análise dos dados?	Existe congruência entre a metodologia de pesquisa e os métodos utilizados para a coleta de dados?	Existe congruência entre a metodologia de pesquisa e a questão ou objetivos da pesquisa?	Existe congruência entre a perspectiva filosófica declarada e a metodologia de pesquisa?
Pesquisas											
1	Moriel Júnior (2014)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
2	Moral (2018)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
3	Araujo (2018)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
4	Ribeiro (2019)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
5	Santana (2019)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
6	Conceição (2019)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Sim	Sim	Sim	Sim
7	Silva Filho (2019)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
8	Moreira (2020)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
9	Machado (2020)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
10	Valim (2020)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não se aplica	Não se aplica	Sim

11	Cruz (2020)	Não	Sim	Pouco claro	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim	Não se aplica	Não se aplica	Sim
12	Santos (2020)	Não	Sim	Pouco claro	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim	Não se aplica	Não se aplica	Sim
13	D'Almeida (2021)	Sim	Sim	Pouco claro	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
14	PolICASTRO (2021)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
15	Meireles (2021)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Sim	Sim	Sim	Sim
16	Savoy (2021)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Sim	Sim	Sim	Sim
17	Quimenton (2021)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Sim	Sim	Sim	Sim
18	Santos (2021)	Não	Sim	Pouco claro	Pouco claro	Sim	Pouco claro	Sim	Não se aplica	Não se aplica	Sim
19	Jesus (2021)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
20	Cassimiro (2021)	Sim	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Pouco claro	Sim	Sim	Sim	Sim
21	Costa (2021)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
22	Valente (2022)	Sim	Sim	Sim	Pouco claro	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
23	Silva (2022)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
24	Oliveira (2023)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaboração própria.

Quanto o método de análise, utilizaremos o método de análise interpretativa proposto por Moreira (2011), considerando sua abordagem qualitativa voltada para a compreensão e interpretação de fenômenos. Optamos por esse método devido aos seus objetivos, que buscam entender o significado das ações, discursos e práticas. Nesse contexto, o processo interpretativo para essa pesquisa abrange as seguintes etapas: coleta das informações, imersão nos dados e análise e interpretação, fundamentadas no conceito de Comunidade de Prática.

No que se refere aos eixos de análise, (1) MTSK da Educação Infantil, (2) MTSK do Ensino Fundamental e (3) MTSK do Ensino Médio, definimos a priori, com base nos objetivos propostos para esse estudo.

No próximo capítulo, apresentaremos as comunidades de prática e/ou indícios de sua constituição por meio de uma análise interpretativa, realizada a partir da leitura dos resumos, das considerações finais e, quando necessário, da metodologia de cada estudo. Essa análise será orientada pelos pressupostos metodológicos de Moreira (2011), nos quais o pesquisador interpreta o fenômeno em questão e infere com base nos pressupostos teóricos que sustentam seus argumentos.

4. A DINÂMICA DA PRÁTICA: Construção do Conhecimento Especializado em Grupos de estudos e Pesquisas

Neste capítulo, apresentaremos as análises das produções cujos resultados indicarão a constituição de comunidades de prática relativos ao marco teórico do conhecimento especializado do professor de matemática. Neste sentido, destacamos três eixos de análise reveladas *a priori*, relativas a essas produções são elas, o MTSK da Educação infantil, Ensino Fundamental, e Ensino Médio.

As seleções das produções nas categorias supracitadas foram através do objetivo de cada pesquisa, ou seja, as produções identificadas em cada categoria partiram do foco da formação do professor para ensinar o conteúdo interessado, mesmo que o tópico de matemática não seja intrinsecamente ligado ao nível de ensino mencionado. Dessa forma, em alguns casos identificamos duplicidade dessas categorias nas produções, isto é, encontrando-se em duas categorias simultâneas, para esse contexto analisaremos essa pesquisa somente em uma das categorias apontadas acima.

Assim, apresentamos a seguir um quadro descritivo da primeiro eixo de análise, indicando o autor, título da pesquisa, ano de publicação e o nível da produção. Em seguida, apresentamos uma síntese de cada produção e posteriormente a análise interpretativa com o objetivo de identificar características de grupos que se constituem como comunidades de práticas.

Quadro 3 Produções sobre o MTSK da Educação Infantil:

AUTOR	TÍTULO	ANO	NÍVEL
Silvania Couto da Conceição	Conhecimento Especializado de Futuros Professores da Educação Infantil e Anos Iniciais sobre Paralelismo quando a Base é a Visualização	2019	Mestrado
Débora Mares Meireles	Conhecimento Especializado de Futuros Professores da Educação Infantil e Anos Iniciais no Âmbito da Planificação de Figuras Geométricas Espaciais	2021	Mestrado
Érica Denise Januário Doiche Savoy	Conhecimento Especializado do Professor da Educação Infantil no Âmbito da Classificação	2021	Mestrado Profissional
Evonete Cristina Pinton Quimenton	Conhecimento Especializado de Futuros Professores da Educação Infantil e Anos Iniciais no Tópico de Medida de Comprimento	2021	Mestrado Profissional

Sílvia Regina da Silva Cassimiro	Formar Professores para Ensinar Medidas de Tempo com a Literatura na Educação Infantil na Pandemia	2021	Mestrado Profissional
----------------------------------	--	------	-----------------------

Fonte: Elaboração própria

A pesquisa de Conceição (2019), discute Tarefas para a Formação que tem como foco o desenvolvimento do conhecimento especializado de futuros professores que ensinam matemática no âmbito do paralelismo e do perpendicularismo, sua investigação permitiu a identificação dos conhecimento pelos colaboradores da pesquisa através de suas produções escritas, centralizado principalmente no conhecimento matemático, isto é, nas dimensões, conhecimento do tópico matemático (KoT), estrutura matemática (KSM) e das características e aprendizagem matemática (KFLM).

Segundo Conceição (2019), os resultados da pesquisa apontam que as Tarefas para a Formação contribuíram para que os sujeitos da pesquisa pudessem compreender o raciocínio que fundamentam o conteúdo matemático e não apenas memorizar conceitos. Afirma ainda, que as evidências apresentadas na pesquisa, podem servir como balizadores na elaboração de tarefas formativas que objetivam ampliar o conhecimento do professor. Conceição, (2019 p.121).

A investigação de Meireles (2021), apontou que conhecimento especializado é revelado por futuros professores da Educação Infantil e Anos Iniciais sobre o conteúdo de planificação de figuras geométricas espaciais. O estudo promoveu Tarefas para Formação que desencadeou discussões para o desenvolvimento do conhecimento dos futuros professores no tópico de planificação. Segundo Meireles (2021) a análise das produções referente a tarefa foi realizada tendo como subsídio o MTSK, o que evidenciou a mobilização do conhecimento do tópico matemático (KoT), conhecimento do ensino de matemática (KMT), conhecimento das características e aprendizagem matemática (KFLM), e o conhecimento dos parâmetros de aprendizagem de matemática (KMLS).

O estudo de Savoy (2021), teve como foco o conhecimento especializado do professor que ensina matemática no âmbito da geometria em particular na classificação de figuras. Para atingir seus objetivos, foi implementada uma Tarefa para Formação para um grupo de oito professores da Educação Infantil. A Tarefa em questão, foi planejada em parceria com o Grupo de Pesquisa de Formação do

Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor de e que Ensina Matemática (CIEspMat).

A primeira parte da tarefa, baseou-se em um primeiro momento na compreensão dos conhecimento prévios dos participantes relativos ao tópico da classificação das figuras, no segundo momento, procurou identificar o conhecimento sobre os conteúdos matemáticos referente a classificação e da autonomia para realizar alterações na tarefa de acordo com as especificidades de cada faixa etária e etapa escolar dos alunos.

De acordo com o referido autor as produções dos professores investigados revelaram que eles possuem conhecimento relacionado conhecimento do tópico matemático (KoT), em outras palavras, os professores conhecem sobre o conceito de classificação e os procedimentos utilizados para resolvê-los. Em relação as dificuldades e aprimoramento na/da formação do professor, torna-se urgente e necessária a formação do professor com tarefas conceitualizadas, com foco e objetivos específicos (Savoy, 2021 p. 99).

A pesquisa de Quimenton (2021), discute o conhecimento especializado do futuro professor a partir do MTSK em um contexto de formação inicial relacionado a medida de comprimento. Os colaboradores da pesquisa, foram um grupo de 28 futuros professores de um curso de pedagogia ao qual desenvolveram uma Tarefa para Formação discutida pelo grupo CIEspMat com foco em medidas.

Assim, o objetivo inicial era centralizar o foco no conhecimento matemático após iniciar análise no material proveniente das tarefas, decidiu-se complementar descrevendo o conhecimento pedagógico. A autora destaca que as evidências de seu próprio conhecimento foi a partir de um curso de extensão promovido pela Faculdade de Educação da Unicamp em parceria com o grupo CIEspMat e por um curso de especialização (Quimenton, 2021. p. 88).

Ainda de acordo com a autora, os cursos e a especialização realizadas com o CIEspMat, foram fundamentais para o aperfeiçoamento de seu próprio conhecimento especializado, uma vez que o foco dado em sala de aula passava a ser mais pedagógico que matemático. (QUIMENTON, 2021).

A investigação de Cassimiro (2021), objetivou a identificação do conhecimento revelado pelos professores da Educação Infantil em um contexto de formação continuada de maneira remota, relacionado ao uso da literatura para o ensino de medidas de tempo, em época de pandemia.

Os sujeitos colaboradores da pesquisa foram professores da rede pública do estado do Mato Grosso do Sul, atuantes na Educação Infantil, e para alcançar os objetivos, foram elaboradas uma história infantil e uma sequência didática. Foram desenvolvidas 3 tarefas formativas e a partir delas desenvolveram uma sequência didática formativa com base na história, sendo essa capaz de contribuir para novas formações de professores da Educação Infantil (Cassimiro, 2021. p. 81).

Podemos observar que as pesquisas de Conceição (2019), Meireles (2021), Savoy (2021) e Quimenton (2021) todas defendidas na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), seguem três características comuns, referente a implementações de Tarefas para a Formação⁸ (RIBEIRO, ALMEIDA e MELLONE, 2021). Essas tarefas são planejadas e discutidas em grupo antes de ir ao campo da pesquisa na prática. Outra característica em comum está relacionada a preocupação na alfabetização matemática, isto é, as formações são centralizadas para os futuros professores e professores atuantes da Educação Infantil, e por fim, as pesquisas contêm mesma orientação, em alguns casos mudando o aspecto de orientador para co-orientador.

Neste sentido, destacamos o papel do grupo CIEspMat, De acordo com Wenger (1998), onde apresenta elementos de uma comunidade de prática, sendo elas, o empreendimento conjunto, engajamento mútuo e o repertório compartilhado. O que se evidencia nas pesquisas supracitadas é que em relação ao empreendimento conjunto os membros do grupo de pesquisa e formação CIEspMat desenvolvem coletivamente o empreendimento em conjunto na medida em que seus membros têm o entendimento da identidade de sua comunidade e suas responsabilidades (LAVE; WENGER, 1991); (WENGER, 2003).

De acordo com Wenger (1998), a formação dessa identidade é consequência da negociação de significados e da participação ativa dos membros que a integram. No que diz respeito ao engajamento mútuo, este grupo constroem uma interação uns aos outros na medida que planejam e discutem as tarefas, aprendendo, negociando significados, estabelecendo critérios e se relacionando por meio da interação que acontecem no grupo.

⁸ Tarefas para a Formação objetiva o desenvolvimento do Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor de Matemática. Para maiores detalhes ver: <https://doi.org/10.46312/pem.v14i35.13263>

Uma outra característica proveniente das ações do CIEspMat é o repertório compartilhado, ou seja, seus membros compartilham várias práticas comuns ao longo do tempo. Essas práticas comuns são constituídas por procedimentos, ideias, experiências que a comunidade produz e que se torna parte de sua prática Wenger (1998).

Percebemos, portanto, que essa prática comum por meio das Tarefas para a Formação desencadeia uma preocupação especial para o conhecimento matemático na dimensão do tópico matemática (KoT), embora as pesquisas apontem outros conhecimentos do MTSK, as mesmas apontam como experienciáveis o conhecimento no âmbito pedagógico e não ensinados.

Dessa forma, essa percepção do papel do CIEspMat evidencia as maneiras compartilhadas de engajamento para realizar as atividades em conjunto. Com base nas afirmações de Quimenton (2021), entendemos a satisfação da autora por participar do grupo, em fazer sua formação com um grupo qualificado, o que indica uma identidade definida. Nesta perspectiva, o grupo tem produzido um repertório propiciando condições para desenvolver profissionalmente (MACHADO JUNIOR, 2014), a partir da participação e do trabalho em grupo.

Portanto, o CIEspMat é um grupo de pessoas que compartilham e desenvolvem práticas sobre o conhecimento especializado em um determinado contexto, aprendendo um com os outros, procurando formas de enfrentar desafios, é constituído por meio da prática da profissão docente, relacionada pela necessidade de compartilhar experiências, desejando construir um conhecimento que os ajudem a resolver problemas que surgem.

Em relação a orientações nas quatro pesquisas defendidas na Unicamp sobre o conhecimento especializado na Educação Infantil, Carlos Miguel da Silva Ribeiro atuou na orientação de todas elas, duas como orientador e duas como co-orientador. Neste sentido, destacamos que em comunidades de prática,

decisões precisam ser tomadas, condições precisam ser colocadas em prática, conversas estratégicas precisam ser feitas. Nem todos os membros veem valor em se envolver nesses processos. Quer você os chame de líderes, coordenadores ou administradores, alguém precisa fazer isso – e é bom reconhecê-los pelo papel que desempenham. (WENGER, 2015.p 07).

Carlos Miguel da Silva Ribeiro desempenha um papel importante na conceitualização do conhecimento interpretativo e Especializado do Professor de

Matemática, bem como, da Tarefa para a Formação, Carlos Miguel, tem sua formação doutoral com o José Carrillo Yañez sendo este um dos colaboradores do desenvolvimento do modelo teórico *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge*. Neste sentido, reconhecê-lo pelo papel que desempenha em um grupo que se reúnem, aprendem, compartilham e geram novos conhecimento é importante para constituir uma comunidade de prática.

A pesquisa de Cassimiro (2021) não apresenta indicadores suficientes para afirmarmos que há uma comunidade de prática sobre o conhecimento especializado do professor de matemática. As tarefas formativas que a autora se fundamenta é relacionada a sequência didáticas.

Apresentamos o quadro a seguir com as produções relativas ao segundo eixo de análise que se refere ao MTSK do Ensino Fundamental, onde inicialmente apresentamos uma breve caracterização de cada uma das pesquisas e posteriormente apontamos nossa interpretação com base no conceito de comunidade de prática.

Quadro 4: Produções sobre MTSK do Ensino Fundamental

AUTOR	TÍTULO	ANO	NÍVEL
Jeferson Gomes Moriel Junior	Conhecimento Especializado para Ensinar Divisão de Frações	2014	Doutorado
Glauco Cauê Yamamoto Morai	Conhecimento Especializado de Professores de Matemática Mobilizados em um Contexto de Planejamento de Ensino de Divisões de Frações por meio de Resolução de Problemas	2018	Mestrado
Jocilene Pupo Ribeiro	Conhecimento Especializado de Geometria do Professor do Ensino Fundamental I	2019	Mestrado
Roseli Regina Fernandes Santana	Um Estudo Sobre as Relações entre o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico, as Crenças de Autoeficácia, as Atitudes e o Conhecimento Especializado de Professores <i>Pre-Service</i> e <i>In-Service</i>	2019	Mestrado
Vicente Pedroso da Silva Filho	Conhecimento especializado para ensinar divisão de frações: atividades formativas baseadas em questões de prática	2019	Mestrado
Kátia Gabriela Moreira	Investigação na/da Própria Prática: o Entrelaçar do Desenvolvimento do Pensamento Algébrico de Alunos do Primeiro Ano do Ensino Fundamental com os Processos de Autoformação Docente	2020	Doutorado

Joice D'Almeida	As concepções sobre o Teorema Fundamental da Aritmética de professores de Matemática da rede pública paulista, sob o olhar da teoria APOS	2021	Doutorado
Milena Soldá Policastro	Conhecimento Especializado do Professor nos Tópicos de Divisão e do Tema de Medida: Abordagem para uma Teorização de Conexões Matemáticas	2021	Doutorado
Patrícia dos Santos de Jesus	A Literatura Infantil para o Ensino de Simetria a Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma Sequência Didática Formativa	2021	Mestrado Profissional
Anderson Adelmo da Silva	Investigando como e quais conhecimentos os docentes devem mobilizar em suas práticas de forma a oportunizar o desenvolvimento do Pensamento Algébrico no Ensino Fundamental - anos iniciais	2022	Doutorado
Marcos Paulo de Oliveira	Conhecimento Especializado de Futuros Professores de Matemática sobre a Diferenciação de Figuras Geométricas Planas e Espaciais	2023	Mestrado

Fonte: Elaboração própria

O estudo de Moriel Júnior (2014) tem como objetivo caracterizar o conhecimento especializado necessário para ensinar a divisão de frações, mobilizado por professores e licenciandos em matemática durante uma atividade formativa. Os participantes da pesquisa foram dois licenciandos em matemática e dois professores de matemática, selecionados a partir de uma oficina sobre divisão de frações. A oficina foi parte de um projeto chamado "Observatório da Educação".

A pesquisa utilizou o modelo MTSK como ferramenta metodológica para analisar os conhecimentos mobilizados pelos participantes durante a oficina. A análise de conteúdo foi realizada a partir de 12 episódios que registraram as manifestações dos participantes, permitindo a identificação e descrição dos conhecimentos matemáticos e pedagógicos do conteúdo que foram mobilizados por cada um dos sujeitos.

Segundo a análise apresentada por Moriel Júnior (2014), permitiu alcançar os seguintes objetivos: identificação e descrição dos conhecimentos matemáticos e pedagógicos do conteúdo mobilizados, a pesquisa descreveu como os professores e licenciandos usaram seus conhecimentos para abordar a divisão de frações. A identificação das relações entre os subdomínios matemático e pedagógico do MTSK,

ao qual foi analisada a interação entre o conhecimento matemático e o conhecimento pedagógico do conteúdo durante a atividade formativa, estabeleceu um panorama de conhecimento especializado para ensinar a divisão de frações, o estudo forneceu uma visão detalhada sobre como e quando os conhecimentos foram mobilizados, além de identificar os objetivos e finalidades dessa mobilização.

Assim sendo, a análise de Moriel Júnior (2014) revelou um panorama do conhecimento especializado necessário para ensinar a divisão de frações, evidenciando, inclusive, como esses conhecimentos foram utilizados nas situações de ensino. Cada conhecimento identificado foi associado a episódios específicos, demonstrando como o modelo MTSK pode ser útil para licenciandos e professores, além de ampliar a compreensão do conhecimento pedagógico e matemático, refinando e aprofundando o conhecimento.

