

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

**CONHECIMENTO PROFISSIONAL E FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM
MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: (ALGUMAS)
RETROSPECTIVAS E PERSPECTIVAS**

Cássia Edmara Coutinho Murback Maggioni
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
PRPGEM



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ - UNESPAR
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - PRPGEM

**CONHECIMENTO PROFISSIONAL E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES
QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: (ALGUMAS)
RETROSPECTIVAS E PERSPECTIVAS**

Cássia Edmara Coutinho Murback Maggioni

Orientador:
Everton José Goldoni Estevam

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual do Paraná, linha de concentração: Conhecimento, linguagens e práticas formativas em educação matemática, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Campo Mourão
Julho de 2021

Ficha de identificação da obra elaborada pela Biblioteca
UNESPAR/Campus de Campo Mourão
Bibliotecária Responsável: Liane Cordeiro da Silva CRB 1153/9

M193c	<p>Maggioni, Cássia Edmara Coutinho Murback</p> <p>Conhecimento profissional e formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais: (algumas) retrospectivas e perspectivas. / Cássia Edmara Coutinho Murback Maggioni. -- Campo Mourão, PR : UNESPAR, 2021. 134 f. : il.</p> <p>Orientador: Dr. Everton José Goldoni Estevam. Dissertação (Mestrado) – UNESPAR - Universidade Estadual do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PRPGEM), 2021. Área de Concentração: Conhecimento, Linguagens e Práticas Formativas em Educação Matemática.</p> <p>1. Formação-Professores. 2. Formação Continuada. 3. Ensino-Matemática. I. Estevam, Everton J. Goldini (orient). II. Universidade Estadual do Paraná–Campus Campo Mourão, PR. III. UNESPAR. IV. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 21.ed. 370.71 371.144 372.7</p>
-------	--

Cássia Edmara Coutinho Murback Maggioni

CONHECIMENTO PROFISSIONAL E FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES
QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: (ALGUMAS)
RETROSPECTIVAS E PERSPECTIVAS

Comissão Examinadora:



Dr. Everton José Goldoni Estevam – Presidente da Comissão Examinadora
UNESPAR



Dr. Klinger Ciriaco - Membro da Banca
UFSCar



Dra. Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino - Membro da Banca
UEL/UNESPAR

Resultado: Aprovada

Campo Mourão
Julho de 2021

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por permitir que os sonhos se tornem realidade, quando há persistência, dedicação, fé e esperança. Por ter guiado os meus passos, dando-me força e coragem mesmo diante das dificuldades, e por ter colocado em meu caminho pessoas especiais.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. Everton José Goldoni Estevam, pela oportunidade, pelo comprometimento em conduzir o processo de construção de conhecimentos, pela responsabilidade compartilhada mesmo em tempos difíceis e incertos. Quero registrar minha admiração por seu caráter, ética, responsabilidade e humanidade. Muito obrigada por tudo!

A minha banca de qualificação, Profa. Dra. Marcia Cyrino e Prof. Dr. Klinger Ciriaco, pela leitura atenta e pelas preciosas contribuições.

Ao meu companheiro César, pelo imenso carinho, amor, paciência e dedicação. Agradeço por estar sempre ao meu lado (mesmo distante fisicamente), por me apoiar, compreender e aceitar minha ausência. Obrigada por acreditar em mim.

Aos meus filhos, César Gabriel, Artur e Bernardo, pela inspiração e alegria de viver.

A minha amada família, em especial, aos meus pais, Jedir e Edleia, que sempre estiveram ao meu lado. Obrigada pelos ensinamentos, pelo suporte, respeito, cuidado e amor incondicional.

Ao meu irmão, Paulo Henrique, e minha irmã, Vivian, pela parceria de vida, pelos gestos de carinho, pelas risadas e lindas histórias compartilhadas. Obrigada!

Aos todos os amigos da 1ª turma do PRPGEM que acompanharam minha trajetória de estudos, em especial Cristiane, Renata Barros e Neusa pela escuta sensível, pelas palavras de entusiasmo, pela paciência, pelo companheirismo, pelo conhecimento compartilhado, pelo carinho, incentivo, colaboração, torcida e amizade. Também agradeço a Renata Gonçalves, Fabrícia, Suzana, Daniel, Alcides e João Carlos pelo companheirismo e carinho!

As amigas que encontrei ao longo da vida (e permanecem) em meu caminho. Sou grata e feliz por contar com amizades tão especiais.

Ao Grupo de Estudos Sobre Prática e Tecnologia na Educação Matemática e Estatística - GEPTMatE – em nome da professora Maria Ivete e professor Everton, agradeço pelas discussões, ideais e todo conhecimento compartilhado.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática – PRPGEM, minha sincera gratidão. E aos secretários Leonardo e Michele. Obrigada pelo apoio, atenção e disposição sempre.

Por fim, o meu agradecimento especial a todas as professoras que participaram desta pesquisa com quem pude conviver e dialogar. Vocês foram e são a inspiração que me move a querer aprender sempre mais. Que possamos fazer diferença na busca por um ensino de Matemática de qualidade. OBRIGADA!

A vocês...

Meus pais!

Meus filhos.

Ao César, companheiro incansável.

Às professoras que ensinam matemática.

RESUMO

O presente estudo articula discussões referentes ao conhecimento profissional e à formação continuada de professores que ensinam Matemática (PEM). Assume como questão geral de pesquisa: *Que aspectos são proeminentes sobre o conhecimento e a prática profissional de PEM nos anos iniciais com foco em seus conhecimentos, experiências, crenças e concepções?* Para tanto, a pesquisa é sustentada em dois aspectos centrais: i) o conhecimento profissional do professor que ensina Matemática nos anos iniciais; e ii) formação continuada de professores em contexto de comunidade profissional. Centrada em uma abordagem qualitativa, em um princípio de pesquisa-intervenção, a produção de dados envolveu três ações: revisão de teses e dissertações no Catálogo da CAPES; entrevistas com diferentes sujeitos envolvidos com o ensino de Matemática nos anos iniciais; e delineamento e implementação de ação formativa em uma comunidade profissional com análise de tarefas sobre Números e Operações, com professoras e coordenadoras participantes da etapa de entrevistas. Admitindo o formato *multipaper*, o primeiro artigo discute, por meio de pesquisa bibliográfica (Estado do Conhecimento) em teses e dissertações publicadas de 2015 a 2019, que aspectos do conhecimento profissional têm sido privilegiados nos estudos relacionados à formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais e que elementos emergem desses estudos articulando conhecimento à prática profissional dos professores. O segundo artigo analisa entrevistas (coletiva e individual) realizadas com oito PEM, duas coordenadoras e uma secretária municipal de educação, admitidos como agentes envolvidos com o ensino de Matemática nos anos iniciais, a fim de perceber quais crenças, concepções e conhecimentos em relação ao ensino emergem na prática desses profissionais, tendo por referência apontamentos da BNCC. O terceiro artigo apresenta os elementos emergentes em uma formação continuada de professores admitida como comunidade profissional constituída de cinco PEM assente na análise de tarefas para o ensino de Números e Operações. A partir deste movimento de reflexão sobre o que já foi realizado e suas implicações (retrospectivas), e a busca por possibilidades para a formação continuada de PEM (perspectivas), o estudo permite concluir que: 1) os espaços de formação continuada devem conhecer e considerar as crenças, concepções e imagens dos professores participantes, pois esses elementos influenciam o conhecimento do professor e as mudanças na prática profissional; 2) a concepção predominante entre as agentes envolvidas com ensino de Matemática - cuja ênfase incide no ensino dos Números e das Operações - é a de uma ciência pronta a ser *dominada* pelos alunos em processos de ensino que, mesmo considerando a realidade, caracterizam-se como mecânicos e reproduzem experiências formativas vivenciadas em todo seu processo de formação; 3) quando inseridas em uma comunidade profissional para analisar tarefas matemáticas sobre Números e Operações, as professoras apresentam indícios de desenvolvimento profissional, ao se colocarem no lugar de alunos e pensarem nas possíveis dificuldades e motivações, valorizarem o compartilhamento de conhecimentos e experiências no grupo, identificarem a importância das diferentes visões para o desenvolvimento do conhecimento, discutindo a natureza da tarefa como possibilidade de pensar a Matemática, e defendem a permanência do grupo e sua identidade de PEM. Destarte, o estudo indica que ainda são frágeis os conhecimentos, as crenças e concepções de PEM, que muitos dos aspectos referidos pela BNCC - já presentes em orientações curriculares antecedentes - são de difícil compreensão por esses profissionais e, por conseguinte, as formações continuadas são urgentes, devendo admitir a prática dos professores como ponto de partida e horizonte. Deste modo é que se possibilita, de fato, desenvolvimento profissional aos PEM e, por conseguinte, vislumbram-se práticas de ensino de Matemática mais promissoras e efetivas.

Palavras-chave: Educação Matemática nos anos iniciais. Formação Continuada. Conhecimento profissional. BNCC.

ABSTRACT

This study articulates discussions on the professional knowledge and on in-service education. It assumes, as a general research question: *What aspects are prominent on the knowledge and on the professional practice of early-grade Mathematics teachers (MT) focused on their knowledge, experiences, believes and conceptions?* Thereunto, the research is supported by two main aspects: i) professional knowledge by the early-grade mathematics teacher; and ii) in-service teacher education in a professional community context. Centered in a qualitative approach and in a research-intervention principle, production and data collection involved three actions: thesis and dissertations review on the CAPES catalogue; interviews with different subjects involved with Early-grade mathematics teaching; and a formative action design and implementation in a professional community with analysis of tasks on Numbers and operations with teachers and coordinators who participated in the interview stage. With multi-paper format, the first article discusses, through a bibliographic research (State of Knowledge) on thesis and dissertations published from 2015 to 2019, which professional knowledge aspects have been privileged in studies on the in-service education of Early-grade Mathematics teachers and which elements emerge from these studies, articulating professors' knowledge to professional. The second article analyses interviews (collective and individual ones) carried out with eight MT, two coordinators and a municipal secretary of Education, assumed as involved agents with Early-grade mathematics teaching to notice out which believes, conceptions and knowledge regarding mathematics teaching emerge in these professionals' practice, with BNCC notations as reference. The third article presents elements from an in-service teachers' education assumed as professional community constituted by five MT, based on the analysis of teaching Numbers and Operations tasks. From this reflection movement on what have already performed and their implications (retrospectives), and the search for possibilities for in-service MT education (perspectives), the study allows as conclusion: 1) in-service education spaces should know and consider believes, conceptions and images by participant teachers, because these elements influence the teacher knowledge and professional practices; 2) predominant conception among agents involved with Mathematics teaching – focused on Numbers and Operations teaching – is a Science that may be *mastered* by students in processes that even considering the reality, they are characterized as mechanical and reproduce experiences lived throughout their training process; 3) when within a professional community to analyze mathematic tasks on Numbers and Operations, teachers evidenced professional development when put themselves on the students' place and thought about possible difficulties and motivations, they value sharing knowledge and experiences with the group, they identify importance on different views for knowledge development, they discuss the task nature as possibility for thinking Mathematics, and they defend the group permanence and their MT identity. Therefore, the study indicates that MT's knowledge, believes and conceptions are fragile, that many aspects referred by the BNCC – many of which are already present in previous curriculum guidelines – are difficult to understand by these professionals, and then the in-service education are urgent, also using these professionals' practices as starting point and horizon. Then it is possible a real MT professional development, and consequently glimpsing more promising and effective Mathematics teaching.