A investigação de Moral (2018), objetiva a caracterização do conhecimento especializado de professores de matemática em um ambiente de planejamento de ensino, utilizando a metodologia de resolução de problemas, dentro de uma oficina formativa. Os participantes da pesquisa foram quatro professores de matemática, licenciados e atuantes no ensino fundamental (do sexto ao nono ano) em uma escola da rede estadual de educação. A escola disponibilizou o horário de planejamento dos professores para a participação na oficina formativa.

Moral (2018) utilizou o modelo teórico MTSK como ferramenta metodológica para analisar os conhecimentos mobilizados pelos professores durante o processo de planejamento. Os resultados indicaram que os professores demonstraram uma forte evidência sobre o conhecimento dos tópicos matemáticos relacionados à divisão de frações, especialmente no que se refere às definições e propriedades desse conteúdo, o que é fundamental para o ensino dessa operação. No entanto, Moral (2018) aponta dois aspectos preocupantes da análise que foi a ausência de mobilização do Conhecimento da Estruturas da Matemática, bem como o Conhecimento da Prática Matemática o que indicou uma lacuna no entendimento mais profundo da estrutura matemática subjacente à divisão de frações.

Com relação ao Conhecimento do Ensino de Matemática, segundo Moral (2018), foi observado que a metodologia de resolução de problemas foi efetivamente inserida no planejamento das aulas, com os professores utilizando recursos materiais, estratégias, técnicas e tarefas para ensinar a divisão de frações. Isso sugere que os professores estavam preocupados em tornar o ensino mais dinâmico e eficaz,

utilizando exemplos práticos para abordar o conteúdo matemático de maneira contextualizada e aplicada.

Em resumo, o estudo de Moral (2018) revela que, embora os professores tivessem um bom domínio sobre os procedimentos matemáticos necessários para ensinar a divisão de frações, havia uma lacuna em relação ao conhecimento mais profundo sobre a estrutura matemática, além de uma ênfase no uso de metodologias de ensino, como a resolução de problemas, para enriquecer o planejamento e a prática pedagógica.

O estudo de Ribeiro (2019) tem como objetivo analisar o conhecimento especializado em geometria de professores do ensino fundamental I que atuam nas escolas públicas do município de Telêmaco Borba, no estado do Paraná. A pesquisa se baseia nas definições e categorização dos conhecimentos basilares da prática docente, conforme propostas nos estudos de Shulman (1986, 1987), Grossman (1990), Ball, Thames e Phelps (2008), Carrillo (2013), e na teoria de Van Hiele (2009).

O foco do estudo foi o conhecimento especializado em matemática, particularmente em geometria, que os professores polivalentes adquiriram durante a formação inicial e continuada. Os instrumentos utilizados para coleta de dados incluíram questionários exploratórios, atividades para diagnosticar o conhecimento matemático dos alunos, e questionários auto avaliativos sobre o conteúdo de geometria.

A análise dos dados foi realizada por meio da metodologia da análise textual discursiva. Segundo Ribeiro (2019), os resultados apontaram fragilidades no conhecimento específico de geometria dos professores, o que impacta diretamente no seu conhecimento pedagógico do tema. Além disso, Ribeiro (2019) observou uma escassez e falta de formação docente específica em matemática, especialmente no que diz respeito ao tema de geometria, para os professores polivalentes.

Os resultados também indicaram que os professores sujeitos da pesquisa possuem dificuldades na compreensão do tema de geometria e dos seus objetos de conhecimento, particularmente em relação ao conteúdo proposto para as turmas do quarto e quinto ano do ensino fundamental. De acordo com Ribeiro (2019), as professoras se encontram entre os níveis 0 e 1 de compreensão geométrica em relação a teoria de Van Hiele, o que sugere um entendimento superficial do tema.

Ribeiro (2019) destaca ainda que essa limitação no conhecimento da prática matemática restringe as possibilidades de representação e generalização do

conteúdo, afetando negativamente o ensino de geometria nas turmas do ensino fundamental I. Revela deficiências no conhecimento especializado dos professores de geometria, que segundo Ribeiro (2019) reflete na prática pedagógica e limita a qualidade do ensino de geometria nas escolas analisadas. A falta de formação específica e aprofundada em geometria é um fator chave para essas dificuldades, o que destaca a necessidade de investir em programas de formação continuada para melhorar a compreensão e o ensino dessa área da matemática.

A pesquisa de Santana (2019) investiga o desenvolvimento do pensamento algébrico à luz das crenças de autoeficácia, atitudes em relação à matemática e ao conhecimento matemático especializado para o ensino nos anos iniciais do ensino fundamental. Os sujeitos da pesquisa foram 128 estudantes do curso de pedagogia (*pre-service*) de instituições privadas e 119 professores em exercício (*in-service*) dos anos iniciais da rede pública de ensino.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionários, sendo um específico para os *pre-service* e outro para os *in-service*, além de uma escala de atitudes. O questionário estruturado continha duas subescalas do tipo *Likert*: uma sobre as crenças de autoeficácia dos participantes em relação ao conhecimento especializado para o desenvolvimento do pensamento algébrico e outra sobre o ensino do pensamento algébrico nos anos iniciais.

Na segunda etapa da pesquisa, foram selecionados três participantes de cada grupo (*pre-service* e *in-service*) com base em suas pontuações nas escalas para uma entrevista semiestruturada e resolução de problemas algébricos formulados com base nas habilidades propostas na Base Nacional Comum Curricular. Durante a análise das transcrições das gravações, foi adotado o método "pensar em voz alta", onde os participantes relatavam o que pensavam enquanto resolviam os problemas algébricos, com o objetivo de analisar a influência das atitudes e crenças de autoeficácia.

De acordo com Santana (2019), os resultados da análise revelaram três principais conclusões, a primeira relacionada as atitudes em relação à matemática, os professores *pre-service* apresentaram atitudes negativas em relação à matemática, enquanto os *in-service* tinham atitudes mais positivas. Uma segunda conclusão, está relacionada a crenças de autoeficácia, segundo Santana (2019), os grupos demonstravam crenças positivas quanto ao conhecimento especializado para o desenvolvimento do pensamento algébrico e seu ensino, os professores *in-service* apresentaram crenças mais positivas do que aos professores *pre-service*. Quanto a

terceira conclusão, relacionada a segurança para o ensino do pensamento algébrico, os dois grupos de professores analisados se mostraram menos seguros quanto ao ensino do pensamento algébrico em comparação ao seu conhecimento do conteúdo curricular.

Santana (2019) destaca ainda que, fatores como idade, tempo de magistério, reprovação, julgamento do desempenho nas aulas de matemática, formação inicial e pós-graduação influenciaram as atitudes e crenças dos participantes. Na análise da solução de problemas algébricos, foi observado que os participantes, tanto os *pre-service* quanto os *in-service*, demonstraram falta de familiaridade com tarefas que favorecem o ensino do pensamento algébrico. Isso indicou um desconhecimento de aspectos conceituais e elementos necessários à caracterização do pensamento algébrico, como noções de aritmética generalizada e pensamento funcional.

Neste sentido, a pesquisa de Santana (2019) conclui que os professores dos anos iniciais carecem de domínio sobre os caracterizadores do pensamento algébrico e que aspectos afetivos, como crenças e atitudes, influenciam significativamente seu conhecimento matemático. A autora salienta que o aprimoramento do conhecimento especializado desses professores, principalmente sobre o ensino de matemática, deve considerar aspectos cognitivos, conceituais e afetivos, sendo essencial investir em formação continuada ou grupos colaborativos para o desenvolvimento e apropriação dos conteúdos específicos e metodológicos necessários para o ensino do pensamento algébrico.

O estudo de Silva Filho (2019) tem como objetivo identificar como as atividades formativas, baseadas em questões de prática, contribuem para a construção ou mobilização do conhecimento especializado para ensinar a divisão de frações por parte dos licenciandos em matemática. Para isso, foi elaborado um roteiro para a oficina formativa, que se baseou na literatura especializada sobre o ensino e a aprendizagem da divisão de frações, fornecendo os elementos teóricos para a condução das atividades. A oficina foi baseada nos pressupostos de Moriel Júnior (2014) e validada de maneira prévia, sendo discutida no Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Ensino de Matemática e Ciências - GIMC como uma atividade piloto.

A análise dos dados foi realizada utilizando o modelo Conhecimento Especializado do Professor de Matemática, com foco em como o conteúdo obtido em um contexto formativo, através da tríade MTSK-oficina-situações de prática, se desenvolveu no ambiente natural dos licenciandos.

Segundo Silva Filho (2019), os principais resultados da pesquisa evidenciaram que a oficina formativa contribuiu para o desenvolvimento do conhecimento especializado dos licenciandos, associados a subdomínios do MTSK. Cujas conclusões do estudo foram relacionadas a abordagem coletiva das questões de prática, isto é, a interação entre os licenciandos durante a resolução coletiva das questões de prática potencializou a construção do conhecimento especializado. Silva Filho (2019), destaca ainda o ambiente natural dos licenciandos, a condução da oficina no contexto real dos licenciandos favoreceu seu engajamento e possibilitou a identificação de conhecimento relacionado a contextos reais de ensino.

Silva Filho (2019) ressalta, a integração entre pesquisa e prática, a oficina formativa, estruturada com situações de prática e apoiada no MTSK, promoveu uma aproximação significativa entre pesquisa e prática pedagógica. Bem como, a integração entre as áreas do conhecimento, o uso de questões práticas na formação de professores favoreceu a integração do conhecimento da área disciplinar com o conhecimento didático associado ao conteúdo específico.

Silva Filho (2019) reforça que a pesquisa não só diagnosticou o conhecimento dos futuros professores, mas também apontou o potencial formativo para que os licenciandos desenvolvam o conhecimento especializado necessário para ensinar matemática, especialmente no contexto da divisão de frações. O MTSK foi utilizado como ferramenta analítica para classificar os conhecimentos identificados, evidenciando a mobilização simultânea do conhecimento tanto do domínio matemático quanto do domínio didático durante as discussões promovidas nas oficinas.

O autor destaca que sua pesquisa sofreu algumas limitações, como a dificuldade em identificar o conhecimento especializado no subdomínio do Conhecimento da Prática Matemática, e revela como atividades formativas baseadas em questões de prática podem ser eficazes para desenvolver o conhecimento especializado dos licenciandos em matemática, integrando teoria, prática e a análise de seus conhecimentos.

Moreira (2020) analisa a prática de uma professora-pesquisadora com o objetivo de desenvolver o pensamento algébrico de alunos do primeiro ano do ensino fundamental. A pesquisa foi realizada em uma escola pública no interior do estado de São Paulo, com uma turma de 26 alunos.

Os dados foram coletados por meio de gravações de vídeo das aulas, produções escritas dos alunos e textos de campo, e esses dados foram analisados narrativamente, a partir da análise micro genética dentro da perspectiva histórico-cultural. A pesquisa focou em episódios que evidenciaram o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos.

Além disso, o estudo investigou o processo de autoformação docente da professora, que se revelou por meio da análise das suas práticas. Foram identificados 12 espectros de autoformação, centrando-se no conhecimento especializado da professora, tanto no que diz respeito ao conhecimento matemático quanto ao conhecimento pedagógico do conteúdo.

O objetivo principal da pesquisa foi compreender como a prática reflexiva da professora, ao se envolver com a pesquisa em sua própria prática pedagógica, pode contribuir para a aprendizagem dos alunos e para a construção do conhecimento especializado docente.

O estudo também destacou a pesquisa narrativa como um dispositivo de autoformação, revelando indícios de apropriação do conhecimento matemático e pedagógico pela professora, bem como as possibilidades de desenvolvimento desse conhecimento especializado.

A pesquisa de D'Almeida (2021), teve como objetivo investigar as concepções e os conhecimentos de professores de matemática da rede pública estadual de São Paulo sobre o Teorema Fundamental da Aritmética. Participaram da pesquisa seis professores de matemática, e a análise foi conduzida com o auxílio da teoria do MTSK.

A produção dos dados foi realizada por meio de dois instrumentos: um documento com questões sobre a formação e experiência profissional dos docentes, e outro com seis questões relacionadas ao Teorema Fundamental da Aritmética. Além disso, cada docente foi entrevistado em uma conversa semi-estruturada. A pesquisa revelou que alguns professores apresentaram dificuldades nas definições de múltiplos e divisores, e a maioria não reconheceu a unicidade da decomposição em fatores primos.

A teoria do MTSK foi utilizada para analisar os conhecimentos dos professores, especialmente em relação ao conhecimento matemático e ao conhecimento didático do conteúdo. A análise prévia das questões indicou que os conhecimentos relacionados ao Teorema Fundamental da Aritmética incluíam o conceito de múltiplos e divisores, bem como o reconhecimento da unicidade da decomposição em fatores

primos. Embora alguns docentes tenham demonstrado conhecimento sobre o conceito de número quadrado perfeito, a maioria respondeu corretamente apenas para números com valores definidos ou em sua forma canônica. O modelo MTSK permitiu identificar conhecimentos específicos dos professores no subdomínio da estrutura matemática, especialmente em relação ao conhecimento da prática matemática, que destaca a importância de conhecer as características do trabalho matemático.

Quanto ao subdomínio "conhecimento das características da aprendizagem de matemática", observou-se que ele se limitou à categoria do conhecimento e dificuldades associadas à aprendizagem, mas não foi aprofundado. A pesquisa se concentrou mais em caracterizar as concepções dos professores de acordo com a teoria APOS, mas não explorou de forma mais detalhada como os conhecimentos foram mobilizados para alcançar os objetivos da pesquisa.

Neste sentido, a caracterização dos subdomínios de conhecimento do MTSK, dentro da pesquisa, é superficial e não foi suficientemente aprofundada. Especificamente, a pesquisa menciona o conhecimento mobilizado pelos professores, mas não detalha de maneira clara como esse conhecimento foi efetivamente mobilizado na prática. Em outras palavras, embora a pesquisa identifique que os professores possuem certos conhecimentos sobre o conteúdo matemático, ela não explica de forma robusta o processo pelo qual esses conhecimentos foram aplicados ou acionados em situações pedagógicas concretas.

Além disso, o objetivo principal da pesquisa foi caracterizar as concepções dos professores de matemática com base na teoria APOS (teoria da aprendizagem, significados, objetos e ações), mas, ao focar nas concepções sem detalhar o modo de mobilização do conhecimento, seguindo o pressuposto do MTSK a pesquisa deixa de explorar profundamente como o conhecimento dos professores é realmente utilizado ou colocado em prática no contexto de ensino e aprendizagem.

A investigação de Policastro (2021) tem como objetivo caracterizar o conhecimento especializado dos professores de matemática, explorando as especificidades desse conhecimento nos tópicos de divisão e medida. A pesquisa busca responder à questão de que tipo de conhecimento especializado esses professores revelam ao participar de um programa de formação continuada focado nas especificidades do ensino da matemática.

A pesquisa foi realizada no contexto de um curso de especialização em matemática oferecido pela Universidade Estadual de Campinas, na modalidade de formação continuada. Durante o curso, os professores participaram de tarefas de formação (TpF) que envolviam os tópicos de divisão e medida. A coleta de dados foi feita por meio de gravações de áudio e vídeo de duas seções de formação, cada uma com 8 horas de duração, além de registros escritos dos professores, nos quais eles expressaram seus pensamentos e respostas às tarefas propostas.

A análise das produções dos professores revelou descritores do conhecimento especializado relacionado aos tópicos de divisão e medida. Embora a pesquisadora também fosse formadora das seções de formação, o processo sempre contou com a presença de pelo menos dois outros formadores que estavam preparados para discutir as tarefas com os professores, garantindo uma discussão enriquecedora sobre os temas abordados.

A partir das evidências coletadas nas produções dos professores, foi possível identificar um conjunto de descritores associados ao conhecimento associado ao subdomínio (KoT) no âmbito do tópico de divisão e medidas. Esses descritores evidenciam o conhecimento que os professores têm sobre esses conteúdos e como eles mobilizam esse conhecimento durante as tarefas de formação, proporcionando a análise mais detalhada e específica do conhecimento dos professores em relação aos conteúdos de divisão e medidas.

Neste sentido, a pesquisa de Policastro (2021), ao focar nas especificidades do conhecimento dos professores para o ensino de temas como divisão e medida, contribui para uma compreensão mais aprofundada das necessidades de formação e do desenvolvimento profissional contínuo dos professores de matemática.

A investigação de Jesus (2021) tem como objetivo identificar os conhecimentos dos professores sobre o uso de literatura infantil para o ensino da simetria. A autora discutiu o conhecimento especializado do professor com base no modelo teórico MTSK, em um contexto de formação continuada. Os sujeitos da pesquisa foram professores dos anos iniciais do ensino fundamental de uma cidade do interior do Mato Grosso do Sul.

Para atingir os objetivos da pesquisa, Jesus (2021), desenvolveu e implementou uma sequência didática formativa baseada em três obras de literatura infantil disponibilizadas pelo Programa Nacional de Biblioteca Escolar (PNBE).

Quanto as evidências, o estudo apresentou como resultado a mobilização do domínio conhecimento matemático, segundo Jesus (2021), as professoras indicaram, em seus planejamentos, um nível maior de aprofundamento do conteúdo matemático relacionado à simetria, o que caracteriza o conhecimento matemático especializado. O subdomínio do Conhecimento dos Tópicos Matemáticos foi identificado em todos os três planejamentos analisados. Segundo a autora, o subdomínio Conhecimento da Estrutura Matemática, manifestou-se em dois dos três planejamentos analisados. O Conhecimento da Prática Matemática, também foram identificados em dois planejamentos, o que levou a autora a enfatizar que as professoras consideraram práticas matemáticas em seus planejamentos.

Quanto ao domínio pedagógico do conteúdo, que envolve o conhecimento didático do professor relativo ao ensino, de acordo com Jesus (2021), foi identificado nos três planejamentos. As professoras mobilizaram esse conhecimento para criar atividades que favorecessem a aprendizagem de simetria com base nas obras de literatura infantil.

Em relação aos seus subdomínios, o Conhecimento das Características de Aprendizagem de Matemática, foi manifestado em dois planejamentos, o que levou Jesus (2021) indicar que as professoras refletiram sobre as dificuldades e os aspectos de aprendizagem dos alunos ao planejar suas atividades. O Conhecimento do Ensino de Matemática, bem como o Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem em Matemática, ambos foram identificados em dois planejamentos.

Neste sentido, de acordo com as inferências de Jesus (2021), cada planejamento analisado apresentou evidências de pelo menos quatro subdomínios do modelo MTSK. No entanto, a autora menciona que as professoras mobilizaram esses conhecimentos, mas não detalha como inferiu as evidências para cada um dos subdomínios.

A pesquisa de Silva (2022) objetiva compreender como os conhecimentos mobilizados por um grupo de professores de uma escola municipal de São Paulo contribuem para a construção de estratégias didáticas focadas no desenvolvimento do pensamento algébrico em crianças de 6 a 10 anos. A ênfase é dada à relação entre o conhecimento dos tópicos da teoria elementar dos números e o desenvolvimento do pensamento algébrico.