Keywords: Early-grade Mathematics teaching. In-service education. Professional knowledge. BNCC.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1.1 Ambientação no processo Investigativo	13
1.2 Trajetória da pesquisadora em direção à problemática da pesquisa	15
1.3 Os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais: Formação inicial e continuada e a BNCC.....	20
1.4 Fundamentos Metodológicos.....	26
1.5 Caracterização dos participantes da pesquisa e as etapas de investigação	28
CAPÍTULO 2: CONHECIMENTO PARA ENSINAR MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: PERSPECTIVAS PRESENTES NO CENÁRIO DE PESQUISAS BRASILEIRAS SOBRE FORMAÇÃO CONTINUADA	36
Introdução.....	36
2.1 Encaminhamento Metodológico.....	37
2.2 Aspectos do conhecimento profissional, concepções e imagens presentes nas pesquisas...40	
2.2.1 Conhecimento de Matemática	41
2.2.2 Conhecimento Pedagógico da Matemática.....	43
2.2.3 Conhecimento do Currículo de Matemática.....	49
2.3 Considerações finais.....	52
2.4 Referências.....	54
2.5 Dissertações selecionadas no banco de teses da Capes e analisadas no presente trabalho..	55
CAPÍTULO 3: CRENÇAS, CONCEPÇÕES E CONHECIMENTOS DE AGENTES ENVOLVIDOS COM O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS EM REFERÊNCIA À BNCC.....	58
Introdução.....	58
3.1 Elementos da BNCC e suas implicações na prática pedagógica do PEM nos anos iniciais...59	
3.2 Crenças, concepções e conhecimentos de professores e agentes envolvidos com o ensino de Matemática nos Anos Iniciais.....	64
3.3 Encaminhamento Metodológico.....	65
3.4 Resultados e Discussões.....	67
3.4.1 Crenças e concepções sobre a matemática	68
3.4.2 Concepções sobre ensinar e aprender Matemática	69
3.4.3 Compreensões de conceitos matemáticos	73

3.4.4 Formação e perspectiva de formação	78
3.5 Considerações finais	80
CAPÍTULO 4: FORMAÇÃO CONTINUADA EM UMA COMUNIDADE PROFISSIONAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: ANÁLISE DE TAREFAS SOBRE NÚMEROS.....	88
Introdução.....	87
4.1 Formação continuada de PEM em contexto de comunidade profissional.....	90
4.2 Análise de tarefas matemáticas na formação continuada de professores	92
4.3 Conhecimento para ensinar Números e Operações nos anos iniciais do Ensino Fundamental	94
4.4 Contexto de investigação e percurso metodológico	96
4.5 As tarefas analisadas no grupo de estudos de PEM	99
4.6 Resultados e discussões	101
4.7 Considerações Finais	106
4.8 Referências	109
CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
Articulação entre os resultados e Considerações Finais	115
REFERÊNCIAS	119
APÊNDICE I.....	130
APÊNDICE II	131
APÊNDICE III.....	132
APÊNDICE IV	134

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1: Estrutura da dissertação <i>multipaper</i>	27
Quadro 2.1: Principais eixos de discussão em relação a formação continuada.....	39
Quadro 2.2: Organização das unidades de análise.....	39
Quadro 3.1: Caracterização dos agentes participantes das entrevistas.....	66
Quadro 3.2: Síntese da análise dos eixos temáticos.....	80
Quadro 4.1: Modelo de formação em comunidade profissional de professores.....	90
Quadro 4.2: Cronograma dos encontros que originaram os dados analisados.....	97
Quadro 4.3: Tarefas analisadas na ação de formação.....	98
Quadro 4.4: Síntese das reflexões a respeito de possíveis dificuldades dos alunos.....	101
Quadro 4.5: Síntese das discussões quanto a valorização do grupo.....	102
Quadro 4.6: Síntese das discussões sobre os tipos de tarefa.....	103
Quadro 4.7: Síntese de demonstrações de responsabilidade coletiva e individual.....	104

LISTA DE SIGLAS

AI	Anos Iniciais
APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CP	Coordenadora Pedagógica
EF	Ensino Fundamental
EMA	Ensino de Matemática na APAE
GEPTEMatE	Grupo de Estudos Sobre Prática e Tecnologia na Educação Matemática e Estatística
GETIEM	Grupo de Estudos Teóricos e Investigativos em Educação Matemática
GF	Grupo Focal
GG	Grande Grupo
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
OBEMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Programa de Desenvolvimento Educacional
PEM	Professores que Ensinam Matemática
PG	Pequeno Grupo
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
RP	Resolução de Problemas
RS	Regente de Sala
SE	Secretária de Educação
SND	Sistema de Numeração Decimal
SR	Professora de Sala de Recursos
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UT	Unidade Temática

INTRODUÇÃO

1.1 Ambientação no processo investigativo

Este texto inicial tem como finalidade esclarecer as etapas e ações desenvolvidas durante a constituição desta pesquisa, que incide em dois aspectos centrais: conhecimento profissional e formação continuada de professores que ensinam Matemática (PEM). Com o intuito de apresentar um panorama global, neste primeiro momento, propomos uma ambientação ao contexto, bem como às motivações e aos objetivos que nos impeliram a desenvolvê-la. Desse modo, o presente texto desdobra-se em quatro intenções principais: i) situar o leitor no tema que embasa o estudo e sua relevância para o campo de formação de PEM nos anos iniciais; ii) esclarecer o percurso pessoal da pesquisadora rumo à problemática apresentada; iii) apresentar um breve panorama sobre a formação (continuada) de professores, e reconhecer as implicações para o conhecimento e a prática do PEM nos anos iniciais do Ensino Fundamental, frente à implantação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018)¹; e iv) descrever as etapas metodológicas da pesquisa e a organização do estudo.

Neste contexto, é importante ressaltar que as pesquisas em torno da formação de PEM conquistaram grande destaque na literatura nas últimas décadas, tanto no Brasil quanto no exterior. Este fenômeno que pode ser observado, por exemplo, pela amplitude de referenciais teórico-metodológicos desenvolvidos na/para esta subárea da Educação Matemática (PONTE, 1992; 1998; 2012; 2014; PONTE; CHAPMAN, 2008), entre outros, reúnem esforços com vistas a diminuir as diferenças sociais, a disparidade e as dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelo nosso sistema educacional (PIRES, 2012). Nesse cenário, se por um lado, o ensino de Matemática tenta superar desafios particulares e situações de fracasso escolar, com o aumento de pesquisas na área, por outro, faltam oportunidades formativas aos PEM nos anos iniciais, que possibilitem acesso a esse conhecimento que promove o desenvolvimento profissional² (PIRES, 2012).

Nesta pesquisa, voltamo-nos especialmente para a formação continuada dos PEM; todavia, apoiamo-nos também em trabalhos como de Curi (2005), Vasconcellos e Bittar (2007),

¹ A versão inicial envolvendo apenas Ensino Fundamental foi promulgada em 2017. No texto, utilizamos a versão atualizada/vigente, de 2018, com acréscimo do Ensino Médio.

² A expressão *desenvolvimento profissional* tem sido adotada, na literatura, para designar um processo de formação que assume características distintas das práticas formativas tradicionais (PASSOS *et al.* 2006).

Lopes e Nacarato (2009), Nacarato; Mengali e Passos (2011), Fiorentini e Lorenzato (2012), Fernandes e Curi (2012), Cruz e Neto (2012), Santos e Ghedin (2016), Costa, Pinheiro e Costa (2016), Abrahão e Silva (2017) e Szymanski e Martins (2017), que abordam a formação inicial de professores, pois não há como falar de formação continuada sem levar em conta a formação inicial. Seu papel é fornecer as bases para a construção de um pensamento pedagógico especializado, que representa o começo da socialização profissional e a inserção³ nos âmbitos cultural, contextual, científico e pessoal que vão permear a prática pedagógica.

Tendo em vista que a formação continuada só é assim denominada porque o professor já recebeu uma primeira formação, os estudos supracitados apresentam, nos seus resultados, fragilidades da formação do pedagogo para o ensino de Matemática. Fiorentini e Lorenzato (2012) apontam que, durante a formação inicial nos cursos de Pedagogia, a preocupação com as técnicas⁴ é mais evidente do que com o processo formativo, educativo. Por conseguinte, muitas vezes, os professores precisam ensinar conteúdos específicos que não sabem ou não dominam (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2011). Assim, os resquícios de uma formação alicerçada na lógica formal (conhecimento para a prática), preponderante nas últimas décadas, resultam (entre outros fatores) no frágil conhecimento do professor-pedagogo para o ensino de Matemática nos anos iniciais (GOMES; SANTOS; SPILLER, 2019). Isto indica a necessidade de promover espaços de formação que auxiliem “[...] os docentes na forma de organização do trabalho pedagógico e na compreensão dos conteúdos matemáticos que terão de ensinar ao longo da carreira” (CIRÍACO; ZÔRTEA, 2016, p. 80)

Diante desse contexto de fragilidades, esta investigação trata da formação dos professores, tendo como pano de fundo o novo documento orientador dos processos de ensino e aprendizagem no Brasil, a BNCC (BRASIL, 2018). De acordo com as *Diretrizes Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica*, recém aprovadas pela Comissão Bicameral do CNE em 18/09/2019, a BNCC deve fundamentar a concepção, formulação, implementação, avaliação e revisão dos currículos e das propostas pedagógicas das instituições escolares, também deve contribuir e alinhar a formação inicial e continuada de professores (BRASIL, 2019).

Cabe ressaltar que olhar para a BNCC não significa aceitá-la, mas perceber intenções e contradições resultantes da disputa de poder que cerca a elaboração e a implementação do

³ Deve ser mediada de forma colaborativa, reflexiva e investigativa.

⁴ Ênfase nas metodologias de ensino, materiais curriculares, técnicas de organização de sala de aula, de avaliação e de superação de problemas de indisciplina, entre ter outros, por meio da exposição de conteúdo, memorização e reprodução (BATISTA, 2012).

documento. Como o próprio nome diz, a BNCC (BRASIL, 2018) tem como característica ser um documento base de orientações para os currículos que devem, por sua vez, ser ajustados de acordo com a realidade local. O documento expressa os efeitos da globalização no meio educacional, com mudanças estruturais na concepção de ensino e de aprendizagem, afetando diretamente o trabalho e o conhecimento do PEM nos anos iniciais da Educação Básica⁵.

Desse modo, delineamos como questão geral de pesquisa: “*Que aspectos são proeminentes sobre o conhecimento e a prática profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, com foco em seus conhecimentos, experiências, crenças e concepções*”? Para respondê-la, estruturamos questões específicas para cada um dos capítulos que compõe este estudo, em um movimento que inicia a partir do que já foi realizado – *retrospectiva* – em pesquisas que envolvem a formação continuada de PEM nos anos iniciais; isto é, em como agentes envolvidos nesses processos praticam e interpretam esse movimento. Com base nos aspectos retrospectivos, a investigação busca elucidar – a partir das crenças, concepções e conhecimentos - possibilidades e dilemas vislumbrados por esses agentes, as quais orientam a investigação sobre a potencialidade de uma proposta de formação continuada assente na perspectiva de comunidade profissional, a qual indica apontamentos de *perspectivas* para promover o desenvolvimento profissional de PEM nos anos iniciais.

Neste sentido, consideramos necessário pensar na formação do professor, no conhecimento para ensinar Matemática e no desenvolvimento profissional docente adotando alguns estudiosos que tratam desses temas, considerando a formação inicial e a continuada.

Antes disso, contudo, na subseção seguinte, apresento⁶ minha trajetória e o interesse por esta pesquisa, o que justifica o emprego da primeira pessoa do singular.

1.2 Trajetória da pesquisadora em direção à problemática da pesquisa

Nesta subseção, dedico-me a um movimento de compreensão da trajetória desta pesquisa, com olhar sensível para minha ação docente na formação de PEM nos anos iniciais em um curso de Pedagogia. Entendo que a minha identidade resulta das teorias veiculadas na literatura, às quais tive acesso durante a formação, bem como aos fatos vividos na trajetória de

⁵ De acordo com as *Diretrizes Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum para a Formação Inicial e Continuada de Professores da Educação Básica*, a formação de professores deve permitir (entre outros) o domínio dos conhecimentos previstos na BNCC para a etapa/área/componente, o domínio do conteúdo a ser ensinado, e seu conhecimento pedagógico.

⁶ Trecho redigido em primeira pessoa por se tratar de experiências pessoais da pesquisadora.

vida acadêmica, pessoal e profissional (PONTE; OLIVEIRA, 2002). A inquietude do fazer pedagógico sempre esteve presente na atividade profissional, mas assumir a disciplina de *Fundamentos Teórico-Methodológicos do ensino de Matemática*, em um curso de Pedagogia, permitiu-me perceber e vivenciar inúmeros desafios, além da desconfortável sensação de despreparo profissional, que me conduziu a um interesse latente de conhecer, pesquisar e aprofundar o conhecimento nas especificidades da Educação Matemática, particularmente com crianças pequenas no início da escolarização.

Na busca por respostas, deparei-me com diversas pesquisas que abordam as dificuldades de professores pedagogos que ensinam Matemática nos anos iniciais, como as já referidas de Curi (2004; 2005), Nacarato, Mengali e Passos (2011), Fiorentini e Lorenzato (2012). Percebi a importância do meu trabalho na formação desses profissionais e a imensidão de desafios que eu teria/terei que superar. Assim como apontavam as pesquisas, eu me enquadrava em vários aspectos no grupo de professores que, ao longo da Educação Básica, não teve experiências positivas e significativas com a Matemática. Tal compreensão impulsionou-me a pensar na possibilidade de favorecer o desenvolvimento profissional de outros profissionais pedagogos que ensinam Matemática, a fim promover um espaço de debates e reflexões que possibilite a transformação de concepções e imagens negativas vivenciadas durante sua formação em Matemática.

Nessa trajetória, cenas da minha formação inicial em Pedagogia pareciam vivas em meus pensamentos, lembrando os discursos negativos de vários colegas em relação aos conteúdos de Matemática. Evidenciei, não apenas nas lembranças, mas com os meus alunos da disciplina, a insegurança em relação ao ensino de Matemática.

Entrelaçada nesse contexto desafiador, compreendi a necessidade de investir em estudos na área da formação de professores pedagogos para o ensino de Matemática. As primeiras leituras direcionaram o foco para o conhecimento profissional que fundamenta a prática pedagógica do professor pedagogo que ensina Matemática nos anos iniciais.

A necessidade profissional conduziu-me a uma nova reflexão, antes despercebida, que perpassou por minha história de vida pessoal e profissional, a qual relato brevemente.

Quando criança, não via a hora de frequentar a escola. Pelas condições vividas, não pude entrar na escola antes da 1.^a série. Desse modo, em casa, dedicava-me intensamente a atividades de leitura e escrita. Copiava textos, era curiosa, e não parava de *incomodar* minha mãe com dúvidas sobre tudo. Aprendi a ler antes de ingressar na escola, e nela sofri por ter aprendido antes que os demais. O acesso à escola me enchia de felicidade e, no contexto da zona rural (em

um pequeno município do Estado do Paraná⁷), a realidade era uma sala multisseriada (1ª a 4ª série). Lembro-me com tristeza das inúmeras vezes em que fui podada no meu desejo de aprender, comunicar e me expressar. Mesmo já alfabetizada, tive que reviver todo o processo alfabetizador da época e, posteriormente, sempre tinha que esperar os colegas aprenderem também. Além das experiências relatadas, o discurso constante de dissabor com a Matemática por parte da professora reacende minha memória. Ademais, recorro que, sem formação para o exercício da docência, sua proposta de ensino se reduzia à realização de infinitas *continhas* no caderno, posteriormente transcritas no quadro.

Na amálgama da relação entre minhas leituras e memórias, passei a vislumbrar as inúmeras possibilidades matemáticas naquele contexto formativo em que estava inserida (zona rural). Lembrei-me que decorar conteúdos não era algo que eu gostava de fazer – rotina naquela época. Tal atividade de memorização da tabuada e a cultura de recitar na frente dos colegas me incomodavam. Não multiplicar na velocidade esperada pela professora era motivo de críticas, piadas e desconforto. Talvez, situações como essas me levaram a uma precária formação matemática durante todo o período dos anos iniciais. Por conseguinte, as experiências posteriores carregaram marcas dessa etapa fundamental, com boas notas advindas da aprendizagem das técnicas, e pouca compreensão dos conteúdos.

Ao terminar o Ensino Médio, optei por estudar na cidade próxima. Entre os possíveis cursos de graduação, escolhi Pedagogia por me identificar com a docência e a infância. Durante dois anos de estágio remunerado na Educação Infantil e na antiga 1ª série, não atentei para o fato de que o modo como ensinava Matemática era somente reprodução de conteúdo (da mesma forma que aprendi). Talvez, a minha imaturidade durante a graduação tenha me impedido de perceber que nossos debates sobre alfabetização e letramento e as inúmeras críticas ao método de ensino tradicional eram necessários, também, no ensino de Matemática.

Ao término da graduação, fui residir em outro Estado, local onde trabalhei novamente com turmas de 1ª série. As recordações desse tempo de ensino não foram diferentes do estágio. Seguiu cotidianamente o livro didático.

Em pouco tempo naquele lugar, ingressei no Ensino Superior como docente no curso de Pedagogia semipresencial, em uma faculdade particular. Ministrei, por anos, disciplinas de Fundamentos da Educação (Filosofia, Sociologia, Psicologia). As aulas aconteciam durante o final de semana, atendendo a um número significativo de professores em ação, sem formação

⁷ A formação básica e a graduação em Pedagogia foram realizadas no Estado do Paraná.

superior. Foi um tempo difícil – ensinar as especificidades da docência a professores que tinham dificuldades com conteúdos elementares da Educação Básica.

Posteriormente, trabalhei como professora substituta em uma Universidade Estadual do Piauí, com as disciplinas de Educação Infantil, Psicologia e Estágio. No curto período em que orientei estágio nessa instituição, acompanhei as dificuldades das acadêmicas do curso de Pedagogia com o ensino de Matemática (entre outras). Logo, fui aprovada como professora do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em uma Universidade Federal. Ao iniciar o trabalho com disciplinas pedagógicas com futuros professores de Ciências e Biologia, senti a necessidade de rever alguns conteúdos da área específica (Ciências), e deparei-me com pesquisas relacionadas às especificidades da docência considerando a disciplina que ensina.

Essas experiências proporcionaram inquietudes em relação ao meu conhecimento inicial para lecionar para professores considerando as especificidades de cada disciplina, e sobremaneira, sobre o fazer pedagógico como formadora de outros professores. Autores como Imbernón (2009) subsidiaram teoricamente minhas inquietações e dilemas sobre o conhecimento profissional do professor e a necessidade de desenvolvimento profissional. Tal inquietude me fez retornar ao Estado do Paraná, com a finalidade de dar continuidade nos estudos em nível de pós-graduação *stricto sensu*. No retorno, cursei disciplinas como aluna não regular em um programa na área da Educação e outro da Psicologia, visto que essas contemplavam minha intenção inicial.

Nesse período, comecei a lecionar, entre outras, a disciplina *Fundamentos Teóricos Metodológicos do ensino de Matemática* em um curso de Pedagogia da *Universidade Estadual do Paraná*, na qual permaneço até hoje. Essa experiência permitiu-me conhecer de perto a realidade da formação inicial do professor que ensina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Também engajei-me na orientação de estágios supervisionados nessa área de atuação e, indiretamente, em pesquisas acompanhando Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que abordavam temáticas e discussões na área da Educação Matemática.

Durante o pouco tempo de preparo para a disciplina, buscava em minha memória as experiências da minha formação inicial no curso de Pedagogia e, nelas, a insegurança aumentava. Recordei-me que, durante a graduação, tive dois momentos com a disciplina (devido à troca de professores). A primeira experiência foi com uma professora pedagoga, da qual me lembro das discussões com base no livro *Matemática e Realidade*, do Nilson José Machado, e das oficinas para discussão de metodologias de ensino e construção de materiais manipuláveis. Em um segundo momento, o professor, desta feita, um Matemático, conduziu a disciplina com conteúdos de matemática básica, cuja metodologia de ensino era a mesma da

Educação Básica – ensino de regras, treino e revisão. Não havia discussões sobre como ensinar para as crianças aqueles conteúdos, muito menos se pensava na natureza do conhecimento profissional para ensinar Matemática.

Consciente de que não tive uma formação básica de qualidade na área da Matemática e, ainda, que minha formação inicial não me ofereceu subsídios necessários para ministrar a disciplina de forma que atendesse à necessidade de formar professores preparados às demandas atuais, passei a investigar o conhecimento profissional do professor pedagogo no âmbito da Educação Matemática. O problema que me levou à pesquisa apresentou-me inúmeros outros problemas em relação à formação e atuação profissional dos pedagogos nessa área. Lembranças da minha formação e das experiências como professora intrigavam-me cada vez mais, despertando a preocupação não apenas com a formação inicial, também com a formação continuada.

Compreender as lacunas no conhecimento profissional, juntamente com a consciência da responsabilidade de formar outros profissionais, e do quanto o meu conhecimento influencia na constituição da profissionalidade de futuros professores direcionou o percurso até a área da Educação Matemática. De modo especial, naquele momento, a preocupação entrelaçava-se às experiências anteriores de formação matemática e para o ensino de Matemática, clarificando a emergente necessidade de esclarecer minhas dúvidas e, ainda, repensar a formação profissional do pedagogo para ensinar Matemática.

A complexidade evidenciada em pesquisas e estudos como de Curi (2005), Fernandes e Curi (2012), Vasconcellos e Bittar (2007), Gatti e Nunes (2009), Nacarato, Mengali e Passos (2011) e Fiorentini e Lorenzato (2012), Costa, Pinheiro e Costa (2016), é abordada no mapeamento realizado por Santos e Ghedin (2016). Nesse estudo, os resultados confirmam as constatações de Curi (2005) e demais pesquisadores, reafirmando que professores estão concluindo o curso de Pedagogia com lacunas conceituais que provocam o despreparo para ensinar Matemática.

Desse modo, o delinear do objeto dessa pesquisa passou pela necessidade profissional, pelo rememorar toda uma trajetória de inquietação com o ensino de Matemática nos anos iniciais, pelo acesso aos resultados de pesquisas voltadas para a formação inicial do PEM que confirmam a relevância do tema e, por fim, pelas discussões provocativas no grupo de estudos e pesquisa (GETIEM e GEPTEMatE)⁸. Igualmente importantes foram as disciplinas do

⁸ GETIEM – Grupo de Estudos Teóricos e Investigativos em Educação Matemática, que foi remodelado no ano de 2020, dando origem ao GEPTEMatE – Grupo de Estudos Sobre Prática e Tecnologia na Educação Matemática e Estatística.

mestrado e, em especial, as discussões na disciplina de *Conhecimento Profissional do professor que ensina Matemática*, conduzida pelo meu orientador, associadas, evidentemente, às provocações realizadas por ele em torno do meu objeto de pesquisa, a fim de ajustar o projeto inicial.

Tal consciência da nossa inconclusão nos inscreve como seres históricos e, assim, também é a pesquisa que, sendo histórica, não tem um fim. Somos inconclusos e dispomo-nos a aprender continuamente. Certos de nossa incompletude, buscamos uma aprendizagem com o outro. É nessa relação dialógica e dialética, por meio da pesquisa e de estudos, que nos formamos e somos formados, mas não é uma formação por inteiro. Podemos afirmar que se trata de fragmentos formativos, porque é um processo infinito que envolve em nossa trajetória sonhar, estudar, criar (FREITAS, 2001). Ademais, a profissão docente é uma das profissões que tem recebido solicitações para se manter atualizada, face às mudanças na realidade social. Desse modo, o investimento na continuidade dos estudos dos professores objetivando seu desenvolvimento profissional tem sido inquestionável e imprescindível.

Assim, esse processo de investigação tem como premissa contribuir com as demandas atuais em relação à formação docente. Neste percurso cheio de obstáculos e de armadilhas, procuramos possibilidades, considerando a problemática e as questões de pesquisa. Antes de descrevê-las, contudo, parece importante apresentar reflexões acerca da formação de professores e da prática docente e o contexto da BNCC, as quais orientam este estudo.

1.3 Os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais: Formação inicial e continuada e a BNCC

O profissional responsável pelo ensino de Matemática nos primeiros anos de escolarização é polivalente⁹, um sujeito capaz de se apropriar e articular os conhecimentos básicos das diferentes áreas do conhecimento que compõem atualmente a BNCC (BRASIL, 2018), desenvolvendo um trabalho interdisciplinar (LIMA, 2007).

A formação de professores polivalentes para as etapas elementares da Educação Básica esteve historicamente circunscrita à formação em Nível Médio, diferentemente da formação de professores especialistas. Entretanto, por força da exigência de formação em nível superior (LDB/EN nº 9.394/1996 e da Resolução nº 1/2006 do Conselho Nacional de Educação, que

⁹ Segundo Houaiss (2009), o termo *polivalente* significa admitir várias possibilidades de emprego e de função, significa ser multifuncional, executar diferentes tarefas em vários campos de atividade.

trata das Diretrizes Curriculares para os Cursos de Pedagogia), a formação do professor passou a ser ofertada prioritariamente em nível superior, tendo a docência como base de formação do pedagogo (PEDROSO *et al.*, 2019).

Uma vez assumida a docência como base de sua formação, a formação inicial dos professores/pedagogos insere-se nos entraves amplamente debatidos na academia, nas associações científicas e em demais segmentos sociais interessados na educação e em uma Educação Básica de qualidade. Isto é, em um campo que tem se constituído dentro de um contexto de tensões e contradições que se estabelece em um cenário com fundo neoliberal, elucidado principalmente pelas políticas públicas (NÓVOA, 2011).

Neste embate político em torno da formação docente, a identidade múltipla do curso de Pedagogia tem despertado investigações desencadeadas pela fragilidade dos cursos em geral (PEDROSO *et al.*, 2019), e notadamente esta característica se apresenta ainda mais forte para o ensino de Matemática (ABRAHÃO; SILVA, 2017). Tal preocupação é resultante da importância desse profissional para a formação Matemática dos alunos, tendo em conta que são os profissionais formados em Pedagogia que iniciam o processo de alfabetização matemática nos anos iniciais e, de algum modo, contribuem para as concepções sobre Matemática durante toda a trajetória educacional.