O estudo foi realizado em três encontros formativos, com a participação de 19 professores, dos quais 12 foram inicialmente incluídos e 9 permaneceram para

análise. A coleta de dados foi baseada na triangulação entre os dados de campo, o referencial teórico e a revisão de literatura.

Os resultados indicaram que os professores, ao serem expostos a situações de aprendizagem que favorecem o desenvolvimento do pensamento algébrico, reconheceram a importância dessas práticas para atender às necessidades dos alunos. No entanto, foi observado que os professores tinham conhecimentos incipientes nos domínios do conhecimento matemático e do conhecimento pedagógico do conteúdo, dificultando a elaboração de estratégias eficazes para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Especificamente, em relação ao Conhecimento dos Tópicos, a pesquisa constatou que os professores desconheciam os fundamentos teóricos relacionados ao pensamento algébrico, o que os levava a focar apenas nos resultados, sem refletir adequadamente sobre as situações propostas. Em relação ao Conhecimento da Estrutura Matemática os professores inicialmente não conseguiam articular seus conhecimentos sobre a teoria elementar dos números para justificar suas respostas, o que foi possível somente com a intervenção do formador.

No subdomínio do Conhecimento da Prática Matemática, os professores apresentaram dificuldades em reconhecer as relações matemáticas, com referência ao domínio do conhecimento pedagógico, o subdomínio do Conhecimento do Ensino de Matemática, foi identificado que os professores, em sua maioria, se limitavam às situações apresentadas no livro didático e não exploravam mais profundamente essas situações, necessitando de mais reflexão antes e após as intervenções didáticas.

No que se refere ao Conhecimento das Características da Aprendizagem de Matemática, os professores relataram dificuldades em realizar intervenções que permitissem aos alunos expressarem e desenvolverem seu pensamento algébrico. Quanto ao Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem de Matemática, foi observado que, apesar da inclusão do eixo de álgebra no currículo da cidade de São Paulo, a maioria dos professores não conhecia suas especificidades, exceto uma professora.

Por fim, Silva (2022), destaca que todos os professores reconheceram a necessidade de aprofundar seus conhecimentos matemáticos, e que o conhecimento pedagógico incipiente dificultava a utilização efetiva dos seus conhecimentos pedagógicos do conteúdo para fomentar o desenvolvimento do pensamento algébrico.

A pesquisa de Oliveira (2023) tem como foco o conhecimento especializado dos futuros professores de matemática sobre figuras geométricas planas e espaciais, especialmente em contextos de rotação e revolução dessas figuras. A questão central da pesquisa é entender quais conhecimentos matemáticos especializados são revelados por futuros professores ao abordar a diferenciação de figuras geométricas planas e espaciais, considerando os aspectos de rotação e revolução das figuras.

A pesquisa utilizou o modelo Conhecimento Especializado do Professor de Matemática como fundamentação teórica, tanto para compreender o conhecimento do professor quanto para a construção das tarefas formativas e a análise desse conhecimento. As tarefas foram implementadas com 19 futuros professores de matemática que estavam no sexto semestre da licenciatura em matemática de uma Universidade Pública no estado de São Paulo.

A análise das informações provenientes das tarefas foi realizada a partir das categorias do subdomínio do conhecimento dos tópicos matemáticos do modelo MTSK. O objetivo era examinar como os futuros professores abordam temas relacionados à rotação e revolução das figuras geométricas, além de identificar o conhecimento que revelam sobre as propriedades dessas figuras formadas por tais transformações.

Segundo Oliveira (2023) os resultados da pesquisa relacionam com conhecimento sobre as propriedades das figuras geométricas, isto é, os futuros professores demonstraram diferentes conhecimentos sobre como definir figuras geométricas, bem como sobre as definições, exemplos, representações e outros elementos auxiliares relacionados ao tópico de rotação de figuras geométricas.

Apresentaram ainda, um conhecimento sobre revolução das figuras geométricas, relacionadas ao subdomínio do conhecimento dos tópicos de matemática ao qual revelaram conhecimentos sobre as propriedades, definições e reconhecimento das figuras formadas por revolução. Evidenciou ainda, descritores de conhecimento que foram identificados, o estudo de Oliveira (2023) identificou 28 descritores de conhecimento associados a figuras geométricas no contexto dos tópicos abordados.

Segundo Oliveira (2023) destes, 22 estavam relacionados ao tópico de rotação de figuras geométricas e 12 estavam ligados ao tópico de revolução das figuras geométricas, todos relacionados ao subdomínio do Conhecimento do Tópico de Matemática.

De acordo com Oliveira (2023), antes da aplicação das tarefas no contexto da pesquisa, as tarefas passaram por uma versão preliminar para garantir que as respostas obtidas fossem pertinentes aos objetivos da investigação. Além disso, as tarefas foram discutidas no Grupo de Pesquisa e Formação Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor de e que ensina Matemática - CIEspMat para ajustar o conteúdo e garantir que respondessem aos objetivos gerais da pesquisa.

Neste sentido, a pesquisa de Oliveira (2023) evidenciou como os futuros professores mobilizam conhecimentos especializados ao lidar com a rotação e revolução de figuras geométricas, identificando o conhecimento que revelam ao abordar conceitos e propriedades associadas a esses tópicos geométricos. A análise do modelo MTSK permitiu uma compreensão detalhada dos descritores de conhecimento relacionados a esses conteúdos.

Neste sentido, a partir da concepção de Comunidade de Prática, a análise buscou identificar padrões e dinâmicas relevantes que permitisse uma compreensão acerca de uma possível constituição de grupos que se engajam, discutem e aprendem a partir do modelo teórico *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge*, evidenciando como os membros que negociam significados e desenvolvem essa determinada prática.

Neste contexto, por um lado, no estudo de Moriel Júnior (2014), a relação com o conceito de comunidade de prática pode ser observada na dinâmica da oficina formativa com professores e licenciandos em matemática, que por sua vez vivenciam coletivamente o processo de aprender e desenvolver o conhecimento necessário para ensinar a divisão de frações.

Em outras pesquisas orientadas pelo próprio autor, esse formato de oficina também é utilizado para a coleta de dados, evidenciando como membros de um grupo se reúnem, interagem e compartilham conhecimento. Nas oficinas, os professores discutem e mobilizam conhecimentos relacionados ao MTSK sobre o tema da divisão de frações, ou seja, aprendem o conteúdo e trocam experiências sobre como ensiná-lo e compreendê-lo.

Por outro lado, embora a pesquisa identifique a mobilização de conhecimentos por parte dos participantes, não há ênfase sobre como as oficinas foram discutidas em grupo antes de sua execução, isto é, sobre a forma como as informações investigativas foram obtidas no estudo. Moriel Júnior (2014) apresenta a oficina

formativa, mas isso revela uma ausência de interação contínua, uma vez que, em uma comunidade de prática, os membros se engajam, envolvem regularmente nas discussões que é colaborativa, refletem sobre o tema proposto e aprendem juntos, conforme defendido por Wenger (1998).

Nessa perspectiva, a partir das características da comunidade de prática consideradas para este estudo, a pesquisa de Moriel Júnior (2014), mesmo enfatizando a interação coletiva entre os participantes da oficina, ao planejá-la isso não ocorre, isto é, ao planejar se concentra mais na prática individualizada para desenvolver o conhecimento especializado dos professores e licenciandos, não dando destaque principalmente na aprendizagem colaborativa.

A investigação de Moral (2018) tem como embasamento a pesquisa de Moriel Júnior (2014), onde é realizada oficina formativa por meio da metodologia de resolução de problema, e da mesma forma como a pesquisa de Moriel Júnior (2014) não destaca a interação contínua para o desenvolvimento do conhecimento especializado dos professores sobre divisão de frações.

Embora haja um aprendizado em um contexto social, onde a execução da oficina é dada em um ambiente que propiciou interação entre os professores, que por sua vez compartilharam suas experiências, reflexões e conhecimento sobre divisão de frações e ainda o objetivo comum e aprendizado contínuo, na medida em que os professores participantes têm o objetivo de se desenvolverem profissionalmente procurando melhorar suas habilidades para o ensino da divisão de frações, esse aspecto se reflete ao conceito de comunidade de prática onde os professores buscam um aprendizado contínuo e se empenham para alcançar o objetivo em comum.

Quando olhamos a prática do pesquisador é possível inferir que o enfoque é dado em uma oficina pontual para o desenvolvimento da investigação, o que pode ser visto como um evento isolado, em vez de uma prática contínua. Wenger (2001) destaca que a aprendizagem não ocorre de forma isolada, e sim através da interação e troca de conhecimento dentro de uma comunidade. Enquanto a oficina descrita no estudo evidencia um evento pontual, em outras palavras sem uma continuidade garantida para o desenvolvimento de interações ao longo do tempo.

Um outro aspecto a considerar é o foco na prática individualizada, a pesquisa de Moral (2018) analisa os conhecimentos mobilizados pelos professores durante a oficina formativa, ou seja, se concentra em compreender como cada professor desenvolveu seu conhecimento especializado. Para Wenger (1998), uma comunidade

de prática o foco é voltado para o desenvolvimento coletivo, discussões e troca de experiências entre seus membros, algo que não é demonstrado no estudo de Moral (2018).

Assim, o foco dado neste estudo se refere na mobilização do conhecimento de professores de maneira individualizada, sendo possível identificar que esses professores não compartilharam, discutiram e aprenderam a divisão de fração em um ambiente colaborativo contínuo. Visto que, segundo Wenger (2001), a comunidade de prática é uma forma de os indivíduos se reconhecerem e se situarem dentro de uma área de interesse, o que, no caso desta pesquisa, é a divisão de frações. Portanto, a pesquisa de Moral (2018) não se estrutura diretamente aos fundamentos de uma comunidade de prática.

A investigação de Ribeiro (2019) poderia ser relacionada ao conceito de comunidade de prática ao considerarmos a necessidade de um espaço colaborativo de aprendizado e de desenvolvimento profissional para professores de matemática. Segundo Wenger (1998) uma comunidade de prática implica uma interação entre pessoas que compartilham de um interesse em comum e se envolvem em ações colaborativas para desenvolver habilidades e dessa forma aprendem, embora a formação continuada, que é uma das recomendações de Ribeiro (2019), pode ser vista como uma tentativa de criar uma comunidade de prática entre os professores, neste caso, permitindo que eles compartilhem experiências, abordagens pedagógicas e desenvolvam suas habilidades para o ensino de geometria. Corroborando com, Lave e Wenger (1991), quando enfatizam que uma comunidade de prática se forma quando as pessoas com interesses comuns interagem e aprendem juntas, em um contexto de prática compartilhada.

Quanto ao aspecto central desta investigação que objetiva identificar comunidade(s) de prática sobre o modelo teórico *Mathematics Teacher Specialized Knowledge*, o encaminhamento dado por Ribeiro (2019) dificulta a relação com o conceito de comunidade de prática em razão da abordagem direcionada na mobilização do conhecimento individual dos professores participantes.

Ribeiro (2019), apresenta lacunas no conhecimento específico dos professores de forma isolada, sem evidenciar por exemplo um processo colaborativo e coletivo de aprendizagem. Wenger (2001) destaca a importância da reflexão sobre a prática para o aprendizado e o desenvolvimento contínuo dentro de uma comunidade de prática.

Neste contexto, se evidencia a ausência de outro aspecto importante que se refere a interação coletiva, a abordagem realizada não descreve interações colaborativas, discussões ou construção em conjunto para desenvolver conhecimento dos professores participantes. A falta da prática conjunta no planejamento da intervenção realizada com os professores, isto é o engajamento de uma prática conjunta, onde os membros compartilham seus desafios e soluções de forma colaborativa, nos estudos de Ribeiro (2019) não apresentam tais características que envolvam essas colaborações.

Dessa forma, a essência deste estudo é nas lacunas apresentadas no conhecimento dos professores no tópico de geometria sem tipificar um conceito em específico, não envolve um processo colaborativo contínuo ou a construção coletiva no desenvolvimento do conhecimento especializado. Assim, caracterizamos esse estudo de Ribeiro (2019) como uma formação isolada, ao invés de práticas colaborativas e de engajamento mútuos.

Com relação à pesquisa de Santana (2019) as características que o texto apresenta sobre o conceito de comunidade de prática pouco se relacionam, nesta situação, o próprio contexto da aprendizagem colaborativa que vinha sendo destacado em outros estudos, mesmo sendo no contexto da formação e não do planejamento, pouco se nota. Neste sentido, o estudo de Santana (2019) indica que os professores, tanto *pre-service*, quanto *in-service*, poderiam se beneficiar de grupos colaborativos para discutir e desenvolver conhecimentos específicos sobre o ensino do pensamento algébrico.

Um ponto relevante que merece um destaque é sobre a construção da identidade de uma comunidade de prática no estudo de Santana (2019), a falta de confiança por parte dos professores para o ensino do pensamento algébrico e as atitudes negativas destes profissionais podem ser interpretadas como um reflexo de uma identidade profissional que ainda está em desenvolvimento, e que pode ser um ponto de partida para se engajarem em torno deste problema, discutirem e aprenderem.

Assim sendo, a pesquisa se desenvolveu em um caráter individualizado, mesmo que os resultados apresentem a necessidade de grupos que colaboram, ou seja de uma formação continuada, o estudo em si foi estruturado como um evento específico, não envolvendo um dinâmica de planejamento de aprendizagem colaborativa e continua entre pessoas. Segundo Wenger (1998), é a interação

contínua entre seus membros, em que compartilham conhecimentos, experiências e práticas.

O estudo utiliza escalas e entrevistas para compreender as atitudes e crenças e autoeficácias, sem evidenciar a interação tanto coletiva, quanto colaborativa que é peculiar de uma comunidade de prática, neste sentido o estudo de Santana (2019) não descreve um processo de troca de experiência ou de colaboração mútua entre membros que compartilham do mesmo interesse.

De acordo com Wenger (2013) a essência de uma comunidade de prática são as práticas compartilhadas, ou seja, ações que os membros fazem em conjunto para resolver problemas em comum e melhorar seu entendimento de um tópico. No estudo de Santana (2019), não é possível identificar se houve uma troca efetiva de práticas entre membros de uma comunidade.

Com base nos estudos de Silva Filho (2019), em geral apresenta alguns conceitos que exercem a relação com a comunidade de prática, todavia, essas conexões se referem a dinâmica de dentro da pesquisa, ou seja, com os professores participantes dentro de um contexto desenvolvido para executar sua investigação.

Por outro lado, é possível perceber a partir da pesquisa de Silva Filho (2019), um movimento de engajamento de um grupo, MORIEL JÚNIOR (2014); MORAL (2018), sobre estudos relativos ao modelo teórico do Conhecimento Especializado de Professores de Matemática sobre o tópico de divisão de fração bem como, a prática de oficinas formativas. Em conformidade com Wenger (1998) onde se destaca a importância de uma aprendizagem situada.

Neste sentido, destacamos a aprendizagem compartilhada e a interação que ocorreu na medida em que membros de um grupo com interesse no tópico de divisão de frações se reuniram, negociaram significados, isto é, discutiram e refletiram acerca do estudo piloto da oficina, aprenderam neste contexto e desenvolveram a investigação de modo a resolver o problema. Desta forma, Wenger (2001) defende que a aprendizagem e o desenvolvimento de seus profissionais dentro de uma comunidade acontecem de forma contínua, em contexto de pelo menos uma prática compartilhada.

Assim sendo, os membros deste grupo não só interagiram de modo a resolver o problema como também refletiram sobre suas práticas, o que se torna essencial para o seu desenvolvimento profissional neste contexto Machado Júnior (2014).

Silva Filho (2019), aponta que a oficina formativa contribuiu para o desenvolvimento do conhecimento especializado dos professores participantes, o que podemos interpretar, que ao propor a oficina, os membros de um grupo estavam engajados com características de aprendizagem situada e reflexiva, sobre como aplicar e ensinar o tópico de divisão de frações em um contexto prático.

Com base nestes aspectos apresentados na pesquisa de Silva Filho (2019), embora não esteja muito evidente tais características de uma comunidade de prática, conseguimos perceber uma mobilização, isto é, um engajamento de um grupo que se reúnem, discutem, trocam experiência e aprendem dentro deste contexto de prática.

O estudo de Moreira (2020) ilustra como a prática reflexiva, a autoformação e o desenvolvimento de conhecimento especializado podem beneficiar o desenvolvimento profissional docente. A pesquisa narrativa, a interação entre teoria e prática e o processo contínuo de reflexão sobre a própria prática pedagógica são aspectos que alinham o estudo realizado com os princípios de uma comunidade de prática, em que os profissionais buscam aprender e se aprimorar em conjunto, refletindo sobre suas ações e desenvolvendo conhecimentos de forma contínua e compartilhada.

Por outro lado, a forma isolada em que foram planejadas o desenvolvimento do estudo descaracteriza todos esses aspectos. Segundo Wenger (2001), a aprendizagem dentro de uma comunidade não ocorre de forma isolada, mas em interação com outros membros, por meio de um processo que é contínuo de negociações de significados e compartilhamento da prática.

O foco em uma prática isolada para o desenvolvimento do conhecimento especializado com relação ao pensamento algébrico condiciona a interpretação de que não houve uma aprendizagem situada, colaborativa e contínua, com negociações de significados. Ou seja, a pesquisa de Moreira (2020) centraliza em um aspecto individual, sem enfatizar interações colaborativas com outras pessoas, antes, durante e após o andamento da investigação com professores participantes.

Nesta perspectiva, o estudo de Moreira (2020), não caracteriza um grupo que se reúnem, negociam, reificam e aprendem no próprio contexto. É evidente a carência de ênfases nas interações colaborativas e contínuas.

Com relação a pesquisa D'Almeida (2021), o interesse principal está relacionado a concepções de professores de matemática através da teoria APOS. O

MTSK, é utilizado como uma teoria auxiliar na análise provenientes do conhecimento profissional docente.

Neste sentido, D'Almeida (2021) se concentra em caracterizar os conhecimentos de professores de matemática sobre o conteúdo teorema fundamental da aritmética, analisando suas concepções e dificuldades. Para Wenger (2001) ressalta que a aprendizagem situada, se dá em contextos de prática. Embora, o estudo ao focar na prática dos professores de matemática em neste contexto específico situa-se em uma abordagem de uma aprendizagem de maneira situada. Porém, nosso olhar se refere ao todo, no contexto de antes, durante e depois da execução da ação promovida pela pesquisadora.

Wenger (1998) destaca que as comunidades de prática são formadas por grupos de indivíduos que compartilham um interesse em comum e tenha um compromisso em resolver problemas de um tópico de interesse, no estudo de D'Almeida (2021), o desenvolvimento para a mobilização do conhecimento dos professores é realizada de forma isolada, não é possível perceber os procedimentos de interação contínua, de engajamento de pessoas para suprir as necessidades daquele grupo, o que aconteceria de maneira explícita, se os indivíduos fossem incentivados, a trocar experiências, negociar significados e aprenderem neste contexto.