No fim do ano de 2019, a Resolução CNE/CP nº 2 (BRASIL, 2019b) revogou a Resolução CNE/CP nº 2/2015 (BRASIL, 2015), e aprovou novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores para a Educação Básica, instituindo a Base Nacional Comum para a formação de professores da Educação Básica (BNC-Formação), com fundamento no Parecer CNE/CP nº 22/2019 (BRASIL, 2019a), que institui a BNCC – Educação Básica como referência para a formação de professores.

A elaboração e homologação da BNCC (BRASIL, 2018) é um capítulo complexo no cenário educacional brasileiro. Os legisladores responsáveis afirmam que a BNCC é fruto de amplo processo de debate e negociação com diferentes atores do campo educacional, entre e com a sociedade brasileira em geral. Entretanto, ao analisar a configuração das discussões em torno da BNCC na escola, com o objetivo de investigar as possibilidades e características do processo de participação, Rocha e Pereira (2018) percebem que há uma dicotomia entre o grupo que planeja e o grupo que legitima e executa o projeto, de modo que sua democratização não é legítima. Desse modo, as autoras concluem que, embora professores e sociedade tivessem a possibilidade de participar pela plataforma BNCC com contribuições, a interpretação do grupo que a executou deixa os efeitos da consulta obscuros.

Rolkouski (2018, p. 128) corrobora esses apontamentos ao enfatizar que “[...] é notório o afastamento das discussões da BNCC do âmbito acadêmico”. Ele afirma que as leituras críticas do documento realizadas pelas Universidades não foram contempladas, ao contrário, “[...] observa-se uma nova composição de autores e críticos que dá lugar aos institutos e fundações” (ROLKOUSKI, 2018, p. 128). Neste contexto, é preciso atenção aos interesses daqueles que querem capitanear o sistema educacional do Brasil, especialmente no que diz respeito à proposta de uma Educação por competências, cuja prioridade é o produto e o resultado, e não o processo.

Segundo consta no documento, a BNCC é responsável por definir o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2018). Por conseguinte, estabelece o conhecimento mínimo para lecionar em cada nível de ensino. Em relação ao Ensino Fundamental, está organizado por áreas de conhecimento, competências específicas de cada área e respectivos componentes curriculares, os quais possuem os segmentos de ensino com unidades temáticas, objetos de conhecimento e habilidades associadas.

A despeito do uso de muitas expressões caras aos pesquisadores da área da Educação Matemática (interpretar, resolver, pesquisar, etc.), divergências são apontadas e discutidas nos estudos sobre a BNCC, entre os quais destacam-se os de Freitas (2017); Nacarato e Passos (2018); Mendonça (2018), Venco e Carneiro (2018), e Souza (2019). Estes pesquisadores salientam a importância da BNCC como núcleo essencial (não como lista de conteúdos, competências e habilidades) para nortear o trabalho do professor nas escolas, mas, em sua maioria, refutam o resultado final do documento, por desconsiderar as pesquisas na área da Educação Matemática (e outras), evidenciando um compromisso do MEC com reformadores empresariais, a fim de padronizar ainda mais as práticas docentes. Venco e Carneiro (2018, p. 9) enfatizam que

É nesse contexto que uma série de formas de padronização se consolidam na política educacional, a partir de conteúdo, provas e aulas estandardizadas em nome de alçar melhores índices da educação, mas sem problematizar o que, de fato, os estudantes estão se apropriando e construindo um conhecimento capaz de formar cidadãos emancipados e com atuação na sociedade.

Para Mendonça (2018), o processo de elaboração e aprovação da BNCC não reflete o exemplo de gestão democrática defendido nas políticas públicas educacionais. “[...] É possível afirmar que o padrão de competências assume um caráter científico, mas atende diretamente aos interesses do atual estágio do capitalismo” (VENCO; CARNEIRO, 2018, p. 9).

Freitas (2017) corrobora que a BNCC tem por fundamento uma concepção gerencialista autoritária, escusa na argumentação de garantir direitos aos mais pobres, e que, no fundo, sua intencionalidade é padronizar para poder cobrar da escola. O mesmo autor complementa sua preocupação em relação à formação dos professores que, de acordo com o documento, deverá se alinhar à padronização. O docente é apontado pelos reformadores como elemento determinante do desempenho do aluno e da escola de Educação Básica, sendo condição indispensável para a implementação da BNCC (FREITAS, 2017).

Além disso, em relação à Matemática, mesmo apresentando a orientação para um ensino pautado na realidade, a BNCC não apresenta uma organização de ensino articulada a bases científicas que enfatizam o conhecimento matemático como produção humana (e dialética) ao longo do processo histórico, construído a partir das necessidades vivenciadas pelos homens. Pelo contrário, ao focalizar os resultados (competências e habilidades) em detrimento do processo, o documento reduz a Matemática e seu ensino à lógica formal de saber para fazer. Segundo Souza e Almeida (2019), essas mudanças em termos do que deve ser priorizado em matemática são evidentes no documento. Um exemplo está no enfoque no desenvolvimento de competências, definidas “[...] como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo” (BRASIL, 2018, p. 10).

Não obstante, a contínua luta (de estudiosos da área) pela superação de um currículo conteudista que inviabiliza mudanças significativas na qualidade de ensino na escola não é contemplada no documento, tampouco as bases multiculturais e interdisciplinares. Tão arduamente defendidas e requeridas para a transformação social, essas mudanças possibilitariam que a escola se torne “[...] espaço de *aprender a aprender, a conviver e a ser com e para os outros*, contrariando um tipo de currículo que segrega” (SANTOS, 2018, p. 138, *destaques do autor*).

Neste contexto complexo, acontece o que Nóvoa (2011) chamou de *regresso dos professores*, como centro das preocupações de políticas na contemporaneidade, marcado pelo aumento considerável da comunidade de formação de professores, dos especialistas internacionais e da indústria do ensino. Entretanto, os professores não aparecem como autores dos discursos que os tornaram o centro, ao contrário: o território docente foi invadido por outros grupos, com propagação de cursos prontos, com vistas à capacitação técnica do professor para atender as demandas da BNCC (FREITAS, 2017). Na contramão dessa invasão, é apontada a necessidade de práticas formativas que tenham como perspectiva a valorização do professor,

seus campos de atuação e sua cultura docente (NÓVOA, 2011), no sentido de envolver os educadores na sua própria formação e em seu desenvolvimento profissional. Caso contrário, as escolas podem estar fadadas ao controle dos preceitos políticos, cujo objetivo é estar alinhadas ao sistema de avaliação em larga escala (FREITAS, 2017).

Neste contexto, emerge a preocupação com a formação do PEM nos anos iniciais. Salienta-se que a expressão *professores que ensinam Matemática* tem sido usada para diferenciar docentes de Matemática dos primeiros anos escolares (e de outros não licenciados que também ensinam Matemática) daqueles docentes que exercem o ensino de Matemática habilitados por um curso de Licenciatura específica – a Licenciatura em Matemática.

Os indicativos de uma frágil formação inicial articulados aos apontamentos referentes à nova orientação curricular e às demandas da sociedade atual revelam a necessidade de investir na formação continuada. Deste modo, contrariando os interesses empresariais, os programas de formação continuada de PEM têm sido reformulados buscando apresentar propostas que promovam oportunidades de desenvolvimento profissional a esses profissionais. De acordo com Cyrino (2009, p. 95), “[...] os esforços nessa área visam, dentre outros aspectos, reorientar a formação desse profissional tendo em conta as demandas colocadas pela sociedade contemporânea e pelos sistemas educativos”.

As discussões relacionadas à necessidade de pensar no conhecimento profissional do professor (NÓVOA, 1995; MARCELO, 1999; IMBERNÓN, 2009; VEIGA, 2009) têm despertado pesquisadores no intuito de romper com a concepção tradicional de formação de professores (PONTE, 1998; PONTE; OLIVEIRA, 2002; CYRINO, 2013; NAGY; CYRINO, 2014). Esses autores têm discutido e defendido a formação com ênfase no desenvolvimento profissional. Segundo Pimenta (2005), as pesquisas na área procuram envolver a prática e direcionam a discussão de novos caminhos capazes de definir a identidade profissional do professor. A pesquisadora reafirma que a concepção de docência na sociedade atual exige que o professor mobilize os conhecimentos inerentes às ciências da educação, necessários para interligar a compreensão do ensino com a realidade social. De igual maneira, que seja capaz de investigar sua própria ação para, a partir dela, construir e reconstruir seus saberes e fazeres docentes, configurando novas perspectivas para a identidade do professor.

Para Imbernón (2009), a profissão docente deve abandonar o entendimento predominante no século XIX, de professor como transmissor de conhecimento científico. Isto porque essa ideia “[...] se tornou inteiramente obsoleta para a educação dos futuros cidadãos em uma sociedade democrática: plural, participativa, solitária e integradora” (IMBERNÓN, 2009, p. 7). Ele acrescenta que a complexidade da sociedade exige uma nova forma de educar,

com novas competências profissionais, que “[...] se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação” (IMBERNÓN, 2009, p. 15).

Para tanto, o processo de formação docente deve ser uma ação contínua e progressiva, em que “[...] a prática deve ser o ponto de partida e de chegada do processo de formação” (VEIGA, 2009, p. 27). Em outras palavras, tem início e nunca um fim. Além disso, deve emergir de um processo de investigação em que o pensar e o fazer estejam entrelaçados pelo diálogo e pela argumentação, transcendendo as propostas de formação puramente técnicas para uma reflexão da realidade interna, referenciada pelo contexto social mais amplo (VEIGA, 2009).

Desse modo, a formação continuada contribui com o processo de desenvolvimento profissional dos professores, tomando como referências dimensões coletivas que contribuam para a “emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção dos seus saberes e dos seus valores” (NÓVOA, 1995. p. 27), levando em conta as singularidades das práticas de ensino dos professores envolvidos e os fatores que as influenciam (NAGY; CYRINO, 2014).

Ponte (1998) corrobora afirmando que o conhecimento profissional do professor refere um conhecimento essencialmente orientado para a ação. Neste sentido, Nóvoa (1995) indica que a formação continuada deve estimular os professores a se apropriarem de conhecimentos com autonomia e por meio da interação (teórico e conceitual), em uma perspectiva crítico-reflexiva, que lhes forneça os meios de um pensamento autônomo e facilite as dinâmicas de autoformação participada.

Nesta perspectiva, emergem as comunidades de aprendizagem docente que, de acordo com Crecci e Fiorentini (2018), têm recebido diferentes nomenclaturas: comunidades de prática, comunidades investigativas, comunidades de professores, comunidade de aprendizado profissional, etc. O termo *comunidade* é relativamente novo na literatura tradicional sobre formação docente, desenvolvimento profissional e mudança (COCHRAN-SMITH; LYTLE, 2002 *apud* CRECCI; FIORENTINI, 2018). Em comunidade, o professor é desafiado a questionar sua prática pedagógica de forma permanente, repensar conceitos e estratégias de ensino por meio de diálogo entre docentes, o qual é construído em um clima de confiança e entrosamento, com enfoque nos múltiplos contextos que implicam o trabalho dos professores. Além disso, em uma comunidade, os participantes podem acordar e discordar de forma democrática (GROSSMAN; WINEBURG; WOOLWORTH, 2001).

Nesse processo de evidenciar os sentidos atribuídos ao ensino e, por conseguinte, à formação do professor, torna-se evidente a necessidade de compreendermos e (re)pensarmos o nosso próprio desenvolvimento profissional.

1.4 Fundamentos Metodológicos

Considerando os pressupostos e as ideias centrais que orientam esta pesquisa, particularmente as teorias que destacam o conhecimento profissional, a complexidade do tema e a necessidade de realizar um trabalho confiável, optamos por uma abordagem qualitativa de investigação. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte de dados e viabiliza, ao pesquisador, o contato direto com o ambiente e a situação investigada, com objetivo de entender, no contexto social e cultural, as tendências manifestadas nos discursos dos sujeitos.

Assim, para a realização deste estudo, adotamos o formato *multipapper* e, desse modo, esta dissertação consiste em uma coletânea de artigos publicáveis de modo indissociável e articulado à temática central de investigação (DUCK; BECK, 1999). O formato *multipapper* é um dos distintos modos pelos quais o pesquisador pode trazer seu objeto de estudo à vista, em que cada capítulo é escrito de forma independente, sem perder de vista e articulando-se à problemática central. Como os capítulos são dispostos em forma de artigos, todos devem conter resumo, seção introdutória, referenciais teóricos e metodológicos, resultados e conclusões e respectivas referências (MUTTI; KLÜBER, 2018).