Dessa maneira, a pesquisa de D'Almeida (2021), não tem a essência na interação coletiva, sendo este um aspecto importante para que a aprendizagem situada se consolide dentro de um grupo, em outras palavras, o estudo não indica como um grupo de pessoas colaboraram e compartilharam vossas experiências sobre o problema a ser resolvido.

O estudo de Policastro (2021), tem uma relação evidente com as caracterizações de uma comunidade de prática. Para Wenger (1999) o que define uma comunidade de prática são um grupo de pessoas que compartilham uma prática comum e estão engajadas mutuamente em um processo contínuo de aprendizagem, desenvolvendo, negociando e compartilhando suas práticas.

A pesquisa de Policastro (2021) desenvolve tarefas para a formação em que são discutidas preliminarmente em um grupo que se reúnem e negociam significados de modo a discutirem e aprofundarem estudos nas especificidades do conhecimento docente para o ensino de divisão e de medidas, aprendem, visto que no momento da formação com os professores participantes haviam ao menos dois professores

formadores preparados que conheciam as tarefas oriundas da implementação e discussão através do grupo CIEspMat, é possível identificar também a reificação, como parte deste compartilhamento se atribui através da publicação da pesquisa pelo formato *multipaper*.

Dessa forma, uma característica evidente de uma comunidade de prática identificada na pesquisa de Policastro (2021) é a interação contínua entre seus membros. Em seu estudo, a presença de múltiplos formadores e a dinâmica de discussão durante as seções de formação fomentem o diálogo colaborativo, antes, durante e após as tarefas formativas. Para Wenger (1998), em uma comunidade de prática, os membros constroem e reforçam sua identidade profissional através do engajamento e interação mútua.

Neste movimento os membros se identificam, a troca de ideias, discussões, reflexões e respostas sobre as dificuldades encontradas nas tarefas propicia um ambiente de aprendizagem social, onde o conhecimento é compartilhado e desenvolvido coletivamente.

Desta maneira, o estudo de Policastro (2021) destaca que, ao participar das tarefas de formação com outros formadores, os professores participantes têm a oportunidade de aprender de maneira colaborativa, embora a pesquisa foque assim como as outras analisadas até aqui na análise de conhecimento especializado individual de professores, a formação ocorre através de um ambiente colaborativo, fortalecendo a ideia de que seus membros aprendem uns com os outros.

Assim, a investigação de Policastro (2021), justifica a caracterização do conceito de comunidade de prática por enfatizar o desenvolvimento coletivo e a aprendizagem colaborativa, a pesquisa apresenta como outros formadores estão envolvidos em um processo contínuo de aprendizagem bem como, as discussões, antes, durante e após a implementação das tarefas para a formação. Nesta perspectiva, o estudo de Policastro (2021) apresenta claramente indícios de um grupo de reúnem, se identificam, negociam significados, reificam e aprendem.

Quanto a pesquisa de Jesus (2021), investiga como professoras mobilizavam seu conhecimento especializado para ensinar o tópico de simetria utilizando a literatura infantil. A pesquisa indica que as professoras desenvolveram seu conhecimento matemático e pedagógico ao planejar atividades de ensino através da literatura infantil, o que caracteriza um processo de apropriação e aprofundamento de um conhecimento especializado.

De todo o modo, o desenvolvimento desse conhecimento, especialmente relacionado à simetria integrado a literatura infantil, é um exemplo de como as professoras, ao se envolverem nas atividades de formação propostas, aprimoram, suas práticas pedagógicas e seu entendimento sobre o conteúdo.

Porém, segundo Wenger (1998), sustenta as comunidades de prática como lugares onde os membros desenvolvem e compartilham conhecimento em uma área de interesse comum. Neste caso, a formação foi desenvolvida de modo isolado e de processo individualizado. Não há indícios de uma interação coletiva em que Jesus (2021) refletisse e aprendesse em conjunto de forma colaborativa. Ou seja, não há evidências de um engajamento de um grupo para discutir sobre o tópico de simetria.

Nesta perspectiva, conforme os estudos de Wenger (1998); (2001) uma comunidade de prática é fundamentada em uma interação colaborativa e no aprendizado coletivo. Em uma comunidade de prática, o aprendizado não é vista como um processo isolado e individual para mobilizações de conhecimento, mas como um processo contínuo e compartilhado entre os participantes, onde os conhecimentos são discutidos, negociados e construídos em conjunto.

Sendo assim, o estudo de Jesus (2021) está centralizado em um processo individual de desenvolvimento de conhecimento, enquanto buscamos nas pesquisas evidências de colaboração, interação para aprenderem em conjunto para identificar uma composição de um grupo.

No estudo de Silva (2022), o processo de desenvolvimento da formação oferecida para os professores enquanto sujeitos da pesquisa tem características de práticas coletivas, em outras palavras, de aprendizagem colaborativa, interação e de engajamento.

Essa prática de construção coletiva, como identificada na pesquisa, é um indicativo de que os professores estavam desenvolvendo práticas compartilhadas em torno do pensamento algébrico, ao longo dos encontros formativos favoreceu a construção conjunta para o ensino do pensamento algébrico.

Nada obstante, a pesquisa de Silva (2022), concentra-se em estratégias individuais para desenvolver o conhecimento dos professores, sem dar ênfase à colaboração ou ao aprendizado coletivo entre os membros de um grupo, como investigamos. Embora os participantes da pesquisa interagissem e colaborassem um com os outros naquele contexto foi produzido isoladamente, sem uma preocupação e construção em conjunto.

Neste sentido, os encontros formativos se apresentam como eventos pontuais, de modo a satisfazer os objetivos do pesquisador e não de um grupo que aprendem, negociam e compartilham conhecimento. Sendo assim, o processo centrado mais na intervenção do formador do que na colaboração em conjunto, a ênfase de um único formador como principal fonte de elaboração e de intervenção na formação, limita a dinâmica colaborativa. Portanto, com base nos aspectos levantados caracterizamos que o estudo de Silva (2022) não é atribuído como um grupo engajado que trabalha coletivamente e aprendem no coletivo.

Com referência a pesquisa de Oliveira (2023), o estudo envolveu 19 futuros professores de matemática de uma universidade pública, que participaram de tarefas formativas relacionadas ao ensino de figuras geométricas. Neste contexto, Wenger (1998) defende que uma comunidade de prática seja caracterizada pela interação contínua entre seus membros, que compartilham experiências e refletem coletivamente sobre sua prática para aprender uns com os outros.

Assim sendo, a pesquisa destaca o papel do grupo de pesquisa CIEspMat (Grupo de Pesquisa e Formação Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor de Matemática) ao qual teve uma atuação ativa no ajuste e refinamento das tarefas. Segundo Oliveira (2023), garantindo que as atividades fossem relevantes para o desenvolvimento do conhecimento especializado dos futuros professores relativos ao tópico de figuras planas e espaciais.

Neste sentido, percebemos que neste estudo é manifestado uma inquietação em que membros de um grupo se reuniram, discutiram, aprenderam e compartilharam suas experiências em prol do desenvolvimento do conhecimento especializado de futuros professores de matemática.

Além deste processo, destacamos também a interação entre o grupo de pesquisa, o processo contínuo e de ajustes colaborativos nas tarefas formativas, o que indica um ambiente de aprendizagem colaborativa. Outro aspecto, se refere a reflexão sobre a prática, de acordo com Wenger (2001) os membros de uma comunidade de prática frequentemente pesquisam sua própria prática como um meio de aprendizado e de desenvolvimento profissional Machado Júnior (2014). Neste sentido, membros de um grupo não apenas compartilham suas experiências, mas também refletem sobre elas para aprimorar e desenvolver seus conhecimentos.

Esse processo de reflexão, nos levou a considerar que os membros se ajudaram mutuamente a se desenvolverem e melhorarem suas práticas, construindo

coletivamente o conhecimento relativo a figuras planas e espaciais. Dessa forma, continuam aprendendo uns com os outros e evoluindo ao longo do tempo.

Portanto, a pesquisa de Oliveira (2023) especifica claramente como foi realizado o processo de construção coletiva do conhecimento proveniente do conteúdo de figuras geométricas dentro de um contexto formativo. A interação contínua, a reflexão sobre a própria prática, foram os elementos representativos apresentados na pesquisa. Dessa forma, qualificamos o contexto como um grupo que se reúnem, negocia significados, compartilham conhecimento reificam, e aprendem.

Ilustramos o quadro a seguir com o terceiro eixo de análise relativa ao MTSK do Ensino Médio. Na sequência, apresentamos breve resumo da caracterização das pesquisas e posteriormente apresentamos nossas análises.

Quadro 5: Produções sobre o MTSK do Ensino Médio

AUTOR	TÍTULO	ANO	NÍVEL
Wellington Rabello De Araújo	Conhecimento Especializado do Professor de Matemática sobre Função no Contexto de uma experiência Prévia de <i>Lesson Study</i>	2018	Mestrado
Elizabeth de Oliveira Machado	O conhecimento Especializado e Mobilizado na Parceria entre uma Licencianda e uma Professora do Ensino médio na Proposta de Tarefas para o estudo de Equação da Reta.	2020	Mestrado
Jaqueline Lazaroto Valim	Uma Discussão sobre o Conhecimento Matemático Disseminado pelo PROFMAT para o Ensino de Funções à Luz do MTSK	2020	Mestrado Profissional
Jéssica de França Dourado Cruz	O Ensino de Tabelas e Gráficos na Educação Básica: Investigando a Literatura, Livros Didáticos e Tarefas Matemáticas	2020	Mestrado Profissional
Vanessa Alves dos Santos	O Conceito de Probabilidade no Ensino Médio: Análise da Literatura, de Livros Didáticos e de Tarefas Matemáticas	2020	Mestrado Profissional
Josimara Lima Furtado dos Santos	Conexão entre a Matemática e Música no Contexto da BNCC à Luz do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática	2021	Mestrado
Vanessa Juliana da Costa	O Conhecimento Matemático Mobilizado por uma Professora em Videoaulas Sobre Função e Função Afim: uma análise a partir do MTSK	2021	Mestrado Profissional
Ana Acácia Pereira Valente	Mobilização de Saberes Docentes dos(as) Professores(as) de Matemática que Participaram do Programa Nacional de	2022	Doutorado

	Formação de Professores da Educação Básica – PAFOR/AM		
--	---	--	--

Fonte: Elaboração própria

A investigação de Araújo (2018) é um estudo de caso focado na análise do desenvolvimento do conhecimento de professores de matemática sobre o tema de funções no ensino médio, com base em uma experiência de *Lesson Study* realizada por um grupo de professores, esse processo pode ser descrito da seguinte forma, destacando como eles colaboram para planejar, observar, analisar e refletir sobre uma aula específica, ou seja, o *Lesson Study* se destaca por criar um ambiente colaborativo de aprendizado entre os professores, onde o conhecimento pedagógico é compartilhado e constantemente revisado, levando a uma prática de ensino mais reflexiva e fundamentada.

Dessa forma, a pesquisa de Araújo (2018), objetiva identificar e descrever evidências sobre como os professores de matemática problematizam o conhecimento especializado sobre o tema de funções, em um contexto de *Lesson Study*. Quanto a metodologia, Araújo (2018), utiliza a abordagem de estudo de caso, com foco nas informações coletadas a partir de gravações de áudio e narrativas das professoras sobre suas experiências com a implementação de uma tarefa relacionada a funções. Esta tarefa foi descrita como uma analogia entre função e uma máquina, visando auxiliar os alunos a compreenderem a ideia de função como uma relação de dependência entre variáveis.

Araújo (2018), apresenta evidências que apontam para o conhecimento mobilizado pelas professoras sobre o conceito de função, especialmente no que se refere à ideia de relações e variação entre grandezas ou variáveis. Araújo (2018) salienta que, a definição de função foi entendida como uma relação dependente entre grandezas, embora nem toda relação seja necessariamente uma função.

Segundo Araújo (2018), as professoras demonstraram indícios de desenvolvimento do pensamento funcional, o que sugere que elas foram capazes de estabelecer conexões entre o conceito de função e a variação das variáveis, o que é crucial para o entendimento aprofundado do tema. O autor aponta ainda que, os resultados indicam que o pensamento funcional das professoras se conecta de forma mais robusta com o modelo MTSK, que visa compreender como os professores mobilizam o conhecimento matemático no contexto do ensino. Além de destacar a

mobilização das dimensões do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo pelas professoras participantes.

O estudo de Machado (2020), foca na investigação do conhecimento especializado mobilizado por uma licenciada em Matemática e uma professora de Matemática do ensino básico da rede pública, após um trabalho realizado em parceria entre a universidade e a educação básica, centrado no tema de equações da reta.

Este estudo objetiva identificar o conhecimento especializado que foi mobilizado por uma licencianda em Matemática e por uma professora de Matemática do ensino básico, focado no tema equações da reta. Machado (2020), procurou entender como esse conhecimento foi utilizado e compartilhado nos encontros de planejamento e aplicação de atividades para alunos do 3º ano do Ensino Médio.

Quanto ao percurso metodológico, os dados foram coletados por meio de gravações de áudio de sete encontros, onde cinco deste foram dedicados a discussões e planejamento de atividades, e dois encontros foram voltados para a aplicação das atividades em uma turma do 3º ano do Ensino Médio. A análise dos dados foi feita com base na perspectiva teórica do modelo MTSK.

O estudo de Machado (2020), revelou várias evidências sobre o desenvolvimento e uso do conhecimento especializado por parte tanto da licencianda quanto da professora, dentre eles, o desenvolvimento Conhecimento Especializado da Licencianda, a licencianda em Matemática, durante o trabalho de parceria, demonstrou um desenvolvimento de seu conhecimento especializado, mobilizando mais conhecimentos matemáticos e pedagógicos do que antes do trabalho em colaboração com a professora do ensino básico.

A investigação de Machado (2020), destaca que a formação inicial dos futuros professores de Matemática deve dar maior ênfase ao desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, especialmente em relação ao Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) e aos Parâmetros da Aprendizagem em Matemática (KMLS).

Quanto ao conhecimento mobilizado pela professora, a análise revelou diferentes tipos de conhecimento, dentre eles o Conhecimento do Tópico Matemático, Segundo Machado (2020), foi mobilizado em todos os encontros, sendo mais destacado no sexto encontro, quando a professora utilizou o Geogebra para explicar equações da reta. Conhecimento da Estrutura Matemática, de acordo com Machado (2020), a professora fez conexões entre conceitos atuais e futuros da geometria

analítica, ampliando a visão dos alunos sobre como os conceitos se conectam. Conhecimento da Prática Matemática, Conforme Machado (2020), a professora usou linguagem matemática formal, como ponto de equilíbrio, quadrante e coeficiente angular, para reforçar o entendimento dos alunos.

Em relação ao domínio do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, segundo Machado (2020), foi mobilizado o Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática, a professora usou exemplos do cotidiano como o da antena parabólica para conectar o conteúdo com a realidade dos alunos, o que ajudou a tornar a aprendizagem mais significativa, bem como, o Conhecimento do Ensino de Matemática, a professora mobilizou conhecimentos relacionados a estratégias de ensino, como o uso de jogos, exemplos selecionados, e recursos como livros didáticos e software Geogebra.

O estudo também revela uma lacuna na formação inicial, pois a licencianda demonstrou mobilização de conhecimentos matemáticos, mas não mobilizou o conhecimento didático. Na perspectiva de Machado (2020), isso evidencia uma deficiência na formação inicial relacionada ao desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

A pesquisa de Valim (2020), tem como objetivo discutir a natureza do conhecimento transmitido pelo Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede (PROFMAT). A análise foi realizada a partir do livro-texto que fundamenta uma das principais disciplinas do programa, "Números e Funções Reais".

A investigação se concentrou na abordagem do tema "funções", com ênfase em funções afins, sendo realizada à luz do modelo teórico analítico MTSK. Conforme Valim (2020), os resultados indicam que o conhecimento sobre o tema funções, disseminados pelo PROFMAT, privilegiam apenas alguns domínios do conhecimento descritos no modelo MTSK, especificamente os domínios do Conhecimento do Tópico Matemático e do Conhecimento da Prática Matemática. O domínio do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo não é suficientemente evidenciado ou contemplado na abordagem no livro Números e Funções Reais.

Esse livro, que constitui a bibliografia básica de uma das principais disciplinas do PROFMAT, é destacado pelo autor como um material que abrange todo o conteúdo do programa e foi elaborado junto com os outros livros da coleção para servir de apoio às disciplinas. Um dos primeiros dados apresentados por Valim (2020), a partir da análise é que o livro Números e Funções Reais, observando suas características e

abordagem, parece ter sido pensado exclusivamente para a atuação de professores do Ensino Médio, deixando de contemplar os demais níveis de ensino que fazem parte da Educação Básica.

Segundo Valim (2020), a abordagem dos conteúdos no livro não se diferencia significativamente daquelas encontradas em outros livros didáticos destinados aos cursos superiores de licenciatura em Matemática e, de modo geral, não se relacionam diretamente com a prática dos professores nem com o processo de ensino-aprendizagem.

Ao considerar que o PROFMAT um programa de formação continuada, com objetivos específicos, de acordo com Valim (2020), deveria possibilitar discussões mais aprofundadas sobre os tópicos abordados, a fim de enriquecer e otimizar todo o processo formativo, que envolve diferentes formas de conceber o ensino e a aprendizagem.

A análise realizada ao longo da pesquisa revelou que o processo formativo do PROFMAT, especificamente no que diz respeito ao conteúdo de funções, explora predominantemente conhecimentos relacionados ao conhecimento matemático, com ênfase nos subdomínios Conhecimento do Tópico de Matemática e no Conhecimento da Prática Matemática, conforme o modelo MTSK.

O estudo de Cruz (2020), tem como objetivo caracterizar a abordagem do tema estatística na educação básica, com base na literatura científica e em manuais didáticos aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD).

Estruturada no formato *multipaper*, o terceiro artigo tem como objetivo analisar como tarefas matemáticas voltadas para o ensino de tabelas e gráficos. Para isso, foi realizada uma análise dessas tarefas utilizando os marcadores de Barbosa (2013) e Costa, Oliveira e Silva (2017), além de considerar o modelo teórico MTSK.

De acordo com Cruz (2020), os resultados indicam que o desenvolvimento de tarefas investigativas é uma ferramenta importante para a exploração deste campo da matemática. Conforme a autora, através dessas tarefas, os alunos são capacitados a interpretar de maneira crítica informações apresentadas em diversos contextos sociais. Como desdobramento da pesquisa, foi elaborado um produto educacional com o objetivo de fortalecer a prática pedagógica dos professores da educação básica, promovendo a utilização das tarefas no ensino de gráficos e tabelas.

A pesquisa de Santos (2020), teve como objetivo investigar como a literatura científica publicada em periódicos de educação matemática, livros didáticos

aprovados pelo PNLD e tarefas matemáticas que abordam o tema probabilidade são trabalhadas na educação básica. Estruturada em formato *multipaper*, objetivo do terceiro artigo foi analisar três tarefas, sendo duas extraídas do livro didático e uma de elaboração própria.