Nesta perspectiva, organizamos três artigos para compor esta investigação, os quais estão articulados em torno de uma temática (objetivos e encaminhamentos diferentes). Em um primeiro momento, realizamos revisão de literatura com base nos princípios do Estado do Conhecimento (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014). As fragilidades e possibilidades evidenciadas nessa revisão contribuíram para delinear o segundo artigo. Nomeadamente, orientaram o delineamento e a realização de entrevistas individuais e coletivas com agentes¹⁰ envolvidos com o ensino de Matemática, a fim de compreender suas crenças, concepções e conhecimentos, tendo como pano de fundo a BNCC. Os resultados dessas entrevistas, por sua vez, indicaram fragilidades e necessidades que direcionaram o encaminhamento do terceiro artigo, o qual é resultante da análise de uma ação de formação (Comunidade Profissional), com a participação de cinco PEM, em que foram realizadas análises de tarefas com foco no ensino de Números e Operações.

¹⁰ Refere-se, neste estudo, a uma secretária, duas coordenadoras pedagógicas e oito professoras atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Destarte, considerando o formato *multipaper*, os três artigos delineados foram constituídos por objetivos específicos e metodologia particular, com a finalidade de responder a problemática geral de pesquisa (questão geral de investigação), como mostra o quadro 1.1.

Quadro 1.1 - Estrutura da dissertação *multipaper*

Objetivo geral da pesquisa			
Compreender que aspectos são proeminentes sobre o conhecimento e a prática profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, com foco em seus conhecimentos, experiências, crenças e concepções.			
Introdução Estendida			
Ambientação e panorama geral da pesquisa			
Capítulo	Objetivo	Questão diretriz	Ações/procedimentos
Artigo 1	Identificar que aspectos do conhecimento profissional têm sido privilegiados nos estudos que discutem a formação continuada de professores que ensinam Matemática (PEM) nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e os elementos que emergem desses estudos articulando conhecimento à prática profissional.	De que modo as categorias de conhecimento do professor que ensina Matemática aparecem em trabalhos que discutem a formação continuada de professores de Matemática para os anos iniciais, e como elas se articulam às concepções e imagens desses professores?	Revisão bibliográfica de Teses e Dissertações na Plataforma CAPES, com ênfase no conhecimento para ensinar Matemática nos Anos Iniciais.
Artigo 2	Investigar crenças, concepções e conhecimentos de agentes envolvidos no ensino de Matemática nos anos iniciais acerca das implicações da BNCC na/para a prática pedagógica de professores nesse nível de ensino.	Quais crenças, concepções e conhecimentos relacionados ao ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental orientam a prática de profissionais envolvidos, tendo por referência apontamentos da BNCC?	Estudo qualitativo e interpretativo baseado em entrevistas individuais e grupos focais com professores atuantes nos anos iniciais, duas coordenadoras pedagógicas e uma secretária municipal de Educação.
Artigo 3	Investigar a potencialidade de um dispositivo formativo assente na análise de tarefas matemáticas, em um contexto de uma comunidade de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais, para o desenvolvimento de conhecimento para ensinar Números e Operações, tendo como referência a BNCC.	Como a constituição de uma comunidade profissional com um grupo de professores que ensinam Matemática favorece o desenvolvimento do conhecimento profissional para ensinar Números e Operações nos anos iniciais do Ensino Fundamental?	Delinear e implementar ações de formação para professores que ensinam matemática, no sentido de atender aos anseios identificados, com foco no desenvolvimento profissional dos professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais; Analisar áudios e vídeos dos encontros de formação realizados com professores em que analisam tarefas com enfoque no ensino de Números e Operações.
Conclusão			
Considerações Finais			

Fonte: A autora (2020).

Na área da Educação Matemática, muitos pesquisadores têm aderido aos chamados formatos *insubordinados* de apresentação e relatórios de pesquisa (D'AMBRÓSIO; LOPES, 2015), assim denominados por romper com os modelos tradicionais já legitimados pela academia. O ato de se insubordinar em relação ao formato tradicional denota sair dos marcos estabelecidos pela pesquisa educativa, a fim de definir a representação que melhor se adegue aos propósitos da investigação (BARBOSA, 2015). Assim, os resultados desta investigação são apresentados em três capítulos (artigos), brevemente descritos na próxima subseção, bem como os sujeitos participantes do processo de investigação.

1.5 Caracterização dos participantes da pesquisa e as etapas de investigação

Para a realização das duas etapas de intervenção desta pesquisa, solicitamos, junto à Secretaria Municipal de Educação – SME (de um município do estado do Paraná), autorização para coleta de dados por meio de entrevistas individuais e grupo focal. Após aprovação da SME, foram enviados e-mails convite para onze professoras, três coordenadoras e uma secretária, com vistas a organizar as entrevistas. Das onze vagas ofertadas, oito professoras disponibilizaram-se a participar do grupo focal. Além disso, recebemos resposta positiva de duas coordenadoras e da secretária municipal de Educação para as entrevistas individuais.

As entrevistas permitiram compreender crenças, concepções e conhecimentos em relação ao ensino de Matemática, bem como identificar as dificuldades e dilemas enfrentados na prática profissional por essas professoras. Tais entrevistas serviram de norte para a organização e implementação de processo formativo com ênfase nos Números e Operações.

A opção pela temática ocorreu ao evidenciarmos que o foco das práticas pedagógicas das professoras participantes (das entrevistas) está centralizada na unidade temática Números e Operações. Porém, as práticas favorecem o contar e fazer cálculos de forma mecanizada e, segundo nossa compreensão, não atende às necessidades atuais para o ensino de Matemática.

Desse modo, as crenças, concepções e conhecimentos subsidiaram a definição da temática e a organização do grupo de estudo com ênfase na análise de tarefas sobre Números e Operações. Posteriormente, enviamos convite para todas as onze participantes da etapa de entrevistas, obtendo resposta positiva de nove agentes envolvidos (sete professoras e duas coordenadoras), das quais, participaram regularmente (do início ao fim) somente cinco (4 professoras e 1 coordenadora). Devido à pandemia da Covid-19, o grupo teve início via *Google Meet* em 26 de agosto, e a produção de dados foi finalizada no dia 12 de dezembro de 2020,

totalizando 30 horas. As ações do grupo permanecem até o momento de defesa desta dissertação. Das cinco componentes do grupo, duas trabalhavam em turmas de 1º ano, uma atuava com turmas de 3º ano, uma em turma de 2º ano e sala multifuncional, e uma exercia a função de coordenadora pedagógica de uma das quatro escolas de Ensino Fundamental, além de atuar como professora na Educação Especial. No conjunto, elas pertencem a três das quatro escolas Municipais que atendem esse nível de ensino (área urbana) no município em questão.

As reuniões ocorreram semanalmente em encontros síncronos (Grande Grupo e Pequenos Grupos), e tiveram como foco a análise de cinco tarefas (*Convite, Bolinhas, Ábaco e material dourado, Colar para oferecer para a mãe, Descobrimos os números*) e um texto sobre o sentido do número (CEBOLA, 2001).

Realizamos, assim, um estudo de cunho qualitativo-investigativo e com intervenção, em três etapas distintas de coleta/produção e análise de dados, as quais estão organizadas em três capítulos, brevemente descritos a seguir.

No primeiro, apresentamos um cenário de pesquisas brasileiras sobre o *Conhecimento para ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental*, a partir da análise de 27 Teses e Dissertações disponibilizadas no Banco de dados Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, uma pesquisa do tipo Estado do Conhecimento (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014). Assumimos como *Estado de Conhecimento* por se restringir à análise de teses e dissertações. Embora alguns pesquisadores pontuem que o tipo de pesquisa Estado do Conhecimento também pode ser denominado Estado da Arte (SOARES, 1989), concordamos com Romanowski e Ens (2006) que, para se constituir um Estado da Arte, seria necessário abranger “[...] toda uma área do conhecimento, nos diferentes aspectos que geraram produções”, ou seja, para além de teses e dissertações, estudos sobre as produções em congressos na área estudos sobre as publicações em periódicos da área (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 39). Portanto, pautados nos estudos de Romanowski (2002) *apud* Romanowski e Ens (2006), realizamos uma revisão do tipo Estado do conhecimento, considerando as seguintes estratégias: definir os descritores para direcionar as buscas; estabelecer critérios para a seleção do material que compõe o *corpus* da pesquisa; levantar teses e dissertações catalogadas; coletar material de pesquisa selecionado junto às bibliotecas de sistema ou eletrônicas; organizar relatório do estudo compondo a sistematização das sínteses, identificando as tendências dos temas abordados e as relações indicadas nas teses e dissertações; analisar e elaborar as conclusões.

No segundo capítulo, apresentamos os resultados da investigação realizada *in loco*, a fim de perceber as crenças, concepções e conhecimentos de agentes envolvidos com o ensino

de Matemática, as quais podem orientar propostas de formação continuada. Para tanto, como estratégia investigativa, foram utilizadas entrevistas individuais e coletivas, considerando os diferentes contextos - Gestão da Secretaria Municipal de Educação, Gestão Escolar (coordenadoras) e Docência nos anos iniciais (professoras).

As entrevistas individuais foram semiestruturadas e realizadas com agentes envolvidos com a administração educacional (duas coordenadoras e uma secretária). Para a realização das entrevistas coletivas, foi realizado um grupo focal (GATTI, 2005) com 8 (oito) professoras atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O Grupo Focal compreende uma metodologia que faz ecoar as vozes dos sujeitos, favorecendo a compreensão de seus percursos formativos e, em nosso caso, de práticas pedagógicas na disciplina de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Após a reunião com o grupo focal e entrevistas individuais, foi realizada a análise dos dados produzidos, com base na análise de conteúdo segundo Bardin (2007) e Franco (2008). Foram seguidas as três fases requeridas por esse método de análise, quais sejam: a) pré-análise; b) exploração do material; e c) tratamento dos resultados obtidos e interpretação. Esta última, com base nos estudos sobre as categorias de base do conhecimento profissional docente de Shulman (1986; 1987) e Ponte e Oliveira (2002), deu origem às seguintes unidades analíticas: (i) crenças e concepções sobre matemática; (ii) concepções sobre ensinar e aprender Matemática; (iii) compreensões de conceitos matemáticos; e (iv) formação e perspectivas de formação.

A articulação dos apontamentos dos dois capítulos supracitados permitiu, por sua vez, delinear e organizar uma ação formativa para o desenvolvimento profissional dos professores a partir dos dilemas, anseios, dificuldades e necessidades identificadas, emergentes da prática profissional dos professores convidados a participar, algumas relacionadas à proposta da BNCC para os anos iniciais. Desse modo, ao perceber a necessidade de desenvolvimento do conhecimento profissional desses PEM nos anos iniciais, propomo-nos a constituir uma comunidade profissional com a intenção de promover um espaço para estudo, compartilhamento de experiência e repertório, discussões e reflexões a respeito de aspectos relacionados aos processos de ensino e de aprendizagem, com enfoque na unidade temática de Números e Operações.

Assim, no terceiro capítulo, descrevemos e analisamos a experiência formativa assente na análise de tarefas matemáticas, com um grupo de professoras e coordenadoras dos anos iniciais, ocorrida via plataforma *Google Meet* devido ao contexto de pandemia da Covid-19. Os encontros do grupo foram organizados, no contexto de uma ação extensionista, semanalmente, em dois momentos, respectivamente: i) encontro dos pequenos grupos para análise e exploração

de tarefas, com registro das ações e indicações; e ii) encontro coletivo (grande grupo) para compartilhar/apresentar e discutir as ações de cada grupo, e a conclusão da ficha de indicações dos professores para análise coletiva das possibilidades de exploração da tarefa.

1.6 Referências

ABRAHÃO, A. M. C.; DA SILVA, S. A. F. Pesquisas sobre a formação inicial do professor que ensina Matemática no princípio da escolarização. *Zetetiké*, v. 25, n. 1, p. 94-116, 2017.

BARBOSA, J. C. Formatos insubordinados de dissertações e teses na Educação Matemática. In: D' AMBRÓSIO, B. S; LOPES, C. S. (Org). **Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática**. Campinas: Mercado de Letras, v. 1, 2015, p. 347-367.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 2007

BATISTA, S. R. **Um diálogo entre comunicação e educação**: a formação inicial de professores em sociedades midiáticas. 2012. 220f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, 2012.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto editora, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho nacional de educação. Resolução CNE/CP N° 2 de 1º de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Diário Oficial da União**, Seção 1, p. 8-12. Brasília, DF, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. *Versão final*. Brasília, DF, 2018

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES nº 22, de 07 de novembro de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP N° 2 de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). **Diário Oficial da União**, Seção 1, Pág. 142, Brasília, DF, 2019.

CEBOLA, G. Do número ao sentido do número. Atividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores. In: PONTE, J. P.; COSTA, C.; ROSENDO, A. L.; MAIA, E.; FIGUEIREDO, N.; DIONÍSIO, A. F (Eds.) Lisboa: **Secção de Educação e Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação**, 2002, p. 223-239.

- CIRÍACO, K. T.; ZORTÊA, G. A. P. Dificuldades de professoras principiantes no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. **Horizontes**, v. 34, n. 2, p. 69-84, 2016.
- COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M.; COSTA, E. A formação para matemática do professor de anos iniciais. **Ciência & Educação (Bauru)**, v.22, n.3, p. 505-522, 2016.
- CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Desenvolvimento profissional em comunidades de aprendizagem docente. **Educação em Revista**, v. 34, p. 1-20, 2018.
- CRUZ, S. P. S.; BATISTA NETO J. A polivalência no contexto da docência nos anos iniciais da escolarização básica: refletindo sobre experiências de pesquisas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 17, n. 50, p. 385-398, 2012.
- CURI E. **Formação de professores polivalentes: conhecimentos para ensinar Matemática, crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** 2004, 267f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.
- CURI, E. **A Matemática e os professores dos anos iniciais.** São Paulo: Musa Editora, 2005.
- CYRINO, M. C. C. T. Comunidades de prática de professores como espaço de investigação sobre a formação de professores de matemática. In: BATISTA, IL; SALVI, RF (Org). **Pós-graduação em ensino de ciências e educação matemática: perfil de pesquisas.** Londrina: EDUEL, 2009, p. 95-110.
- D'AMBRÓSIO, B.; LOPES, C.E. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro, v.29, n.51, 2015.
- DUCK, N.K.; BECK, S.W. Education should consider alternative formats for the dissertation. **Education Researcher**, Washington, v. 28, n.3, p. 31-36, 1999.
- FERNANDES, V.; CURI, E. Algumas Reflexões sobre a Formação Inicial de Professores para Ensinar Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **REnCiMa**, v. 3, n. 1, p. 44-53, 2012.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigações em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos.** rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo.** 3.ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.
- FREITAS, A. L. S. de. **Pedagogia da Conscientização: um legado de Paulo Freire à formação de professores.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.
- FREITAS, L. C. **BNCC: uma base para o gerencialismo populista.** 2017. Disponível em: <https://avaliacaoeducacional.com/2017/04/07/bncc-uma-base-para-o-gerencialismo-populista/> >Acesso em: 27, jul. 2019.
- GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas.** Brasília: Liber Editora, 2005.

GOMES, R. R.; SANTOS, D. T. S.; SPILLER, L. K. P. C. Práticas de ensinar e aprender matemática nos anos iniciais: o trabalho colaborativo em um curso de formação continuada de professores. **Revista Compartilhar-Reitoria**, v. 4, n. 1, p. 68-72, 2019.

GROSSMAN, P.; WINEBURG, S.; WOOLWORTH, S. Toward a theory of teacher community. **The Teachers College Record**, New York, v. 103, n. 6, p. 942-1012, 2001.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 7.ed. São Paulo. Cortez, 2009.

LIMA, V. M. M. **Formação do professor polivalente e os saberes docentes: um estudo a partir de escolas públicas**. 2007, 280 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

LOPES, C. E; NACARATO, A. M. (Org.). **Educação Matemática: leitura e escrita, armadilhas, utopias e realidades**. Campinas, SP: Mercado da Letras, 2009.

MARCELO G. C. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.

MENDONÇA, E. F. PNE e Base Nacional Comum Curricular (BNCC): impactos na gestão da educação e da escola. In: AGUIAR, M. A. S.; DOURADO, L. (Org.). **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Recife: ANPAE, 2018, p. 34-38.

MUTTI, G. de S. L.; KLÜBER, T. E. Formato Multipaper nos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu Brasileiros das áreas de Educação e Ensino: um panorama. In: **Anais... Seminário internacional de pesquisa e estudos qualitativos, Foz do Iguaçu**, v. 5, 2018.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. da S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo os fios do ensinar e do aprender**. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

NAGY, M. C.; CYRINO, M. C. C. T. Aprendizagens de professoras que ensinam matemática em uma comunidade de prática. **Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade**, v. 23, n. 41, 2014.

NÓVOA, A **Os professores e a sua formação**. Publicações dom Quixote, 1995.

NÓVOA, A. **O regresso dos professores**. Pinhais: Melo, 2011.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. **Estudos Avançados**, p.119-135, 2018.

PASSOS, C. L.; NACARATO, A.; FIORENTINI, D.; MISKULIN, R. G.; GRANDO, R. C.; GAMA, R.; MEGID, M. A.; FREITAS, M. T.; VIEIRA DE MELO, M. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: Uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, v. 15, n. 1-2, p. 193–219, 2006.

PEDROSO, C. C. A.; DOMINGUES, I.; FUSARI, J. C.; GOMES, M. O.; PIMENTA, S. G.; PINTO, U. A.; BELLETATI, V. C. F. **Cursos de Pedagogia**: inovações na formação de professores polivalentes. – 1. ed. – São Paulo: Cortez, 2019.

PIMENTA, S. G. (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PIRES, C. M. C. **Educação Matemática**: conversas com professores dos anos iniciais. 1. Ed. São Paulo: Zé-Zapt Editora, 2012.

PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processo de Formação, in Temas de Investigação, Lisboa: **Instituto de Inovação Educacional**, p. 185-239, 1992.

PONTE, J.P. **Da formação ao desenvolvimento profissional**. Lisboa: APM, 1998

PONTE, J. P. Estudando o conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: Planas, N. (Coord.), **Educación matemática**: Teoría, crítica y práctica de la educación matemática. Barcelona: GRAO, 2012. p. 83-98.

PONTE, J. P. Formação do professor de matemática: perspectivas atuais. In: PONTE, J. P. (Org.), **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**, Lisboa: IE/UL, 2014.

PONTE, J. P.; CHAPMAN, O. Conhecimento e desenvolvimento de professores de matemática de formação inicial. **Manual de pesquisa internacional em educação matemática**, p. 223 - 263, 2008.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. Remar contra a maré: a construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. **Revista Educação**, v.11, n.2, p. 145-163, 2002.

ROCHA, N. F. E.; PEREIRA, M. Z. C. A prosopopeia da base nacional comum curricular e a participação docente. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 49-63, 2018.

ROLKOUSKI, E. Dos Direitos de Aprendizagem e do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa à Base Nacional Comum Curricular: o caso da alfabetização matemática. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 119-131, jan./abr. 2018.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte em educação. **Diálogo educacional**, Curitiba, v. 6, n.19, p. 37-50, set./dez. 2006.

SANTOS, M. J. C. O currículo de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental na base nacional comum curricular (BNCC): os subalternos falam? **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 132-143, 2018.

SANTOS, E. O.; GHEDIN, E. A formação inicial de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais nas pesquisas nacionais e regionais. In: **Anais...** Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo, v. XII, 2016.

SHULMAN, L S. **Those Who Understand Knowledge Growth in Teaching**. Educational Researcher, American Educational Research Association, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, US, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SOARES, M. B. **Alfabetização no Brasil**: o estado do conhecimento. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, Reduc, 1989.

SOUZA, M. T. N.; ALMEIDA, A. C. BNCC- a reorganização do currículo de matemática: quais as novidades? In: **Anais...** 11ª Jornada Científica e Tecnológica e 8º Simpósio da Pós-Graduação do IFSULDEMINAS, Inconfidentes, MG, 2019.

SZYMANSKI, M. L. S.; MARTINS, J. B. J. Pesquisas sobre a formação matemática de professores para os anos iniciais do ensino fundamental. **Educação**, v. 40, n. 1, p. 136-146, 2017.

VASCONCELLOS, M.; BITTAR, M. A formação do professor para o ensino de Matemática na educação infantil e nos anos iniciais: uma análise da produção dos eventos da área. **Educação Matemática Pesquisa**: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v.9, n.2, p. 275-292, 2007.

VEIGA, I. P. A. **A aventura de formar professores**. Campinas, SP: Papyrus, 2009.

VENCO, S. B.; CARNEIRO, R. F. “Para quem vai trabalhar na feira... essa educação está boa demais”: a política educacional na sustentação da divisão de classes. Bragança Paulista: **Horizontes**, v. 36, n.1, p. 7-15. 2018.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista diálogo educacional**, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

CAPÍTULO 2

CONHECIMENTO PARA ENSINAR MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: PERSPECTIVAS PRESENTES NO CENÁRIO DE PESQUISAS BRASILEIRAS SOBRE FORMAÇÃO CONTINUADA

Resumo: O presente estudo teve como objetivo investigar que aspectos do conhecimento profissional têm sido privilegiados nos estudos que discutem a formação continuada de professores que ensinam Matemática (PEM) nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e os elementos que emergem desses estudos articulando conhecimento à prática profissional. Trata-se de uma revisão bibliográfica do tipo Estado de Conhecimento, que teve teses e dissertações da plataforma CAPES, do período de 2015 a 2019 como fonte de coleta de dados. Como referência para análise, utilizaram-se três categorias de conhecimentos definidas *a priori*: Conhecimento do Conteúdo; Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; e Conhecimento do Currículo. Elas foram complementadas com a articulação do conhecimento às crenças e concepções de PEM, na constituição das unidades de análise. Os resultados indicaram 8 aspectos preponderantes nos estudos: domínio de conceitos matemáticos; reconhecimento da natureza do conhecimento matemático; conhecimento de metodologias, estratégias e recursos para ensinar o conteúdo; capacidade de planejar a ação didática; relações entre os conceitos matemáticos; valores que definem o currículo de Matemática; organização do currículo: relação entre currículo e prática profissional. As análises demonstram, assim, que a formação continuada de PEM particularmente precisa considerar elementos para além dos aspectos/dimensões do conhecimento, porque os professores possuem crenças e concepções acentuadas pelas experiências práticas cristalizadas ao longo da atividade profissional. Portanto, esses espaços formativos devem ser orientados à reflexão sobre a prática, de modo a possibilitar, aos PEM, novas concepções e imagens, bem como aprofundamento de conhecimentos sobre a Matemática e seu ensino

Palavras-chave: Formação continuada de professores que ensinam Matemática. Matemática nos anos iniciais. Conhecimento para ensinar Matemática. Estado de conhecimento.

Introdução

De modo geral, estudos voltados para o conhecimento profissional docente apontam que o professor deve ser visto como um profissional capaz de confrontar uma situação complexa, também necessitando saber “[...] deliberar, julgar e decidir com relação à ação a ser adotada, ao gesto a ser feito ou à palavra a ser pronunciada antes, durante e após o ato pedagógico” (GAUTHIER, 1998, p. 331). Por conseguinte, desencadeia-se uma reunião de esforços de estudiosos sobre o tema, na tentativa de evidenciar os conhecimentos necessários para ensinar, tendo como base, por exemplo, os estudos de Shulman (1986; 1987) e Ponte e Oliveira (2002).

Shulman (1986) propôs três categorias de conhecimento para ensinar, na seguinte conformidade: i) Conhecimento do Conteúdo; ii) Conhecimento Pedagógico do Conteúdo; e iii) Conhecimento do Currículo. Além disso, Ponte e Oliveira (2002) enfatizam que o

conhecimento profissional é estruturado por imagens e concepções, as quais são importantes para a compreensão da aprendizagem e do desenvolvimento profissional.

Focalizando esses aspectos particularmente no campo da formação de professores que ensinam matemática (PEM) nos anos iniciais do Ensino Fundamental, Santos (2015) e Szymanski e Martins (2017) apontam que, na formação inicial, são restritas as discussões sobre conteúdos matemáticos e suas didáticas específicas para esse nível escolar e, por esse motivo, professores desse nível de ensino sentem dificuldades com os conteúdos de Matemática. Em decorrência, enfrentam dificuldades para tomar decisões sobre os conteúdos e como ensiná-los (ABRANTES; SERRAZINA, 1999).

Tal problemática permanece na formação continuada (FC) para PEM. Isto porque, geralmente, ações nesse campo envolvem discussões sobre ensino de forma generalista, subentendendo que ensinar Matemática equivale a ensinar outra disciplina (CURI, 2005; SANTOS; GHEDIN, 2016). Esses problemas decorrem, principalmente, da não incorporação, nas formações, de discussões sobre resultados de pesquisas, tanto na área da Educação como na Educação Matemática, o que prejudica o desenvolvimento dos conhecimentos de base para o exercício da docência.