A análise foi fundamentada nos marcadores de tarefas matemáticas descritos por Barbosa (2013) e ampliados por Costa, Oliveira e Silva (2017), considerando aspectos como o contexto de referência da tarefa, uso da linguagem, estrutura, objetivo de ensino, relação pedagógica e foco de ensino, além dos componentes do modelo teórico MTSK, assim sendo, buscou-se apoio em Carrillo *et al* (2013) para discutir os possíveis conhecimentos que os professores devem mobilizar ao escolher e implementar tarefas sobre probabilidade.

Conforme Santos (2020), os resultados deste terceiro estudo apontam que a implementação de tarefas sobre probabilidade, quando bem planejadas e articuladas, pode promover situações de aprendizagem significativas nesse campo da matemática. Segundo Santos (2020), a análise das tarefas reforça a importância do conhecimento do professor, tanto em relação ao conteúdo matemático quanto ao conhecimento pedagógico.

A investigação de Santos (2021), explora a conexão entre música e matemática, utilizando a música como recurso para ensinar conteúdos matemáticos, especialmente as funções trigonométricas. O estudo aborda a BNCC, que visa aprimorar o ensino da matemática básica, e apresenta o conhecimento especializado do professor de matemática, que segundo Santos (2021), é a base fundamental para auxiliar os professores a melhorarem suas práticas didáticas, com o foco principal na aprendizagem dos alunos.

No estudo, são propostas atividades para o ensino de funções trigonométricas, utilizando a música como recurso metodológico, com o apoio de softwares como Geogebra e Audacity. É possível perceber, que no decorrer do estudo se revela duas formas de aplicação do modelo MTSK, uma como ferramenta de análise, para identificar quais conhecimentos os professores mobilizam, e outra como um referencial teórico, para indicar os conhecimentos que o professor precisa ter para ensinar de forma eficaz.

Santos (2021), destaca ainda, que o estudo realizado oferece aos professores a oportunidade de compreender melhor o conhecimento especializado necessário para o ensino da matemática, com o MTSK sendo uma ferramenta valiosa para o

planejamento das aulas, a organização do ensino e a melhoria da didática. Por fim, a pesquisa evidencia o potencial da música como um recurso didático eficaz para o ensino da matemática, especialmente no ensino das funções trigonométricas.

A pesquisa de Costa (2021), tem como objetivo identificar e analisar os conhecimentos especializados mobilizados e explicitados por uma professora de matemática em vídeo aulas do ensino médio, relacionadas à implementação do Aula Paraná, um sistema de ensino à distância desenvolvido pela rede estadual de educação do Paraná.

A análise é centralizada em 8 vídeo aulas que abordam o tema função, especificamente função afim, utilizando o modelo MTSK, com ênfase no domínio matemático. Como resultado, Costa (2021), aponta que os conhecimentos mobilizados pela professora durante as vídeo aulas estão, em sua maioria, associados ao subdomínio Conhecimento dos Tópicos Matemáticos. Conforme Costa (2021), a professora explicitou seu conhecimento sobre procedimentos, definições, propriedades e seus fundamentos relacionados ao tema de função. No entanto, foi pouco identificada a presença de conhecimentos ligados ao subdomínio que trata dos elementos típicos da prática dos professores de matemática e das conexões matemáticas.

A pesquisa de Valente (2022) se concentra no impacto do Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR) sobre o desenvolvimento profissional dos professores de matemática do ensino básico em Itacoatiara (AM). O estudo busca compreender como esses professores mobilizaram e produziram seus saberes docentes durante a participação no programa, destacando tanto as contribuições quanto as limitações dessa formação.

Valente (2022) delimita seu objetivo em analisar como os professores de matemática se desenvolveram profissionalmente, mobilizaram e produziram saberes docentes ao participar do PARFOR. A tese central defendida pela autora é de que, apesar das limitações e dificuldades do PARFOR, os professores conseguiram construir e mobilizar seus saberes docentes, o que teve impacto tanto em seu desenvolvimento profissional quanto na sua prática pedagógica. As limitações da formação, no entanto, também influenciaram a produção e mobilização desses saberes.

É importante destacar que Valente (2022) fundamenta no decorrer de seu estudo o conceito de saberes docentes como sinônimo de conhecimento profissional,

e a análise teórica é centrada na constituição dos saberes necessários e no conhecimento especializado que um professor de matemática deve possuir. A epistemologia é apoiada em teorias de autores como Shulman (1987), Ball (2008) e Carrillo (2013), que discutem a natureza e a importância dos saberes docentes no ensino da matemática.

A pesquisa adota um estudo de caso com uma abordagem qualitativa. A coleta de dados incluiu, pesquisa documental sobre o PARFOR, entrevistas semiestruturadas com um coordenador institucional, 4 professores formadores e 5 professores egressos, questionários eletrônicos e narrativas biográficas, observação de aulas online, planos de aula e sequências didáticas, avaliação do conhecimento especializado de 10 professores, e diário de bordo.

Valente (2022) indica como resultados que, apesar das dificuldades e limitações do PARFOR, os professores conseguiram desenvolver e mobilizar seus conhecimentos durante a formação e na prática docente. Esses saberes foram essenciais para o desenvolvimento profissional dos professores, refletidos no seu conhecimento especializado e nas suas práticas pedagógicas.

Quanto a formação, Valente (2022) destaca que a pesquisa identifica que os saberes docentes, ou conhecimentos profissionais, estão intimamente ligados ao conhecimento especializado de conteúdo matemático, como discutido por Shulman (1987) e Ball (2008). No entanto, o PARFOR-AM não promoveu suficientemente o desenvolvimento desses conhecimentos especializados em matemática, principalmente devido à falta de espaço para um aprofundamento mais robusto nas questões específicas do conteúdo matemático.

Ao analisar planos de aula sobre temas como razão, plano cartesiano, frações, prisma e teorema de Tales, Valente (2022), observa que os professores mobilizaram estratégias de ensino que envolviam tanto a apresentação gráfica quanto o uso de operações numéricas, como a regra de 3 e porcentagem. A autora também destaca que, apesar de o PARFOR não promover um aprofundamento adequado nos conteúdos matemáticos especializados, os professores ainda assim foram capazes de construir saberes em suas práticas pedagógicas.

Dessa forma, Valente (2022) conclui que o modelo do PARFOR, apesar de suas limitações, foi relevante para o desenvolvimento profissional dos professores de matemática de Itacoatiara. O programa contribuiu para a construção de saberes docentes e para o aprimoramento das práticas pedagógicas, embora não tenha

proporcionado uma formação suficiente em conteúdos matemáticos especializados. A falta de um aprofundamento maior nos conteúdos de matemática foi uma das limitações identificadas, o que comprometeu a consolidação do conhecimento especializado dos professores.

Nesta perspectiva, apresentamos nossa concepção a partir da caracterização de cada pesquisa. Consideramos os contextos em que foram desenvolvidos, o referencial teórico adotado, as metodologias aplicadas e as principais contribuições para o entendimento das dinâmicas e interações que configuram uma comunidade.

A pesquisa de Araújo (2018) no contexto de *Lesson Study* para o ensino de ensino de funções está diretamente relacionada com o conceito de comunidade de prática conforme definido por Lave e Wenger (1991).

O estudo de Araújo (2018) revela como os professores de matemática colaboram em um ambiente de aprendizado coletivo e contínuo, essencialmente praticando juntos a reflexão sobre sua prática pedagógica e promovendo o desenvolvimento do conhecimento especializado. Essa perspectiva se assemelha com os pressupostos de uma comunidade de prática, visto que *Lesson Study* defende um processo coletivo e colaborativo de desenvolvimento profissional Araújo (2018).

Neste caso, esse contexto é empregado em um grupo denominado como grupo de sábado e tem como membros professores da rede de educação básica, e formadores de professores, funciona como um exemplo claro de como a colaboração entre os pares podem gerar um ambiente de aprendizagem contínua.

Neste sentido, um dos objetivos da pesquisa de Araújo principal no contexto *Lesson Study* está na aprimoração da prática docente através de um método estruturado. Nossa intenção é observar a troca de experiência e aprendizados contínuos entre seus membros para construir esse ambiente. Em razão disso, conforme Lave e Wenger (1991), as comunidades de prática surgem de forma natural e se desenvolvem conforme os interesses compartilhados por seus membros.

Dessa forma, embora o contexto *Lesson Study* se assemelhe com os pressupostos de uma comunidade de prática, não podemos inferir que o estudo seja vinculado a uma, pois os aspectos apresentados não foram suficientemente exibidos. Uma comunidade de prática enfatiza a aprendizagem contínua e o desenvolvimento conjunto ao longo do tempo, com um foco mais amplo e interativo nas práticas do dia a dia. Araújo (2018) em seu estudo, enfatiza uma tarefa pontual e não explora

suficientemente um processo contínuo de interação coletiva e aprendizado contínuo, sendo resultado de interações e negociações.

O estudo de Machado (2020), salienta o conhecimento especializado mobilizado por uma licencianda e uma professora de matemática do ensino básico para o ensino do tópico da equação da reta. Na investigação de Machado (2020), a parceria entre a licencianda e a professora de Matemática demonstra um processo de colaboração para o desenvolvimento da formação pretendida. Elas se reuniram em encontros de planejamento e discutiram sobre o ensino acerca de equações da reta.

Desta maneira, *a priori* o processo de colaboração é visto de forma clara de aprendizado coletivo, onde ambas compartilham conhecimentos e práticas, promovendo o desenvolvimento profissional de cada uma delas.

A *posteriori*, constatamos que o estudo de Machado (2020) se concentra principalmente no desenvolvimento, antes, durante e após a formação no conhecimento especializado individual, tanto da licencianda quanto da professora. Embora haja uma colaboração entre elas, a essência isolada da formação realça a mobilização individualizada. Conforme Wenger (2001), o aprendizado ocorre coletivamente e é continuamente negociado e compartilhado entre os membros de uma comunidade.

Sob outra perspectiva, neste estudo não evidencia uma identidade coletiva que são construídas ao longo de um engajamento. Machado (2020), não indica nenhuma exploração de uma identidade coletiva e/ou pertencimento. Logo, não há indícios de uma comunidade.

A pesquisa de Valim (2020), diferentemente das outras pesquisas analisadas até aqui, não traz nem um aspecto possível para relacionar em um contexto com o conceito de comunidade de prática. A investigação de Valim (2020), carece de uma abordagem integrada, isto é, o conhecimento não é amplamente compartilhado e nem refletida de forma colaborativa.

O estudo de Valim (2020), se concentra na análise do conhecimento transmitido por meio de um livro-texto do programa PROFMAT, e a ênfase está no conhecimento matemático específico para função afim sem evidenciar uma abordagem significativa sobre aprendizado colaborativo ou interação.

Da mesma forma, a carência de um foco no desenvolvimento de uma identidade que parece ser disseminada indivíduo por indivíduo, não promove um

ambiente de construção e desenvolvimento coletivo, corroborando a ausência de uma dinâmica contínua para troca de experiências.

Assim, ao focar na análise de um livro-texto e na transmissão de conteúdo matemático para professores em formação continuada, não é dada uma ênfase no processo de reflexão colaborativa e nas reflexões sobre suas práticas de ensino ou como se engajam em discussões que visem aprimorar suas abordagens.

Em suma, o estudo de Valim (2020) não aborda a concepção primária para a constituição de comunidades de prática, envolvendo o trabalho colaborativo e contínuo, não promove uma identidade coletiva e nem mesmo uma reflexão sobre a prática. O foco está relacionado na disseminação do conteúdo específico de função afim através do livro-texto, sem enfatizar a interação e a construção coletiva do conhecimento que caracteriza as comunidades de prática.

Com relação ao estudo de Cruz (2020), a investigação realizada não enfatiza uma aprendizagem ocorrida em contexto colaborativo com a ênfase na experiência entre membros da comunidade, embora Cruz (2020) reconheça a importância de tarefas investigativas para o ensino de tabelas e gráficos, o foco está em um processo individualizado, centrado na análise de manuais didáticos, e na criação de um produto educacional para os professores da educação básica.

Neste contexto, não há uma interação contínua e colaborativa entre pares no processo de desenvolvimento das tarefas. A pesquisa de Cruz (2020) ao propor um material didático com o intuito de fortalecer a prática docente não dá ênfase à construção do conhecimento principalmente nas experiências compartilhadas e da reflexão coletiva.

Segundo os pressupostos de Lave e Wenger (1991) nas comunidades de prática, o aprendizado é coletivo e ocorre principalmente através da reflexão compartilhada sobre as práticas, em que os membros do grupo se envolvem ativamente na discussão de ideias, desafios e estratégias pedagógicas. No estudo de Cruz (2020), a pesquisa destaca que foram elaboradas tarefas investigativas e um produto educacional, mas não há uma interação colaborativa efetiva entre pares. Não há indícios de que para o estudo tenham se reunido para discutir, testar ou refletir coletivamente sobre como essas tarefas poderiam ser implementadas ou melhoradas.

Destacamos também a prática reflexiva, onde os membros do grupo analisam e revisam suas experiências e práticas para poder aperfeiçoá-las. Cruz (2020), foca na criação de tarefas para ensinar gráficos e tabelas, e não dá ênfase na reflexão

coletiva sobre essas práticas ou na melhoria contínua delas com base na discussão de seus membros. Portanto, o estudo de Cruz (2020), ao se concentrar na criação de um produto educacional e na análise de tarefas matemáticas, não se alinha com as características consideradas para identificar e constituir uma comunidade de prática, pois não promove a interação colaborativa, a reflexão coletiva ou o desenvolvimento de uma identidade compartilhada entre os pares.

A pesquisa de Santos (2020), não caracteriza relações com a teoria das comunidades de prática, principalmente em relação aos aspectos da interação colaborativa, reflexão coletiva e aprendizado compartilhado, fundamentos essenciais para a constituição das comunidades de prática.

De acordo com Wenger (1998), as comunidades de prática enfatizam que o aprendizado ocorre em contextos colaborativos, em que os membros interagem, discutem e refletem juntos sobre suas práticas. O estudo de Santos (2020), se concentra na análise de tarefas matemáticas, extraídas de livros didáticos e elaboradas pela própria autora, sem que haja uma mobilização e interação coletiva no processo de planejamento, implementação e reflexão sobre as tarefas. A pesquisa de Santos (2020) evidencia como as tarefas promove uma aprendizagem significativa, mas nenhuma discussão sobre como os um grupo de pessoas poderiam colaborar para criar, adaptar ou melhorar essas tarefas em conjunto.

Assim sendo, o trabalho de Santos (2020) está mais concentrado nas análises realizadas de modo pontuais e isoladas das tarefas para o desenvolvimento do conhecimento especializado do professor do que compartilhar experiências, refletir sobre suas práticas de modo a aprimorar seus conhecimentos de forma coletiva e colaborativa.

Para Lave e Wenger (1991) nas comunidades de prática, o aprendizado é construído coletivamente, com a participação ativa e constante de todos os membros. Embora o estudo de Santos (2020) mencione o conhecimento dos professores e a importância de tarefas bem planejadas, a pesquisa não destaca a colaboração entre membros, na escolha e desenvolvimento das tarefas. Isto destoa do conceito da teoria das comunidades de prática, onde os membros da comunidade interagem de forma contínua, compartilhando suas experiências, dúvidas e contribuições sobre o assunto de interesse. É imperceptível identificar no estudo de Santos (2020). Ou seja, não há uma evidência clara e manifesta de uma interação coletiva sobre como foi implementar, adaptar, discutir essas tarefas. O destaque é a análise do material

didático e das tarefas, não sendo possível identificar um processo de reflexão conjunta.

Isso posto, ao se concentrar na análise das tarefas sobre probabilidade caracterizando um evento pontual e isolado, a pesquisa de Santos (2020), não delimitar de forma clara o conceito investigado. O estudo não traz reflexões coletiva, engajamentos, e isso limita a relação sobre o estudo na concepção de comunidade de práticas.

A respeito do estudo de Santos (2021), identifica e analisa os conhecimentos mobilizados pelos professores, a pesquisa enfatiza o modelo MTSK como uma ferramenta analítica bem como, um referencial teórico ao qual orienta uma reflexão e desenvolvimento tanto do conhecimento quanto profissional.

Quanto a relação com o conceito de comunidade de prática, a pesquisa carece neste aspecto, podemos enfatizar alguns tópicos desta não relação, tais como, a falta de colaboração entre pessoas para resolver um assunto de interesse, a ausência de um contexto de aprendizagem compartilhada e principalmente a limitação no que concerne ao desenvolvimento coletivo da prática.

Segundo Wenger (2001), nas comunidades de prática, a aprendizagem ocorre a partir de discussões e reflexões coletivas, em que interagem uns com os outros, trocam experiências de modo a aprimorar sua prática. No estudo de Santos (2021), não há ênfase em uma prática colaborativa comum entre pessoas no planejamento e na dinâmica da formação realizada.

Os argumentos empregados na pesquisa se concentram em atividades desenvolvidas por uma única pessoa, sem o processo de interação coletiva do assunto de interesse. Neste sentido, não há evidências de ambiente em que pessoas compartilharam suas experiências, refletiram sobre a música para o ensino de trigonometria. O destaque está no uso de recursos tecnológicos e didáticos, mas sem o envolvimento de um grupo que engajaram, na reflexão e interação para o desenvolvimento do conhecimento.

Essa reflexão sobre o que funciona, o que precisa ser ajustado, as dificuldades encontradas e as soluções encontradas é essencial para o desenvolvimento de práticas mais eficazes. No estudo de Santos (2021), não se observa esses aspectos, pois não há um espaço coletivo de reflexão. Neste sentido, percebemos que a investigação enfatiza a aplicação de métodos e recursos como a música de softwares de forma isolada.

Em visto disso, o estudo de Santos (2021) não se estrutura com o conceito de comunidade de prática, a ausência de um processo coletivo de uma prática compartilhada estremece a relação com a comunidade de prática, limitando nossa interpretação.

A pesquisa de Costa (2021), se concentra em um processo individualizado, não envolve uma aprendizagem colaborativa, com reflexões, interações e troca de experiência. Segundo Lave e Wenger (1991) a conceitualização de uma comunidade de prática envolve a produção de conhecimento compartilhados, em que os membros de um grupo se interagem, refletem em um contexto em comum e neste movimento aprendem juntos.

A ausência de uma interação de pessoas, limita a caracterização deste estudo, pois o contexto realizado parece ser pontual e isolado, não há evidências de uma troca de experiência, de engajamentos entre membros de um grupo que compartilham um interesse em comum.

Desse modo, a formação isolada empregada por Costa (2021) limita um ambiente interativo, onde os membros refletem em conjunto. Segundo Wenger (2001) o contexto é essencial, pois a aprendizagem ocorre em ambientes onde as pessoas aprendem e se identificam a partir de uma prática. Neste contexto, o estudo de Costa (2021) não aborda essa dinâmica, ao não explorar a interação de pessoas vinculadas a prática nem como a prática é ajustada ou adaptada com base nas experiências coletivas.