Considerando esse cenário, este trabalho busca complementar o estudo de Szymanski e Martins (2017), apresentando uma revisão bibliográfica de tipo Estado de Conhecimento (VOSGERAU; ROMANOSWSKI, 2014) sobre teses e dissertações, do período de 2015 a 2019, incidentes no conhecimento profissional de professores para ensinar Matemática nos anos iniciais. A seguinte questão orientou o trabalho: *Que aspectos do conhecimento profissional têm sido privilegiados nos estudos que discutem a formação continuada de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais e que elementos emergem desses estudos articulando conhecimento à prática profissional desses professores?*

2.1 Encaminhamento Metodológico

A pesquisa bibliográfica do tipo Estado do Conhecimento (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014) permite “[...] discutir certa produção acadêmica [...] tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares” (FERREIRA, 2002, p. 257). Nos termos de Romanowski (2002 *apud* ROMANOWSKI; ENS, 2006), os procedimentos necessários para a realização de um Estado do Conhecimento são: definir descritores para direcionar as buscas; estabelecer critérios para seleção do material que irá compor o *corpus* da pesquisa; levantar referenciais catalogados;

coletar material de pesquisa selecionado junto às bibliotecas de sistema de comutação bibliográfica ou disponibilizado eletronicamente; organizar relatório do estudo compondo a sistematização das sínteses, identificando as tendências dos temas abordados e as relações indicadas no material; e analisar e elaborar as conclusões preliminares.

Deste modo, orientados pelos princípios desse tipo de pesquisa, definimos os descritores para a identificação de fontes e constituição do *corpus* de análise (MOROSINI, 2015), e buscamos no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) trabalhos que auxiliassem no estudo pretendido. Para tanto, inserimos os seguintes termos na caixa de busca: *conhecimento para ensinar matemática, Matemática anos iniciais e formação continuada*, o que resultou no total de 8.546 trabalhos. Diante do número extenso, definimos os critérios para seleção do material: filtramos por área de conhecimento e anos, restringindo a pesquisa à área de concentração da Educação Matemática e aos anos de 2015 a 2019, já que os trabalhos até 2014 possivelmente foram contemplados no estudo de Szymanski e Martins (2017).

A aplicação desses critérios resultou em 83 trabalhos. De posse deste quantitativo, realizamos a leitura dos títulos, resumos e introdução de cada um, a fim de selecionar pesquisas que atendessem a dois aspectos principais: i) foco na FC de PEM; e ii) incidência no conhecimento para ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nessa leitura foram descartados 56 trabalhos, por envolverem enfoques como: i) professores dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio; ii) percepção de professores sobre alunos inclusos nas aulas de Matemática; iii) conhecimento de tutores *on-line* e de coordenadores; iv) análise de materiais curriculares específicos; v) ações e concepções de professores sobre avaliação; vi) narrativas que compõem uma produção/arte com a leitura de uma política de FC; e vi) pesquisas voltadas para anos iniciais e finais, mas cujos participantes se restringiram aos anos finais do EF. Após esta etapa de seleção, restaram 27 teses e dissertações.

Para analisar e elaborar evidências preliminares, buscamos identificar a convergência de temáticas em relação à FC de PEM, tendo em conta os objetivos gerais apontados nos resumos dos 27 estudos e respectivos resultados. Dessa forma, no Quadro 2.1 são apresentados os principais eixos de discussão sobre FC, organizados a partir dessas convergências. Essa classificação não significa que os estudos perpassam apenas o eixo em destaque (preponderante, de acordo com nossa análise), ao contrário: diversos trabalhos sinalizam discussões referentes aos outros eixos apresentados.

Quadro 2.1 -Principais eixos de discussão em relação a FC de PEM

Principal eixo de investigação	Autores (pesquisas)
Discutem ou apresentam boas práticas de ensino no âmbito de um processo de formação continuada para ensinar Matemática.	Bueno (2015), Almeida (2015), Rocha (2015), Belli (2017), Lopes (2017), Obata (2018), Frango (2018).
Defendem a formação continuada em grupos de estudo (colaborativos, comunidades, parceria universidade/escola, etc.) como contribuição para a efetiva mudança (positiva) no ensino de Matemática nos anos iniciais.	Aguiar (2018), Miola (2018), Teixeira (2019).
Discutem conhecimentos e como são mobilizados por professores egressos de cursos de formação continuada.	Carvalho (2015), Costa (2015), Rogeri (2015), Colins (2015), Sousa (2015) Zuge (2015), Porto (2016), Toja (2016), Pudelco (2017), Assis (2018), Chaparin (2019), Pinheiro (2019).
Analizam/discutem como a formação continuada, com foco na reflexão sobre a prática, contribui para o desenvolvimento profissional dos PEM nos anos iniciais.	Farias (2015), Oliveira (2015), Silva Jr. (2015), Barreto (2016), Rodrigues (2019).

Fonte: A autora (2020).

Após compreender os principais eixos de discussão, buscamos identificar, por meio de leitura minuciosa da introdução, dos resultados e discussões, e das considerações finais dos trabalhos, aspectos do conhecimento profissional presentes nas pesquisas. Para tanto, utilizou-se uma segunda planilha, com descritores adicionais dos estudos analisados: objeto de estudo, sujeitos envolvidos na pesquisa, objetivos da investigação, aspectos metodológicos e resultados. Em seguida, os trabalhos foram analisados com orientação por unidades analíticas, constituídas de acordo com o Quadro 2.2, com base em Shulman (1986) e Ponte e Oliveira (2002).

Quadro 2.2 - Organização das unidades de análise

	Unidades de Análise de dados		
	<i>Conhecimento de matemática</i>	<i>Conhecimento pedagógico de matemática</i>	<i>Conhecimento do Currículo</i>
<i>Descritores de Conhecimento</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discutem particularidades do conhecimento de matemática; e ▪ Identificam conhecimentos dos professores sobre conteúdos matemáticos específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discutem sobre metodologias para ensinar conteúdos de matemática ▪ Problematizam estratégias e recursos em processos pedagógicos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discutem particularidades do currículo de matemática em relação a algum conteúdo.
<i>Articulação com imagens e concepções</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificam como as crenças e concepções de professores influenciam sua relação com conteúdos de matemática. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificam que as concepções e imagens de professores sobre o ensinar matemática direcionam sua prática pedagógica ▪ Discutem a importância de conhecer as concepções e imagens de professores sobre o ensino de matemática para pensar e processos formativos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicam intervenção de concepções e imagens de professores em relação ao conhecimento do currículo de matemática.

Fonte: A autora (2020).

Cabe salientar que as componentes de *descritores de conhecimento* foram definidas *a priori*, antes da leitura inicial dos resumos, para esclarecer as unidades de análise: Conhecimento de matemática; Conhecimento pedagógico de matemática; e Conhecimento do currículo. Após essa leitura inicial identificamos, nos estudos, a articulação com *imagens e concepções* e, por este motivo, o Quadro 2.2 foi complementado com descritores relacionados a essas componentes.

Os resultados permitiram uma aproximação dos trabalhos de acordo com o enfoque sobressalente. Cabe salientar, contudo, que pela dificuldade de elucidar elementos que permitissem a identificação com determinada unidade de análise, em alguns casos foi necessária a leitura completa do estudo. Além disso, a leitura das pesquisas apontou que um mesmo trabalho pode apresentar aspectos para mais de uma unidade, o que foi considerado na etapa de descrição e análise (somente aqueles que apresentam discussões consistentes em mais de uma unidade).

2.2 Aspectos do conhecimento profissional, concepções e imagens presentes nas pesquisas

Os trabalhos selecionados investigam o conhecimento profissional de grupos de professores em diversos contextos, como: curso de atualização ofertado por secretarias de Educação (7), curso *on-line* ou híbrido em parceria Universidade-Escola (4), grupos de estudo ou oficinas vinculados a projeto de extensão universitária (16), e curso de formação continuada em nível de especialização (1). Os estudos são realizados em duas situações: após processos formativos, sem a participação dos pesquisadores; ou durante processos formativos, com participação dos pesquisadores. Além disso, as pesquisas selecionadas configuram realidades particulares de diversas regiões do Brasil: São Paulo (13), Paraná (4), Rio Grande do Sul (3), Pará (2), Mato Grosso do Sul (2), Paraíba (2) e Minas Gerais (1). Nesses diferentes contextos, as pesquisas buscam compreender como as práticas formativas contribuem para o desenvolvimento dos conhecimentos dos PEM participantes, e evidenciam (de forma explícita ou implícita) que esse processo se relaciona com suas crenças, concepções e imagens sobre Matemática e seu ensino. Dos 27 trabalhos analisados, 14 estudos (SOUZA, 2015; CARVALHO, 2015; ROGERI, 2015; OLIVEIRA, 2015; SILVA JR., 2015; COLINS, 2015; BUENO, 2015; ALMEIDA, 2015; BARRETO, 2016; TOJA, 2016; ASSIS, 2018; AGUIAR, 2018; FRANGO, 2019, PINHEIRO, 2019) destacam, de forma explícita (embora a maioria não tenha esse objetivo de investigação) a preocupação com as concepções e imagens dos

professores investigados em relação ao conhecimento profissional. Contudo, é possível perceber, também em outros 11 estudos (COSTA, 2015; ROCHA, 2015; FARIAS, 2015; ZUGE, 2015; PORTO, 2016; BELLI, 2017; LOPES, 2017; PUDELCO, 2017; RODRIGUES, 2019; CHAPARIN, 2019; TEIXEIRA, 2019) elementos associados a concepções e imagens em suas discussões, conforme discutimos.

2.2.1 Conhecimento de Matemática

De acordo com Shulman (1986), o Conhecimento do Conteúdo envolve compreensões acerca da estrutura da disciplina e a organização cognitiva da matéria objeto de estudo; isto é, refere-se à quantidade e organização do conhecimento na mente do professor. Esta categoria compreende, assim, o domínio dos aspectos atitudinais, conceituais, procedimentais, representacionais e validativos do conteúdo matemático.

Nessa unidade de análise, encontramos 7 pesquisas que nos permitem delinear o Estado do Conhecimento em relação ao conhecimento de matemática de PEM, com sobressalência em contextos de formação continuada, nos seguintes aspectos: a) domínio de conceitos matemáticos; e b) reconhecimento da natureza do conhecimento matemático. Além disso, evidenciam-se preocupações em relação à influência das crenças e concepções de professores no que diz respeito a conteúdos de matemática.

Rogeri (2015), Silva Jr. (2015), Almeida (2015), Pinheiro (2019), e Rodrigues (2019) destacam a importância de o PEM ter domínio de conceitos matemáticos, enfatizando a necessidade de promover espaços de FC que possibilitem o desenvolvimento do conhecimento de conteúdo pelos professores. Ressaltam, portanto, que quando professores têm pouco conhecimento dos conteúdos que devem ensinar, sentem dificuldades para realizar situações didáticas, evitam ensinar temas que não dominam, e mostram insegurança e falta de confiança, conforme já denunciado por Curi (2005).

Nomeadamente, esses estudos identificaram os conhecimentos de professores sobre conteúdos dos anos iniciais: números racionais - representação decimal (ROGERI, 2015); conceito de frações (SILVA JR., 2015); Probabilidade (PINHEIRO, 2019) e Geometria (ALMEIDA, 2015; RODRIGUES, 2019). Nesses campos são referidas dificuldades oriundas da não compreensão dos conjuntos numéricos, e concepções inconsistentes advindas da fase de estudantes transferidas pelas professoras aos alunos (ROGERI, 2015). Igualmente, fragilidades sobre as perspectivas parte-todo, quociente e operador, por professoras do 4º ano, que não compreendiam as classes de frações equivalentes, que estas classes podem ser ordenadas e,

ainda, que existem diferentes modos de representação dessas quantidades, sem clareza sobre a compreensão procedimental (SILVA JR., 2015). Assim como Ponte e Oliveira (2002), Silva Jr. (2015) indica que crenças e concepções de PEM estão relacionadas a experiências; exemplo: professoras que trabalhavam o conceito de metade sem estabelecer relação com a unidade de referência, do mesmo modo que aprenderam na Educação Básica e com o livro didático. Portanto, as crenças e concepções estão interligadas e influenciam o conhecimento e a prática profissional do professor (CYRINO, 2017). Desse modo, considera-se que, para romper com crenças e concepções cristalizadas de PEM, é preciso promover espaços de reflexão sobre a prática, sobretudo em práticas colaborativas.

Já as professoras (participantes) do estudo de Pinheiro (2019) não apresentaram entendimento de Probabilidade como associada à medida de situações de incerteza, demonstrando uma definição intuitiva dessa noção. Em relação à Geometria, Almeida (2015) e Rodrigues (2019) evidenciam que as professoras apresentavam dificuldades para distinguir diferentes quadriláteros, suas definições e caracterizações, demonstrando lacunas nos conceitos de quadrado, retângulo, paralelogramo, losango e trapézio (ALMEIDA, 2015), e até ausência de conhecimentos de ideais fundamentais da Geometria, como construção, representação e interdependência (RODRIGUES, 2019). As concepções e imagens mostram-se superficiais e insuficientes para que a criança apreenda, como por exemplo: a Geometria é do nosso cotidiano; quadriláteros são figuras cujos ângulos são retos, polígonos com linhas fechadas que não se cruzam, ou uma figura plana com 4 lados, sendo estes lados congruentes. Por outro lado, assim como Ponte e Oliveira (2002), Almeida (2015) entende que as concepções e imagens dos PEM podem ser utilizadas como ferramentas auxiliares para fomentar a FC, tendo em vista que, ao analisar e refletir sobre o conteúdo dessas concepções, espera-se obter informações que permitirão aos PEM evoluírem no conhecimento sobre suas razões e implicações na prática docente.