Portanto, a pesquisa de Costa (2021) ao apresentar uma formação isolada e pontual, sem considerar uma dinâmica colaborativa de pessoas de um grupo, tendo a ênfase no conhecimento individual, e a ausência de interações deixa distante os princípios de compartilhamento de conhecimento e reflexão coletiva.

Com relação a pesquisa de Valente (2022), o estudo apresenta uma análise do Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica e identifica limitações como falta de aprofundamento nos conteúdos matemáticos. Quanto aos pontos que refletem a nossa compreensão sobre a caracterização deste estudo em contexto de comunidade de prática destacamos alguns pontos que não nos levam para essa concepção.

As limitações da formação do PARFOR em não promover uma formação mais eficaz em termos de conteúdo específico indica a falta de interação colaborativa

continua entre pessoas de um núcleo, as práticas não são analisadas e refletidas coletivamente.

Quanto ao estudo de Valente (2022), se concentra na observação de um contexto pontual individualizado analisado isoladamente. Embora a investigação tenha mencionado a mobilização de saberes docentes e o impacto do PARFOR em seu desenvolvimento profissional, a pesquisa enfatiza mais a experiência da própria pesquisadora no processo de formação.

Para Wenger (2001), uma comunidade de prática se constitui principalmente a partir da interação coletiva entre seus membros com o objetivo de promover discussões, reflexões e troca de experiência. É possível perceber que isso não ocorre no estudo de Valente (2022), visto que objetivou em um contexto pontual e isolado o desenvolvimento do conhecimento dos participantes da sua formação.

Dessa maneira, não há um destaque na aprendizagem colaborativa, a essência do estudo é a mobilização dos saberes docentes, de forma individualizada. Durante todo o processo, desde do planejamento e desenvolvimento da formação, isto é, a formação não foi discutida, refletida, questionada, compartilhada de maneira colaborativa entre membros de um grupo.

Desse modo, a relação desta caracterização em relação à pesquisa de Valente (2022) é limitada, centralizada principalmente nas limitações da formação oferecida, não destacando os aspectos da interação coletiva e colaborativa e do aprendizado compartilhado.

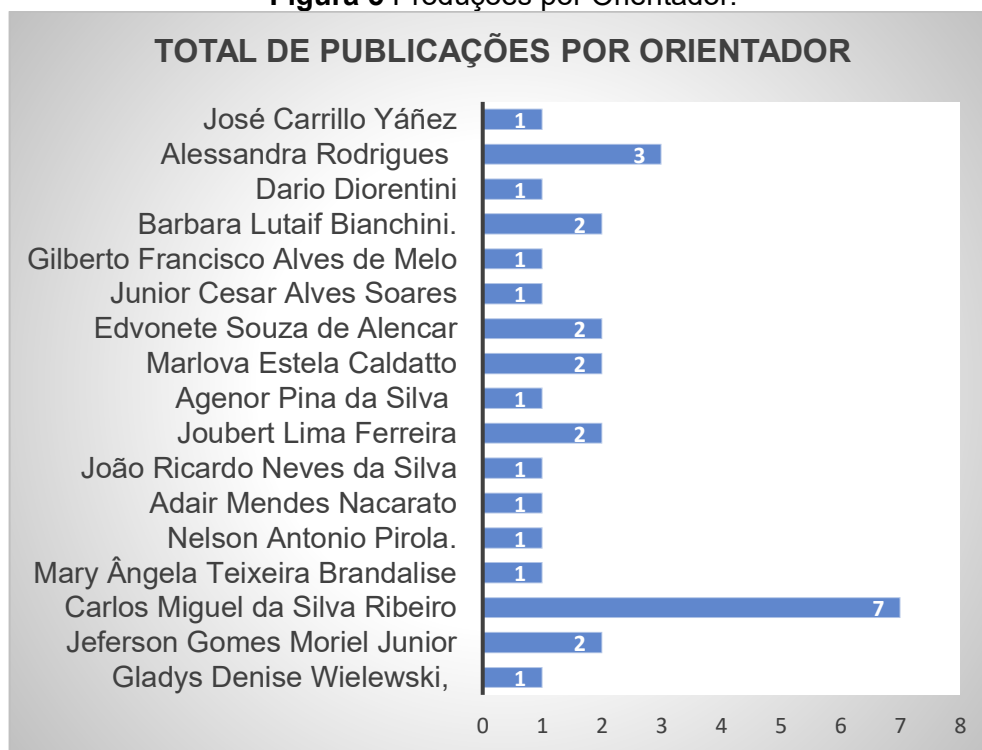
Neste contexto, apresentamos a seguir nossas considerações finais sobre o estudo realizado, refletindo sobre os principais achados e implicações da pesquisa. A partir da análise conduzida, buscamos caracterizar as comunidades emergentes, identificando suas dinâmicas, interações e contribuições para a construção do conhecimento especializado do professor de matemática. Além disso, discutimos como esses espaços colaborativos favorecem o desenvolvimento profissional docente e quais desafios ainda se apresentam nesse processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: A Aprendizagem Colaborativa para o Desenvolvimento do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática

A partir da concepção de comunidade de prática, nossa análise buscou identificar padrões, dinâmicas relevantes no compartilhamento de conhecimento nas interações entre os membros e nos processos de aprendizagem coletiva. Esse processo objetivou compreender como as práticas foram e são construídas, negociadas e reificadas dentro de um grupo. Esse estudo evidenciou a influência dentro de um contexto e das relações e experiências compartilhadas na formação e desenvolvimento de uma comunidade.

Neste sentido, o primeiro resultado obtido neste estudo refere-se ao quantitativo de orientadores nas produções analisadas. A ilustração a seguir apresenta a incidência dessas orientações, destacando os pesquisadores com maior participação no processo.

Figura 5 Produções por Orientador:



Fonte: Autoria própria.

As informações indicam que um pequeno grupo de orientadores se destaca por sua alta incidência de orientações, enquanto a maioria possui um número reduzido de trabalhos supervisionados.

O professor Carlos Miguel da Silva Ribeiro se destaca como o orientador com o maior número de trabalhos supervisionados, seja na função de orientador principal

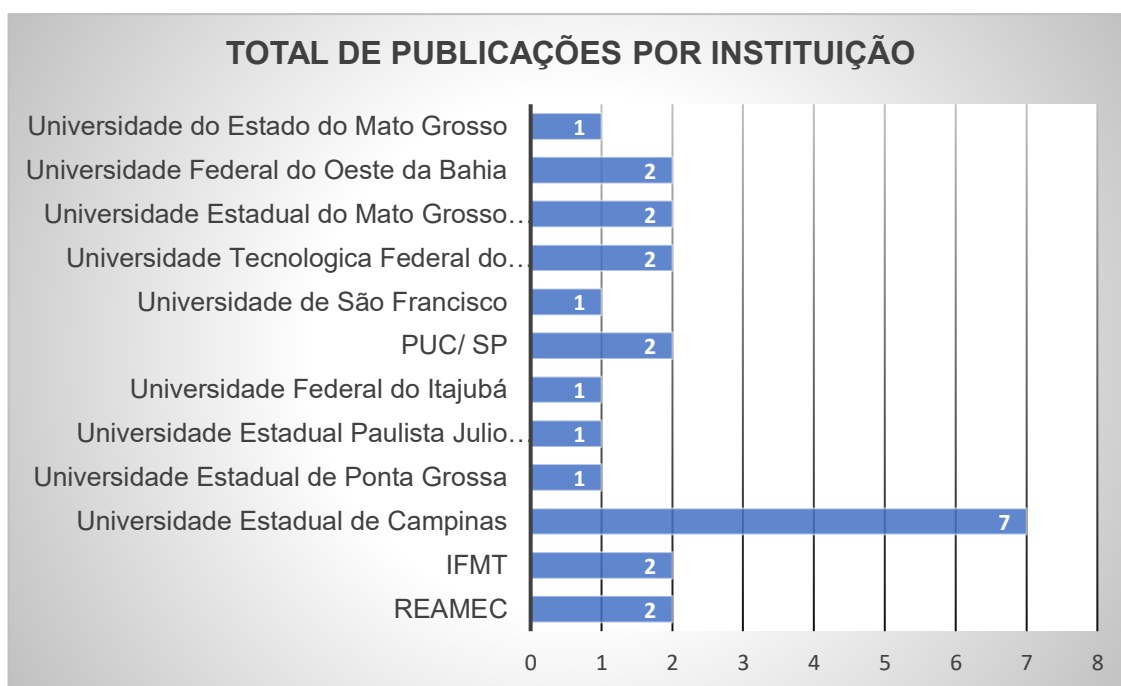
ou coorientador. Essa evidência, sugere que ele possui um papel central na formação de novos pesquisadores dentro desse campo de estudo.

Além disso, observa-se a contribuição do professor José Carrillo Yañez, um dos idealizadores do modelo teórico MTSK e orientador do professor mencionado anteriormente. Sua participação na orientação da primeira pesquisa defendida no Brasil sobre o modelo MTSK, realizada pelo professor Jeferson Gomes Moriel Júnior, também está registrada.

Por sua vez, Jeferson Gomes Moriel Júnior já orientou novas investigações sobre o modelo, ampliando sua disseminação no cenário acadêmico tanto na área de Matemática, quanto em outras áreas de conhecimento, tais como, Biologia, Química e Física. Essa sucessão de orientações sugere uma cadeia de transmissão do conhecimento dentro do campo de estudo do MTSK, fortalecendo sua consolidação e expansão no Brasil.

Outro aspecto evidenciado neste estudo é o quantitativo de produções por instituição de ensino superior, que revela um núcleo consolidado de estudos e pesquisas na região Sudeste, com destaque para o estado de São Paulo.

Figura 6: Quantitativo de produções por instituição



Fonte: Autoria própria.

A Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) se sobressai, representando 29% das produções realizadas no Brasil sobre o tema, o que indica um possível núcleo

de pesquisa, com possíveis grupos de estudos dedicados ao desenvolvimento e aplicação do modelo teórico *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge*.

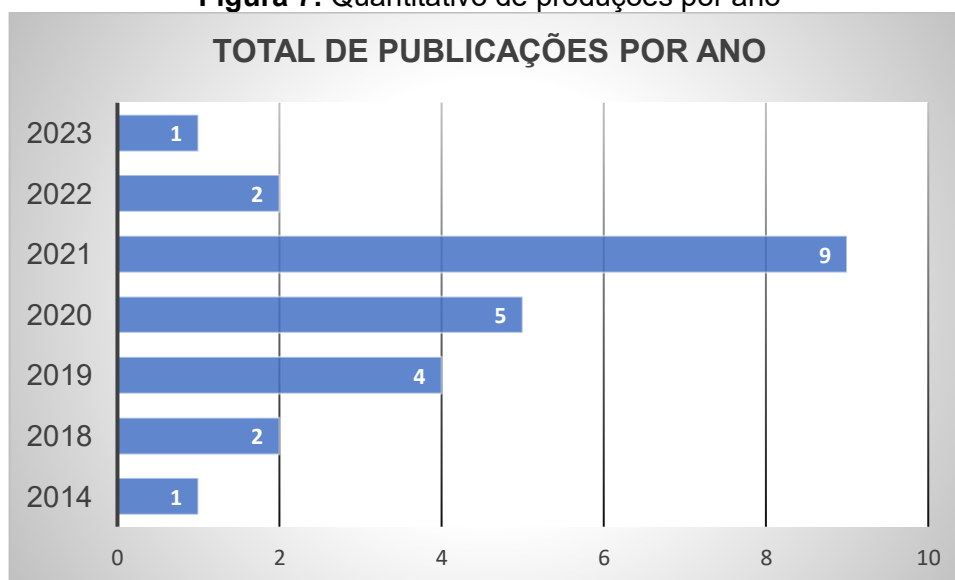
Por outro lado, observa-se uma baixa incidência de investigações no âmbito das instituições da região Norte. Apesar dessa baixa representatividade, foram identificadas duas produções vinculadas à Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Essa rede, que conta com polos no Amazonas, Mato Grosso e Pará, apresenta uma produção relacionada a profissionais do Centro-Oeste e outra no Amazonas.

A investigação isolada identificada no Amazonas levanta uma importante reflexão: Será que essa produção só foi viabilizada pela dinâmica diferenciada da REAMEC, que permite que o orientando tenha um orientador que não necessariamente resida na mesma cidade ou esteja vinculado à mesma instituição? Ou essa ocorrência indica um real interesse na pesquisa sobre formação de professores no contexto do *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge* (MTSK)?

Esses questionamentos evidenciam a necessidade de uma análise mais aprofundada sobre os fatores que influenciam a distribuição geográfica das pesquisas acadêmicas no Brasil, especialmente no que diz respeito ao conhecimento profissional docente, a partir desta evidência devemos refletir sobre em que aspectos este indício limita a expansão dessas investigações em algumas regiões, se há dificuldades institucionais, estruturais ou se refere ao interesse acadêmico.

Neste sentido, apontamos a necessidade de um olhar mais atento sobre as políticas de incentivo à pesquisa e à formação docente especialmente na região Norte e Nordeste, de modo a garantir maior equidade na disseminação e desenvolvimento do conhecimento do professor de Matemática que é especializado.

Quanto ao recorte temporal dessas produções observamos na figura a seguir que as pesquisas iniciaram em 2014. Neste sentido, as primeiras pesquisas começam a surgir logo após a formulação teórica do MTSK, indicando um interesse imediato da comunidade acadêmica na aplicabilidade do modelo. Percebemos que alguns estudos focam na compreensão conceitual do modelo e depois nas possíveis aplicações no campo da Educação Matemática.

Figura 7: Quantitativo de produções por ano

Fonte: Autoria própria.

A análise do recorte temporal dessas produções revela um crescimento significativo das investigações sobre o *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge* (MTSK) ao longo dos anos. Conforme ilustrado na figura anterior, as pesquisas tiveram início em 2014, um ano após a publicação do primeiro ensaio teórico sobre o modelo, e desde então vêm se expandindo de forma consistente.

Esse aumento no volume de produções sugere uma crescente aceitação e aprofundamento do modelo MTSK no meio acadêmico, consolidando-se como um referencial teórico relevante para a investigação sobre o conhecimento profissional docente.

Embora a figura apresentada reflita apenas o recorte das produções relacionadas ao conhecimento docente na Educação Básica, essa tendência de crescimento também pode ser observada em pesquisas voltadas para outros níveis de ensino e de outras áreas de conhecimento. Esse dado indica que o MTSK tem se mostrado uma ferramenta teórica de referência, sendo utilizada para compreender diferentes aspectos da formação e da atuação prática docente.

Ao longa desta pesquisa, buscamos atingir quatro objetivos de pesquisa, aos quais foram, sistematizar as produções defendidas nos programas de pós-graduações *stricto sensu* do Brasil relacionadas ao modelo teórico-analítico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge* (MTSK), identificar e catalogar as produções acadêmicas relativas ao MTSK, estabelecer um panorama do conhecimento especializado para a educação básica evidenciados nas pesquisas acadêmicas e identificar comunidades

de práticas relacionadas ao estudo sobre o conhecimento especializado do professor de matemática.

Com base nas informações analisadas, podemos afirmar que esses objetivos foram alcançados de maneira significativa, visto que no primeiro objetivo relacionado a sistematização das produções acadêmicas, foi realizado um levantamento abrangente das dissertações e teses defendidas em programas de pós-graduação *stricto sensu* no Brasil que dialogam com o modelo MTSK. Essa sistematização permitiu a construção de uma base de informações estruturadas a partir de um protocolo de revisão sistemática, ao qual possibilitou a identificação dessas pesquisas.

Esta sistematização, nos permitiu organizar e classificar as pesquisas, por instituições, orientadores e ano da produção, estabeleceu também um recorte temporal onde iniciou-se em 2014, um ano após a formulação do modelo, e que a produção acadêmica vem crescendo ao longo dos anos, além de identificar alguns padrões de pesquisa bem como, a concentração delas em algumas instituições do sudeste e a baixa incidência na região norte.

Com relação a identificação e catalogação das produções, além reunir as pesquisas existentes, classificamos as produções com base em diferentes critérios, como instituição de ensino, apontamos os orientadores, enfoque e nível da formação investigada. Esse processo proporcionou uma visão organizada do cenário acadêmico e permitiu traçar um mapa das pesquisas sobre MTSK no país.

Dessa forma, relacionamos os principais temas abordados, identificando que a maior parte das pesquisas focam em aspectos como o desenvolvimento do conhecimento matemático e pedagógico. Assim sendo, essa catalogação serviu como base para a construção de um panorama detalhado das pesquisas existentes sobre o MTSK no Brasil.

Quanto ao objetivo relativo ao panorama do conhecimento especializado para a Educação Básica, a análise das produções acadêmicas permitiu identificar como o modelo MTSK tem sido aplicado no contexto da Educação Básica. Observamos um crescimento contínuo das pesquisas, com aprofundamento teórico e metodológico ao longo dos anos, consolidando o modelo como um referencial relevante para a formação docente.

Neste panorama, apontamos um foco do MTSK na análise do conhecimento dos professores, principalmente no que se refere ao desenvolvimento do conteúdo

matemático utilizados em sala de aula. Revelamos, um aprofundamento teórico e metodológico nas investigações que possibilitam analisar o conhecimento especializado do professor de matemática sob diferentes perspectivas.

Neste panorama, apresenta-se as diferentes abordagens dada na formação do professor da Educação Básica, incluindo pesquisas voltadas para formação inicial, bem como, estudos a respeito do desenvolvimento profissional docente.

Neste sentido, esses aspectos indicam que o modelo MTSK vem se consolidando na área da Educação Matemática como um referencial teórico relevante para compreender e aprimorar a formação e atuação do professor de que ensina Matemática da Educação Básica.

Em relação ao último objetivo, que se refere na identificação de comunidades de práticas, durante a investigação, foram mapeados grupos que vêm se dedicando e se aprofundando nos estudos sobre o MTSK, bem como iniciativas de colaboração. Além de analisar as produções acadêmicas com o objetivo de identificar grupos que constituíssem como comunidade de prática no Brasil.

Apresentamos a existência de dois núcleos de pesquisas concentrados na Unicamp e no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso. Assim como, a atuação e a influência de professores, como Carlos Miguel da Silva Ribeiro, e Jeferson Gomes Moriel Júnior, os que tem sido uns dos principais responsáveis pela formação de novos pesquisadores dentre esse campo de estudo.

Dessa forma, os resultados obtidos não apenas confirmam o alcance dos objetivos propostos, mas também evidenciam o fortalecimento do modelo MTSK na formação de professores no Brasil.

Nessa abordagem, destacamos os principais aspectos considerados na identificação da comunidade de prática. A análise de diversas pesquisas revelou uma exploração significativa do conhecimento especializado do professor de matemática. No entanto, embora alguns estudos tenham se concentrado na mobilização do conhecimento matemático, muitos não aprofundam as interações e a colaboração entre pessoas, membros de um grupo, sendo esse um dos elementos essenciais para o conceito de comunidade de prática.

A aprendizagem coletiva, a troca de experiências e a reflexão conjunta desempenham um papel fundamental no desenvolvimento profissional dos professores e no aprimoramento das práticas pedagógicas. Ao considerar o ensino como uma prática social e compartilhada, torna-se evidente que o conhecimento não

é apenas uma construção individual, mas sim um processo que se desenvolve no contexto das interações e do aprendizado mútuo entre os membros de um grupo.

A ausência dessa perspectiva nos estudos pode limitar a compreensão do desenvolvimento do conhecimento especializado dos professores, especialmente no que se refere ao ensino colaborativo, um aspecto essencial para a formação contínua e a melhoria das práticas educacionais. Nesse sentido, as análises realizadas apontam aspectos relevantes sobre o uso do modelo Mathematics Teachers' Specialized Knowledge (MTSK) para investigar o conhecimento especializado dos professores de matemática, com ênfase no ensino de conceitos matemáticos e na reflexão sobre as práticas pedagógicas.

Apesar da relevância do modelo para compreender como os professores mobilizam conhecimentos matemáticos e pedagógicos, muitas das pesquisas analisadas não exploram plenamente a dimensão da aprendizagem colaborativa, um fator essencial para a consolidação de uma comunidade de prática.

É importante destacar que embora tenhamos apontado a ausência de aspectos de uma comunidade de prática em diversas pesquisas, isso não compromete a qualidade desses estudos. Nosso objetivo foi em identificar grupos que se constituíssem como uma comunidade de prática analisando sua produção *stricto sensu*, olhando seu planejamento e as etapas anteriores, durante e posteriores à formação oferecida. Não buscamos classificar as pesquisas como boas ou ruins. Mesmo pelo qual nenhuma dessas produções adotaram um referencial teórico no que diz respeito a comunidade de prática. A identificação foi realizada a partir de um olhar analítico, com base na produção levantada por meio de uma revisão sistemática.

Desse modo, destacamos ainda que toda a análise foi conduzida a partir das produções dos autores, sem considerar o contexto em que a pesquisa foi realizada. Ou seja, não levamos em conta o cenário ou os sujeitos envolvidos em cada estudo analisado. Se considerarmos o contexto e os participantes de cada pesquisa, certamente nos levariam a uma interpretação equivocada de uma existência de comunidades de prática.

Esse cuidado, ocorreu na medida em que nos aprofundamos na leitura das pesquisas e percebemos que em sua maioria se referiam a estudos de caso, nos quais professores são reunidos para mobilizar determinado conhecimento. Se considerássemos esse contexto, teríamos embasamento teórico para apontar diversas evidências que sugerem a existência de uma comunidade de prática, como

aprendizagem situada e colaborativa, engajamentos de pessoas e troca de experiências. No entanto, estaríamos descrevendo uma comunidade formada a partir de uma abordagem de pesquisa, com os objetivos pontuais e isoladas e não uma comunidade de prática genuína.

Nesta perspectiva, podemos levantar um questionamento: esse grupo de professores participantes continua se reunindo para desenvolver o conhecimento de um tópico de matemático de seus interesses ou se após a pesquisa em que eles foram os sujeitos investigados essa interação permanece?

Por esse motivo, nossa análise foca no pesquisador que conduz a pesquisa, e não nos sujeitos envolvidos no estudo. Em outras palavras, não nos concentramos no estudo de caso em si, mas sim na existência de práticas de comunidades duradouras. Isto é Comunidades de prática são espaços de aprendizagem contínua, onde seus membros desenvolvem, modificam e refinam suas práticas ao longo do tempo por meio de interações que são regulares.

Se analisarmos todo o contexto, esses eventos isolados e temporários, melhor dizendo, aspectos que não seja um ambiente de aprendizado e desenvolvimento contínuo, poderiam interferir nas análises e consequentemente nas conclusões acerca desta identificação.

Revisitando nossa pergunta de pesquisa: “Qual(is) grupos (e como) estão se constituindo a partir do modelo teórico analítico *Mathematics Teachers Specialized Knowledge (MTSK)* através de estudos e pesquisas no Brasil? “

Destacamos o Grupo de Pesquisa & Formação sobre o Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor e futuro professor de e que ensina Matemática (CIEspMat), em que exemplifica como a participação e o engajamento dos membros podem constituir uma comunidade de prática para professores. Este grupo promove a troca de conhecimentos, a reflexão sobre a prática pedagógica e o desenvolvimento de um conhecimento compartilhado, com o objetivo comum de aprimorar a formação do professor e o ensino da matemática.

Neste contexto, caracterizamos o grupo CIEspMat como uma comunidade de prática com base nos elementos fundamentais descritos por Wenger (2001): Domínio, Comunidade e Prática. Cada um desses elementos desempenha um papel essencial na constituição e no funcionamento de uma comunidade de prática.

O domínio representa a área de interesse compartilhada pelos membros da comunidade. No caso do grupo CIEspMat, o domínio está centrado no *Mathematics*

Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) para professores da Educação Infantil e Ensino Fundamental. O foco principal está no conhecimento matemático, especialmente no *Knowledge of Topics* (KoT), que se refere ao conhecimento específico sobre os tópicos matemático.

Ao qual esse domínio estabelece uma identidade, pois define as questões e os conhecimentos que orientam o trabalho colaborativo dos professores envolvidos. Ao focar no MTSK, os participantes compartilham um objetivo comum e aprofundam sua compreensão principalmente nos conceitos matemáticos, por considerarem que o conhecimento pedagógico são experienciáveis e não ensinados.

Com relação a comunidade se refere ao grupo de pessoas que interagem, aprendem juntas e compartilham experiências dentro desse domínio. No caso do CIEspMat, a comunidade é formada pelos professores, pesquisadores e demais participantes que colaboram ativamente no estudo e desenvolvimento do conhecimento especializado em matemática liderada pelo professor Carlos Miguel da Silva Ribeiro.

A interação entre os membros do CIEspMat não se limita a encontros pontuais ou isolados, e sim de forma contínua, por meio de discussões, reflexões coletivas, compartilhamento de experiências e análise de práticas pedagógicas. Essa participação ativa e engajada se concentra no planejamento das Tarefas para a Formação em que são implementadas no grupo, ao qual discutem e sugerem contribuições para depois implementá-las na formação para obter informações para sua pesquisa. Esse movimento permite a construção de um espaço de aprendizagem no qual os professores não apenas adquirem conhecimento, mas também contribuem para seu desenvolvimento.

Quanto a prática que envolve as atividades, estratégias e ferramentas utilizadas no desenvolvimento do conhecimento dentro da comunidade. No CIEspMat, a prática se concretiza por meio das Tarefas para a Formação, que são implementadas durante o processo formativo dos professores e reificam seus resultados posteriormente através da pesquisa em formato *multipaper*.

Essas tarefas desempenham um papel essencial na articulação entre teoria e prática, pois permitem que os professores, explorem conceitos matemáticos, analise suas próprias práticas e discutem sobre os possíveis ajustes da tarefa implementada, bem como promove reflexão e colaboração de seus membros.

Neste cenário, o grupo CIEspMat pode ser compreendido como uma comunidade de prática, onde o domínio (MTSK com foco no KoT), a comunidade (CIEspMat) e a prática (Tarefas para a Formação) estão interligados para promover o desenvolvimento profissional dos envolvidos, tanto dos que promovem a formação quanto aos que participam dela. Essa abordagem favorece um aprendizado colaborativo e contínuo, garantindo que os participantes não apenas adquiram conhecimento, mas também contribuam na negociação de significados e nas reificações.

Portanto, destacamos o grupo CIEspMat, que tem se dedicado ao estudo e à pesquisa sobre como os professores de matemática constroem e compartilham seu conhecimento, tanto individual quanto coletivamente. Esse processo é fortalecido por práticas formativas próprias que incentivam a interação, a reflexão e a colaboração entre seus membros. O grupo se reúne regularmente para compartilhar, discutir e reestruturar o conhecimento especializado em matemática, desenvolvendo tarefas formativas que promovem a troca de experiências e desenvolvimento profissional. Nesse movimento, os participantes não apenas aprendem, mas também se desenvolvem profissionalmente, consolidando assim uma construção de uma comunidade de prática fundamentada na colaboração e no crescimento mútuo.

Quanto ao grupo ao qual foi identificado a partir dos estudos de Moriel Júnior (2014); Moral (2018); Silva Filho (2019) apresenta aspectos fundamentais que merecem atenção, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento e à consolidação do conhecimento especializado para o ensino de Ciências e Matemática no Brasil.

Um dos aspectos centrais destacados nesses estudos refere-se ao movimento acadêmico em que se defende a primeira pesquisa sobre o Modelo Teórico do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK) no Brasil. Esse movimento marca um ponto de partida para novas investigações baseadas nesse modelo, contribuindo para a ampliação das discussões sobre a formação e o desenvolvimento profissional de professores de matemática.

Embora a presente pesquisa não tenha como objetivo central analisar diretamente essas investigações, devido aos critérios de inclusão e exclusão adotados, é possível identificar um esforço contínuo na elaboração de um modelo teórico que contemple as especificidades do ensino de Biologia, de Química e de Física. Esse modelo, fundamentado no MTSK, busca oferecer subsídios para a

compreensão dos conhecimentos necessários aos professores dessas disciplinas, permitindo que desenvolvam práticas pedagógicas mais eficazes e alinhadas às necessidades do ensino de Ciências.

Dessa forma, o estudo aponta para um movimento acadêmico que não apenas investiga os fundamentos do MTSK, mas também propõe adaptações e expansões desse modelo para diferentes áreas do conhecimento científico, promovendo um olhar mais aprofundado sobre a formação docente e as competências essenciais para o ensino das Ciências Naturais.

No contexto da comunidade de prática relacionada ao MTSK (*Mathematics Teacher's Specialized Knowledge*), podemos destacar novamente os três elementos essenciais: Domínio, Comunidade e Prática. Esses componentes estruturam e organizam a forma como os participantes interagem e desenvolvem conhecimento especializado, promovendo um ambiente colaborativo e de crescimento acadêmico.

Com relação ao domínio, o que representa a área de interesse e estudo central da comunidade, que, neste caso, está focado no Modelo (MTSK). Esse modelo investiga os conhecimentos necessários para o ensino efetivo da matemática, particularmente no que se refere ao estudo de frações, um tema considerado desafiador a partir dos resultados das pesquisas de Moral (2018) e Silva Filho (2019), tanto para professores quanto para alunos. Ao adotar o MTSK como uma ferramenta teórica e metodológica, os participantes da comunidade compartilham um objetivo comum: aprofundam suas compreensões sobre os conceitos matemáticos envolvidos no ensino de frações e aprimoram suas práticas pedagógicas com base nesse modelo, permitindo a contribuição na sua própria prática de ensino e para seu desenvolvimento profissional.

Quanto a comunidade, é composta por professores, pesquisadores e demais participantes que colaboram ativamente no estudo e no aprimoramento do conhecimento especializado em matemática e em outras áreas das Ciências, como Biologia, Química e Física. Essa rede de colaboração permite a troca de experiências, reflexões e aprofundamento teórico sobre o MTSK, favorecendo um processo contínuo de aprendizado.

A liderança da comunidade está sob a orientação do professor Jeferson Gomes Moriel Júnior, que desempenha um papel fundamental na disseminação e consolidação do MTSK no Brasil. Sua atuação não se limita ao estudo da matemática,

mas também busca expandir a aplicação desse modelo para outras disciplinas científicas, permitindo um diálogo interdisciplinar sobre o conhecimento especializado do professor. Assim, a comunidade se fortalece ao reunir profissionais de diferentes áreas que compartilham o interesse na qualificação da prática docente e na pesquisa educacional.

Acerca da prática desta comunidade de MTSK no Brasil se concretiza por meio de oficinas formativas, que desempenham um papel crucial na capacitação dos professores e na difusão dos princípios do modelo teórico. Essas oficinas surgiram a partir da primeira pesquisa e realizada sobre o MTSK no país foram ampliadas por meio de estudos subsequentes, sempre sob a orientação do professor Jeferson Gomes Moriel Júnior.

As oficinas formativas evidenciadas no estudo realizado, funcionam como um espaço de experimentação e reflexão sobre o ensino de matemática no tópico de frações, possibilitando que os participantes analisem suas próprias práticas à luz do MTSK. Segundo Moriel Júnior (2014) a partir dessas formações, os professores têm a oportunidade de compreender melhor as dificuldades enfrentadas no ensino de frações.

Outro aspecto relevante da prática dentro dessa comunidade de estudos é o esforço de Moriel Júnior em expandir a aplicação do MTSK para além da matemática, visando adaptá-lo às áreas de Biologia, Química e Física. Essa iniciativa representa um avanço significativo no campo da pesquisa com o foco na Formação de Professores, pois permite que o modelo teórico seja ajustado às particularidades de diferentes disciplinas, promovendo uma abordagem mais ampla e integrada sobre o conhecimento do professor.

Dessa forma, a comunidade de prática liderada por Moriel Júnior não apenas investiga e fortalece o MTSK na matemática, mas também busca estender seus princípios para outras áreas do conhecimento. Esse movimento de expansão demonstra a relevância do modelo e seu potencial para contribuir com a formação docente e o aprimoramento das práticas pedagógicas em diversas disciplinas, além de apontar que existe um grupo que estão procurando estudar e fazer pesquisas relacionadas ao MTSK.

Dessa forma, ao retomarmos a tese assumida nesta investigação, reafirmamos que “No Brasil estão se constituindo grupos de estudos e pesquisas com foco no modelo teórico *Mathematics Teachers’ Specialized Knowledge* (MTSK), que procuram

aprender, se identificar e, conseqüentemente, produzir conhecimentos especializados que auxiliem professores na implementação de práticas matemáticas para a sala de aula.”

Os dados obtidos ao longo desta pesquisa demonstram que o MTSK tem sido progressivamente incorporado pela comunidade acadêmica no Brasil, consolidando-se como um referencial teórico, bem como metodológica que orienta tanto investigações científicas quanto formações docentes. A partir da análise das pesquisas conduzidas por Moriel Júnior (2014), Moral (2018), Araújo (2018), Silva Filho (2019), Conceição (2019), Meireles (2021), Savoy (2021), Quimenton (2021), Policastro (2021) e Oliveira (2023), percebe-se um movimento crescente de pesquisadores e educadores interessados em aprofundar sua compreensão sobre esse modelo, utilizando-o como base para o desenvolvimento de estratégias de ensino mais eficazes para o ensino de matemática e principalmente no desenvolvimento da sua própria formação docente.

Um dos principais indícios da consolidação desse movimento está na formação de comunidades de prática, nas quais professores e pesquisadores colaboram ativamente na construção e no compartilhamento do conhecimento especializado. Essas comunidades reúnem profissionais de diferentes níveis de ensino e instituições, promovendo um ambiente de estudo e reflexão sobre os desafios da prática docente e as possibilidades oferecidas pelo MTSK.

Além disso, o envolvimento direto de pesquisadores, como Carlos Miguel da Silva Ribeiro e Jeferson Gomes Moriel Júnior, tem sido fundamental para a expansão do modelo no Brasil. Por meio da orientação de novos estudos, como a implementação de Tarefas para a Formação e da realização de oficinas formativas e da ampliação do escopo do MTSK para outras áreas do conhecimento, o que demonstra que o modelo vem se fortalecendo e ganhando novas aplicações. Esse movimento não apenas comprova a relevância do MTSK para a formação docente em matemática, mas também sugere que sua abordagem pode ser adaptada para outras disciplinas, como Biologia, Química e Física.

Outro aspecto relevante identificado na pesquisa é a preocupação transpor o conhecimento teórico em práticas para a sala de aula. Ou seja, os grupos identificados no estudo que se formam em torno do MTSK não apenas investigam os componentes desse modelo, mas também buscam aplicá-lo na realidade prática do ensino de

matemática, culminando em reificações como publicações em periódicos, bem como de recursos didáticos.

Portanto, ao longo desta investigação, verificou-se que em relação a tese há um movimento estruturado e contínuo de construção do conhecimento especializado baseado no MTSK no Brasil. Esse movimento não apenas fortalece a pesquisa acadêmica na área da Educação Matemática, mas também gera impactos diretos na prática docente, auxiliando professores na implementação de metodologias mais eficazes para o ensino de matemática. Assim, a hipótese de trabalho inicialmente proposta nesta pesquisa se confirma, evidenciando que os estudos sobre o MTSK no Brasil estão em expansão e desempenham um papel fundamental na qualificação do ensino de matemática e na formação dos professores.

Com relação aos espaços colaborativos como forma de desenvolvimento profissional, em primeiro lugar, destacamos a troca de experiências e a construção coletiva do conhecimento, na qual os professores compartilham práticas, metodologias e estratégias de ensino. (MACHADO JÚNIOR, 2014).

Nesse contexto, o conhecimento não é apenas transmitido, mas construído de forma colaborativa, enriquecendo o repertório pedagógico da prática docente. Posturas/práticas que encontram-se nos preceitos de Machado Júnior (2014) quando afirma que, as discussões em grupo permitem a análise de desafios comuns enfrentados em sala de aula, possibilitando que os professores reflitam sobre suas práticas e promovam um desenvolvimento profissional contínuo.

No entanto, alguns desafios podem surgir ao longo desse processo. Um dos principais obstáculos está na falta de tempo e na sobrecarga de trabalho, que podem dificultar o engajamento dos professores devido às exigências do dia a dia. Além disso, há o receio de expor fragilidades em sua formação ou de modificar suas práticas de ensino, o que pode gerar resistência à participação ativa nesses espaços colaborativos.

Por fim, embora este estudo tenha fornecido percepções importantes sobre o impacto das comunidades de prática no desenvolvimento do conhecimento especializado do professor, existem diversas questões que merecem uma investigação mais profunda. Futuras pesquisas poderiam expandir a análise, explorando diferentes contextos educacionais e níveis de ensino, a fim de entender como as dinâmicas das comunidades de prática se adaptam a realidades variadas,

como as escolas públicas e privadas, ou as diferentes fases de ensino seja ela na Educação Básica quanto no Ensino Superior.

Assim sendo, algumas questões ainda demandam uma investigação mais aprofundada para ampliar a compreensão desse fenômeno e suas implicações. Dentre as questões que merecem maior atenção, destacam-se: (1) Qual o impacto dos membros dessas comunidades na formação de novos professores? (2) Quais estratégias essas comunidades utilizam para incentivar a colaboração e o aprendizado contínuo sobre o Conhecimento Especializado do Professor de Matemática? (3) Quais são as motivações e desafios enfrentados pelos membros dessas comunidades? (4) Como o desenvolvimento do MTSK em diferentes regiões do Brasil influencia a formação dos professores e o acesso às comunidades de prática? (5) Qual o impacto dos contextos socioculturais na construção do MTSK de professores que atuam em comunidades indígenas, quilombolas e ribeirinhas?

Essas questões não apenas ampliam o escopo da pesquisa sobre as comunidades de prática, mas também possibilitam uma reflexão crítica sobre a diversidade regional e cultural do Brasil, buscando compreender como essas variáveis influenciam a formação docente.

Diante de todo o cenário destacado até aqui, evidencia-se a importância de apresentar o trabalho com o modelo MTSK como uma alternativa promissora para a constituição de comunidades formativas voltadas aos professores de e que ensinam matemática.

A formação de professores que ensinam matemática constitui um campo fundamental de estudos e pesquisas, especialmente por fomentar reflexões sobre o conhecimento docente e a articulação entre o conhecimento matemático e o conhecimento pedagógico do conteúdo. Nesse contexto, o modelo *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge* (MTSK) apresenta-se como um relevante instrumento teórico-metodológico, capaz de favorecer não apenas a análise dos diferentes conhecimentos mobilizados para o ensino da matemática, como evidenciado nas pesquisas analisadas, mas também de contribuir para a constituição de comunidades formativas colaborativas entre professores.

O modelo MTSK propõe uma estrutura detalhada do conhecimento especializado do professor de e que ensina matemática, com base na articulação entre os domínios do conhecimento matemático e do conhecimento pedagógico do conteúdo. Essa organização possibilita uma identificação precisa das lacunas

formativas na formação de professores bem como, apresenta potencialidades e necessidades formativas, contribuindo, assim, para o planejamento e a implementação de práticas mais eficazes de desenvolvimento profissional.

Observamos com os resultados dessa pesquisa que quando incorporado em contextos de formação continuada ou em grupos colaborativos de estudo, o MTSK contribui para a construção de comunidades formativas, isto é, espaços em que professores possam refletir coletivamente sobre sua prática, compartilhar experiências, reconstruir significados, mobilizar e desenvolver conhecimento de forma e situada. Ou seja, ao discutir as especificidades do conhecimento necessário para ensinar um conteúdo matemático, os professores passam a compreender seu papel conceitual, e pedagógicas envolvidas no ensino, o que consequentemente reverbera na qualidade do ensino que está a desenvolver com os alunos.

Além disso, o trabalho com o modelo MTSK contribui para o desenvolvimento de uma cultura profissional fundamentada na investigação da própria prática, promovendo a reflexão crítica do professor sobre sua atuação docente. Esse processo valoriza o conhecimento profissional do professor e favorece a colaboração entre pares, fortalecendo o sentimento de pertencimento a uma comunidade de prática e impulsionando o aprimoramento contínuo do ensino da matemática.

Dessa forma, a utilização do MTSK como eixo estruturante de ações formativas não apenas amplia a compreensão sobre o conhecimento profissional do professor que ensina matemática, mas também potencializa a criação de espaços colaborativos de formação, nos quais o conhecimento profissional é destacado, problematizado, valorizado e ressignificado em um processo coletivo de desenvolvimento profissional.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Marieli Vanessa Rediske de. **Conhecimento especializado sobre divisibilidade do formador de professores que ensina teoria dos números para estudantes de licenciatura em matemática**. 2020. 204 f. Tese em (Multiunidades em Ensino de ciências e Matemática). Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10469159 Acesso em 25/06/21
- ALMEIDA, Marieli Vanessa Rediske. **Perfil Conceitual de Equação: investigação acerca das concepções de alunos de licenciaturas em matemática**. 2016, 202f. Dissertação (Mestrado em ensino). Universidade Federal do ABC. Santo André. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3608591. Acesso em: 22/02/2021.
- ARAÚJO, Wellington Rabello de. **Conhecimento Especializado do Professor de Matemática Sobre Função no Contexto de uma experiência Prévia de Lesson Study**. 2018. 130 f. Mestrado em (Educação) Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6974650. Acesso em 01/08/2024.
- ASSIS, Adryanne Maria Rodrigues. **Conhecimentos de combinatória e seu ensino em um processo de formação continuada: reflexões e prática de uma professora**. 2014, 172f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal do Pernambuco. Recife. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=425768. Acesso em: 22/02/2021.
- BALL, D.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. **Content Knowledge for Teaching: What makes it special** *Journal of Teacher Education*. V. 59, n° 1, 2008, pp.389–407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>.
- BELO, Edileusa do Socorro Valente. **Cartografias experienciais de formadores de professores de matemática: consciência de si e autoformação**. 2018. 180f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) Universidade Federal do Pará. Belém. https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6968402. Acesso em 01/08/2024.
- BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994
- BONATO, Gabriel Vasques. **Conhecimento Matemático para o Ensino mobilizado em um planejamento de aula na perspectiva da Resolução de Problemas**. 2020. Dissertação em (ensino de ciências e educação matemática). Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/>

[viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9430459](#) . Acesso em: 28/06/2021

CABANHA, Daiane dos Santos Correa. **Conhecimento especializado de um professor de professores de matemática em início de carreira: o ensino a distância de derivada**. 2018. 201p. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6862663. Acesso em: 22/02/2021.

CAMPOS, A. F. M. de; CAETANO, L. M. D. .; GOMES, V. M. L. R. REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA EM EDUCAÇÃO: CARACTERÍSTICAS, ESTRUTURA E POSSIBILIDADES ÀS PESQUISAS QUALITATIVAS . **Linguagens, Educação e Sociedade**, [S. l.], v. 27, n. 54, p. 139-169, 2023. DOI: 10.26694/rles.v27i54.2702. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/2702>. Acesso em: 05/03/2024.

CARMO, Hermano. FERREIRA, Manuela Malheiro. **Metodologia da investigação**, Guia para Auto-Aprendizagem 2º ed. Universidade Aberta, Lisboa, Portugal. 2008.

CARRILLO, J. et al. The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. **Research in Mathematics Education**, London, v. 20, n. 3, p. 236-253. 2018.

CARRILLO, J.; CLIMENT, N.; CONTRERAS, L. C.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C. **Determining Specialized Knowledge for Mathematics Teaching**. In: UBUZ, B.; HASER, C.; MARIOTTI, M. A (Eds). *Proceedings VIII Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 8)* (pp. 2985-2994). Antalya: Middle East Technical University, Ankara, 2013. Disponível em: http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG17/Wg17_Climent.pdf. Acesso em: 11/12/2020.

CASSIMIRO, Sílvia Regina da Silva. **Formar Professores para Ensinar Medidas de Tempo com a Literatura na Educação Infantil na Pandemia**. 2021. 105 f. Mestrado Profissional em (Educação Científica e Matemática). Universidade Estadual de Mato Grosso. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13438030. Acesso em 01/08/2024.

CONCEIÇÃO. Silvania Couto da. **Conhecimento Especializado de Futuros Professores da Educação Infantil e Anos Iniciais Sobre Paralelismo Quando a Base é a Visualização**. 2019. 141 f. Mestrado em (Educação) Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8566541. Acesso em 01/08/2024.

COSTA, Priscila Kabbaz Alves. **A construção da identidade profissional do futuro professor de matemática a distância no contexto do estágio**. 2018. 254p. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em:

<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/334703>. Acesso em: 22 fev. 2021.

COSTA, Vanessa Juliana da. **O Conhecimento Matemático Mobilizado por uma Professora em Videoaulas Sobre Função e Função Afim: Uma Análise a Partir do MTSK**. 2021. 205 f. Mestrado Profissional em (Matemática) PROFMAT. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11406337. Acesso em 01/08/2024.

CRUZ, Jéssica de França Dourado. **O Ensino de Tabelas e Gráficos na Educação Básica: Investigando a Literatura, Livros Didáticos e Tarefas Matemáticas**. 2020. 122 f. Mestrado profissional em (Matemática) PROFMAT. Universidade Federal do Oeste da Bahia. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9417273. Acesso em 01/08/2024.

D'ALMEIDA, Joice. **As concepções sobre o Teorema Fundamental da Aritmética de professores de Matemática da rede pública paulista, sob o olhar da teoria APÓS**. 2021. 262f. Tese em (Educação Matemática) Universidade Católica de São Paulo- PUC. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11349103. Acesso em: 01/08/2024.

DUARTE. Elisângela Barros. **Mapeamento das Teses e dissertações sobre o conhecimento especializado de professores de matemática no período de 2012 a 2023**. 86f. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Mestrado em Ensino. Cuiabá/MT. 2021. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11277628. 01/08/2024.

ESTEVAM, Everton José Goldoni. **Práticas de uma comunidade de professores que ensinam matemática e o desenvolvimento profissional em educação estatística**. 2015, 192f. Tese (Doutorado em Ensino e Ciências e Matemática) Universidade Estadual de Londrina. Londrina. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000204159>. Acesso em: 22/02/2021.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2012.

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

IBERNON F. **Qualidade do ensino e formação do professorado uma mudança necessária**. 1ªed. Editora Cortez. 2016.

INSTITUTO TJB. Joanna Briggs Institute. Checklist for **Qualitative Research**. 2017.

JESUS, Patrícia dos Santos de. **A Literatura Infantil para o Ensino de Simetria a Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma Sequência**

Didática Formativa. 2021. 119 f. Mestrado Profissional em (Educação Científica e Matemática). Universidade Estadual de Mato Grosso. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11332109. Acesso em 01/08/2024.

JOSSO, Marie-Christine. *Experiências de Vida e Formação*. Tradução José Cláudio e Júlia Ferreira. São Paulo: Cortez, 2004.

LARROSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n° 19 p. 20-28, jan. /abr. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n19/n19a02.pdf>. Acesso em: 11/10/2021.

LAVE, J., & WENGER, E. *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press. 1991.

LIMA, Ana Paula Barbosa, **Princípio Fundamental da Contagem: Conhecimentos de professores de matemática sobre o uso na resolução de situações combinatórias**. 2015, 138f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Universidade Federal do Pernambuco. Recife. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2229640. Acesso em: 22/02/2021.

LIMA, Rosana Catarina Rodrigues (b). **Conhecimento especializado do professor dos anos iniciais no âmbito da multiplicação: uma metassíntese de teses produzidas entre 2001 e 2012 em diferentes contextos formativos**. 2018. 201p. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6363926. Acesso em: 22/02/2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO JÚNIOR, Arthur Gonçalves. **APRENDIZAGENS COMPARTILHADAS DE FORMADORES DE PROFESSORES: O Caso Da Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens**. 2014. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal do Pará. Belém. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3599679. Acesso em 15/07/2024.

MACHADO, Elizabeth de Oliveira. **O conhecimento especializado e mobilizado na parceria entre uma licencianda e uma professora do ensino médio na proposta de tarefas para o estudo de equação da reta**. 2020. 168 f. Mestrado em (Educação em Ciências). Universidade Federal de Itajubá. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9172361. Acesso em 01/08/2024.

MANSUR, Daniel Redinz; ALTOÉ, Renan Oliveira. **Ferramenta Tecnológica para Realização de Revisão de Literatura em Pesquisa Científica**. Revista eletrônica Sala de Aula em Foco, v.10, n.1, p.8-28, 2021.

MEIRELES, Débora Mares. **Conhecimento Especializado de Futuros Professores da Educação Infantil e Anos Iniciais no Âmbito da Planificação de Figuras Geométricas Espaciais**. 2021. 96 f. Mestrado em (Educação).

Universidade Estadual de Campinas. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11170059. Acesso em 01/08/2024.

MORAL, Glauco Cauê Yamamoto. **Conhecimento Especializado de Professores de Matemática Mobilizados em um Contexto de Planejamento de Ensino de Divisões de Frações por Meio de Resolução de Problemas**. 2018. 80f. Mestrado em (Ensino). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7081932. Acesso em 01/08/2024.

MOREIRA, Kátia Gabriela. **Investigação na/da Própria Prática: O Entrelaçar do Desenvolvimento do Pensamento Algébrico de Alunos do Primeiro Ano do Ensino Fundamental com os Processos de Autoformação Docente**. 2020. 273f. Tese em (Educação). Universidade São Francisco. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10480853. Acesso em 01/08/2024.

MOREIRA, M.A. **Metodologias de Pesquisas em Ensino**. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2011.

MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes. **Conhecimento Especializado para Ensinar Divisão de Frações**. 2014. 162f. Tese em (Educação em Ciências e Matemática). Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2169610. Acesso em 01/08/2024.

MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes; WIELEWSKI, Gladys Denise. **Base de Conhecimento de Professores de Matemática: do Genérico ao Especializado**.

Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas, v. 18, n.2, p. 126-133, 2017.

<https://doi.org/10.17921/2447-8733.2017v18n2p126-133>.

OLIVEIRA, Felipe Augusto Pereira Vasconcelos Santos. **Analisando a mobilização de conhecimentos algébricos de professores de educação básica: o momento de preparação de aulas sobre equações**. 2014, 160f. Dissertação (Mestrado em ensino). Universidade Federal do ABC, Santo André. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=1310200. Acesso em: 22/02/2021.

OLIVEIRA, Gabriela da Silva. **Conhecimento Especializado do Professor de Matemática manifestado em escritas reflexivas provenientes da elaboração de Relatórios de Estágio de Observação**. 2021. Dissertação em (ensino de ciências e educação matemática). Universidade Estadual de Londrina. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10599933. Acesso em 28/06/2021.

OLIVEIRA, Marcos Paulo de. **Conhecimento Especializado de Futuros Professores de Matemática Sobre a Diferenciação de Figuras Geométricas Planas e Espaciais**. 2023. 102 f. Mestrado em (Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13749737. Acesso em 01/08/2024.

PEREIRA, Fernando Francisco. **Conhecimentos mobilizados por graduandos e professores que ensinam matemática em um curso de formação sobre tarefas de análise da produção escrita**. 2019, 125f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4035/1/LD_PPGMAT_M_Pereira%2c%20Fernando%20Francisco_2019.pdf. Acesso em: 22/02/2021.

PÉRIGO, Irene Célia Bianchini. **Concepções de ensino aprendizagem de matemática e os projetos pedagógicos no ensino médio inovador**. 2017, 165f. Dissertação (Mestrado Educação). Universidade Federal do Mato Grosso. Cuiabá. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5004832. Acesso em: 22/02/2021.

POLICASTRO, Milena Soldá. **Conhecimento Especializado do Professor nos Tópicos de Divisão e do Tema de Medida: Abordagem para uma Teorização de Conexões Matemáticas**. 2021. 288f. Tese em (Educação). Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11330773. Acesso em 01/08/2024.

POUPART, Jean. DESLAURIES, Jean-Pierre. GROULX, Lionel-H. LAPERRIÈRE, Anne. MAYER, Robert. PIRES, Álvaro. **A pesquisa qualitativa**. 3 ed. Petrópolis RJ. Vozes, 2012.

QUIMENTON, Evonete Cristina Pinton. **Conhecimento Especializado de Futuros Professores da Educação Infantil e Anos Iniciais no Tópico de Medida de Comprimento**. 2021. 98 f. Mestrado Profissional em (Educação Escolar). Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11209351. Acesso em 01/08/2024.

RIBEIRO, M.; ALMEIDA, A.; MELLONE, M. Conceitualizando Tarefas Formativas para Desenvolver as Especificidades do Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 35, p. 1-32, 3 ago. 2021.

RIBEIRO. Jocilene Pupo. **Conhecimento Especializado de Geometria do Professor do Ensino Fundamental I**. 2019. 156 f. Mestrado em (Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Ponta Grossa. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9228931. Acesso em 01/08/2024.

RODRIGUES, André Lima. **Conhecimento especializado do professor de Matemática mobilizado em uma disciplina de Prática de Ensino**. 2020. – f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual de Londrina, Londrina. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10523713. Acesso em: 11/10/2021.

SANTANA, Roseli Regina Fernandes. **Um Estudo Sobre as Relações Entre o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico, as Crenças de Autoeficácia, as Atitudes e o Conhecimento Especializado de Professores Pre-Service e In-Service**. 2019. 321 f. Mestrado em (Educação para a Ciência) Universidade Estadual Paulista. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7839428. Acesso em 01/08/2024.

SANTOS FILHO, J. C. dos; GAMBOA, S. S. **Pesquisa educacional: quantidade-qualidade**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SANTOS, Josimara Lima Furtado dos. **Conexão entre a matemática e música no contexto da BNCC à Luz do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática**. 2021. 90 f. Mestrado Profissional em (Matemática) PROFMAT. Universidade do Estado de Mato Grosso. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11524687. Acesso em 01/08/2024.

SANTOS, Vanessa Alves dos. **O Conceito de Probabilidade no Ensino Médio: Análise na Literatura, de Livros Didáticos e de Tarefas Matemáticas**. 2020. 135 f. Mestrado profissional em (Matemática) PROFMAT. Universidade Federal do Oeste da Bahia. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9413076. Acesso em 01/08/2024.

SAVOY, Érica Denise Januário Doiche. **Conhecimento Especializado do Professor da Educação Infantil no Âmbito da Classificação**. 2021. 111 f. Mestrado Profissional em (Educação Escolar). Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11232119. Acesso em 01/08/2024.

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

SHULMAN, L.S. Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform, **Harvard Educational review**. 57(1), 1-22, 1987. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>.

SILVA FILHO, Vicente Pedroso da. **Conhecimento especializado para ensinar divisão de frações: atividades formativas baseadas em questões de prática**. 2020. 116 f. Mestrado em (Ensino). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8139529. Acesso em 01/08/2024.

SILVA, Anderson Adelmo da. **Investigando como e quais conhecimentos os docentes devem mobilizar em suas práticas de forma a oportunizar o desenvolvimento do Pensamento Algébrico no Ensino Fundamental - anos iniciais**. 2022. 381 f. Tese em (Educação Matemática). Universidade Católica de São Paulo- PUC. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13217771. Acesso em: 01/08/2024.

SILVA, José Fernandes. **Um estudo do programa de consolidação das licenciaturas no contexto da formação inicial de professores de matemática**. 2017, 254f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5821728. Acesso em: 22/02/2021.

UTIMURA, Grace Zaggia. **Conhecimento profissional de professoras de 4º ano centrado no ensino dos números racionais positivos no âmbito do estudo de aula**. 2019. 195f. Tese (Doutorado em ensino), Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7670230. Acesso em: 22/02/2021.

VALENTE, Ana Acácia Pereira. **Mobilização de Saberes Docentes dos(as) Professores(as) de Matemática Que Participaram do Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica – Parfor/AM**. 2022. 162f. Tese em (Educação em Ciências e Matemática). Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=12453814. Acesso em 01/08/2024.

VALIM, Jaqueline Lazaroto. **Uma Discussão Sobre o Conhecimento Matemático Disseminado pelo Profmat Para o Ensino de Funções a Luz do MTSK**. 2020. 86 f. Mestrado Profissional em (Matemática) PROFMAT. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9080146. Acesso em 01/08/2024.

WENGER, Etienne. *Communities of practice: learning, meaning, and identity*. Cambridge: Cambridge University Press. 1998.

WENGER, Etienne. **Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity**. 2ª reimpressão. New York: Cambridge University, 2001.

WENGER, Etienne. Uma teoria social da aprendizagem. *In*: Illeris, K. (org). **Teorias contemporâneas da aprendizagem**. Trad Ronaldo Cataldo Costa. Porto Alegre: Penso, 2013, p.246-257.

WENGER-Trayner, E. e Wenger-Trayner, B. Uma introdução às comunidades de *prática: uma breve visão geral do conceito e seus usos* . 2015 Disponível com os autores em <https://www.wenger-trayner.com/introduction-to-communities-of-practice> . Acesso em: 11/06/2024.