Um segundo aspecto observado é o reconhecimento da natureza do conhecimento matemático, presente nos estudos de Colins (2015) e Zuge (2015). A discussão de Zuge (2015) abarca a compreensão da estrutura e dos princípios da organização conceitual, com indicativo sobre o que os professores participantes do PNAIC¹¹ pensam ou conhecem sobre o Sistema de Numeração Decimal (SND), em especial sobre a origem e a evolução do conceito de número e

¹¹ O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa é um compromisso assumido pelos governos Federal, do Distrito Federal, dos Estados e dos Municípios, desde 2012, para atender à Meta 5 do Plano Nacional da Educação (PNE), que estabelece a obrigatoriedade de alfabetizar todas as crianças, no máximo, até o final do 3.º (terceiro) ano do Ensino Fundamental.

de sua representação em diferentes bases. Ressalta-se que o conhecimento profissional sobre o SND envolve compreensão histórico-cultural, que em outras palavras é a constituição lógico-histórica de como as ideias matemáticas podem ser representadas, admitindo que essa compreensão é elemento norteador das ações do professor. Além disso, Colins (2015) evidencia diversas concepções e imagens sobre a Matemática, como por exemplo: a matemática é difícil, é um terror, quem sabe matemática é muito inteligente, matemática é mais para homens, e a pessoa já nasce para saber matemática. Dessa forma, reafirma que essas concepções devem ser discutidas, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino, bem como as formas de avaliação estão intimamente ligadas a elas.

Em síntese, as pesquisas que discutem ou investigam o conhecimento matemático de PEM corroboram com os estudos de Curi (2005), Santos (2015) e Santos e Ghedin (2016), destacando como aspectos principais a necessidade de os PEM terem domínio de conceitos e conhecer a natureza dessa ciência. Igualmente, denunciam dificuldades relacionadas ao conhecimento matemático (em campos diversos) e, em acordo com Ponte e Oliveira (2002), ressaltam que a falta de conhecimento de conteúdo reflete, também, crenças e concepções adquiridas durante a formação, em que o ensino de técnicas, fórmulas e repetições é priorizado. As pesquisas sugerem que tais limitações são advindas da insegurança e falta de confiança, motivadas pela falta de conhecimento de conteúdo, em acordo com o sinalizado por Curi (2005). Deste modo, apontam que os processos formativos influenciaram diretamente a apropriação de novos conceitos, fato considerado essencial nos estudos, visto que, de acordo com as discussões, o professor só pode refletir sobre estratégias e ações de aprendizagem se ele próprio tiver clareza sobre o conteúdo específico envolvido.

2.2.2 Conhecimento Pedagógico da Matemática

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo possui relação com o formular e apresentar o conteúdo de forma a torná-lo compreensível aos alunos. É o conhecimento de como ensinar o conteúdo de forma inteligível que distingue o professor de uma dada disciplina do especialista dessa mesma disciplina (SHULMAN, 1987). Assim, a forma como um professor conduz um processo de aprendizagem, a flexibilidade com que trata o conteúdo e seu ajuste ao nível de conhecimento dos alunos, bem como a seleção do estilo mais adequado às diversidades do ambiente denotam o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de um professor (SHULMAN, 1987).

Neste sentido, encontramos 24 trabalhos, cujos enfoques privilegiam 3 aspectos principais: a) *Conhecimento de metodologias, estratégias e recursos para ensinar o conteúdo*; b) *Capacidade de planejar a ação didática*; e c) *relações entre conceitos matemáticos*. Alguns estudos relacionam esses aspectos com *concepções e imagens de professores sobre ensinar matemática* (ROCHA, 2015; BUENO, 2015; FRANGO, 2019).

O conhecimento de metodologias, estratégias e recursos para ensinar os conteúdos é sobressalente em 19 das pesquisas analisadas (SOUSA, 2015; ROCHA, 2015; CARVALHO, 2015; COSTA, 2015; COLINS, 2015; FARIAS, 2015; BUENO, 2015; ALMEIDA, 2015; PORTO, 2016; BELLI, 2017; PUDELCO, 2017; OBATA, 2018; MIOLA, 2018; ASSIS, 2018; AGUIAR, 2018; FRANGO, 2019; RODRIGUES, 2019; CHAPARIN, 2019, TEIXEIRA, 2019). Belli (2017), Pudelco (2018) e Chaparin (2019) realçam que os professores precisam conhecer e utilizar a Resolução de Problemas (RP), por se mostrar um caminho profícuo para o entendimento de Matemática e desenvolvimento dos processos de pensamento matemático. Belli (2017) argumenta que a RP auxilia na elaboração de estratégias pessoais, justificando e argumentando matematicamente, além de interferir no desenvolvimento de competências socioemocionais junto aos alunos. Chaparin (2019) e Pudelco (2018) confirmam que, quando professores vivenciam situações de estudo por meio da RP, há superação de práticas que consideram indicado trabalhar com problemas apenas quando o aluno já tem destreza com operações (PUDELCO, 2018). Essas situações de estudo criam novas perspectivas para o ensino de matemática, a partir da mudança de concepções e imagens, permitindo a superação de dificuldades refletidas de uma formação assente no ensino de técnicas, fórmulas e repetições. Isso demonstra uma mudança de ênfase, que deixa de focalizar o *fazer contas* para o *resolver problemas* (CHAPARIN, 2019), mudando o foco das respostas e soluções para estratégias e justificativas (PUDELCO, 2018). Trata-se de um aspecto diretamente relacionado ao conhecimento pedagógico dos professores para ensinar Matemática, em articulação a uma mudança de concepção sobre ensinar e aprender matemática.

Carvalho (2015) e Frango (2019) discutem a Modelagem Matemática¹² como metodologia que pode favorecer o interesse do aluno pela matemática e, portanto, os professores devem conhecê-la e implementá-la em sala de aula. Ao observar, comparar e compreender como professores concebem a Modelagem Matemática no contexto de um curso,

¹² “A modelagem é o processo de criação de modelos onde estão definidas as estratégias de ação do indivíduo sobre a realidade, mais especificamente sobre a sua realidade, carregada de interpretações e subjetividades próprias de cada modelador” (BASSANEZI, 2006, p. 207).

Frango (2019) mostra que os participantes aprenderam a questionar a matemática e a forma como é ensinada.

No mesmo sentido, Carvalho (2015) propõe a introdução da Modelagem Matemática na Educação Básica, justificada pela sua importância para responder às demandas formativas atuais. A pesquisa ressalta que a prática de Modelagem Matemática capacita e aperfeiçoa o educador quanto ao desenvolvimento de sua prática pedagógica, contribuindo para sua participação efetiva no meio em que está inserido, e para uma mudança de postura, quando isso se faz necessário. Evidencia também que, muitas vezes, o professor até percebe a necessidade de mudança na forma de abordar determinado assunto, mas se vê repetindo velhos hábitos, não porque necessariamente goste de agir dessa forma, mas porque existe uma carência na oferta de abordagens alternativas. Assim, Carvalho (2015) aponta que a formação em Modelagem Matemática permitiu, aos professores, refletir sobre os processos de aprendizagem com uma postura ativa e investigativa, questionando procedimentos e resultados. Muda-se, assim, a forma de pensar e realizar o ensino, entendendo a Modelagem Matemática como uma metodologia que pode auxiliar a romper com a visão excessivamente abstrata do conteúdo matemático, e de sua dissociação com o meio social onde estão inseridos os alunos. Em outras palavras, afetam-se concepções e imagens dos PEM relacionadas ao ensino de matemática.

Conhecer e utilizar as tecnologias digitais, em especial os *softwares*, são aspectos proeminentes nos estudos de Rocha (2015), Farias (2015), Bueno (2015), Almeida (2015), Porto (2016), Obata (2018) e Rodrigues (2019). Essas pesquisas discutem principalmente como recursos tecnológicos podem auxiliar no ensino de matemática. Nesse sentido, Almeida (2015) demonstra que o GeoGebra facilita a compreensão da Geometria, em particular dos quadriláteros e Rodrigues (2019) salienta que ele possibilita a visualização e a exploração de figuras geométricas e suas propriedades. Além disso, Porto (2016) aponta que a formação continuada permite a instrumentalização dos PEM, que passam a integrar conhecimentos matemáticos, tecnológicos e pedagógicos necessários para superar as fragilidades e lacunas existentes para ensinar Matemática. De acordo com os professores participantes dos processos formativos investigados nessas pesquisas (ALMEIDA, 2015; PORTO, 2016; RODRIGUES, 2019), aprender a manusear esse *software* modificou/contribuiu para o ensino de matemática, porque o GeoGebra oferece técnicas alternativas que enriquecem o ensino, possibilita estudar matemática de forma interativa, com mobilidade na construção e observação das representações. Desse modo, ao aprender a utilizar o GeoGebra como ferramenta de ensino, os professores participantes das pesquisas puderam (re)construir conhecimentos pedagógicos,

superando imagens e concepções focadas em livros didáticos e realização de algoritmos que, por vez, requerem apenas memorização e procedimentos mecânicos e repetitivos.

Com ênfase nas tecnologias presentes nas discussões do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) do Paraná, Obata (2018) aponta que as Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC devem ser conhecidas em três sentidos: *TIC como ferramenta aliada no ensino*, *TIC favorece o ensino de Matemática*, e *TIC por si só não garante o ensino-aprendizagem de Matemática*. Neste sentido, salienta que a tecnologia favorece o ensino de Matemática, desde que os professores tenham profundo conhecimento teórico sobre os conteúdos e sobre a ferramenta tecnológica.

Já Rocha (2015) enfatiza que o uso *Scratch* também pode impulsionar mudanças no ensino e na aprendizagem de Matemática pelas inúmeras possibilidades de criação, reconhecimento de conceitos e generalização. Farias (2015), por sua vez, identifica que *softwares* educativos (jogos computacionais) permitem a compreensão e aceitação, por parte das professoras, de que as tecnologias podem contribuir para a solução de problemas em situações de ensino e de aprendizagem de matemática. Além disso, Bueno (2015) aponta que a FC com ênfase pesquisar *softwares* e esclarecer seus objetivos permite que os professores compreendam quais conceitos e habilidades matemáticas são necessárias para que a criança possa ser considerada alfabetizada em matemática.

O estudo de Rocha (2015) destaca que os professores preservam concepções e posturas com pontos de vista divergentes à perspectiva integradora de uso das tecnologias digitais emergentes de estudos nesta área, as quais requerem, por sua vez, novas formas de representação de conhecimentos. Além disso, Bueno (2015) aponta que (antes da formação) as professoras revelam que preferem quadro, giz e caderno, porque acreditam que usar esses recursos não dá trabalho. Os trabalhos reverberam que, embora as tecnologias digitais sejam consideradas excelentes instrumentos para trabalhar conteúdos matemáticos, sua efetivação na prática pedagógica depende de uma FC interligada à realidade dos PEM.

Ademais, Sousa (2015), Colins (2015), Miola (2018), Assis (2018) e Aguiar (2018) evidenciam outros recursos considerados essenciais para o ensino de matemática nos anos iniciais - os materiais didáticos ou manipulativos, como Ábaco, Tangram, Material Dourado e jogos. Ao contrário dos estudos cujo enfoque são tecnologias digitais, os professores conhecem os materiais manipulativos e sua importância, mas ao serem desafiados a planejar atividades com esses materiais, percebe-se que os utilizam apenas de forma esporádica, com pouca organização e clareza de objetivos.

Particularmente, Sousa (2015) revela que, embora apresentassem uma concepção positiva em relação ao uso dos materiais, as professoras participantes não tinham conhecimentos adequados para sua utilização. Assim, elas foram desafiadas a pesquisar as potencialidades de diversos materiais e organizar tarefas em que utilizassem esses recursos. Essas ações possibilitaram reflexões e mudança na forma de organizar as aulas com uso desses materiais didáticos. Miola (2018) corrobora esses apontamentos, e destaca mudança de concepção e na prática de PEM que utilizavam material manipulável meramente como exercícios lúdicos, sem significado para a aprendizagem matemática, mas que, ao elaborar e desenvolver propostas de aprendizagem em grupo, perceberam bons resultados na aprendizagem dos alunos.

Colins (2015), por sua vez, defende que o uso de jogos nas aulas de Matemática precisa ser bem planejado. Em outras palavras, trata-se de criar possibilidades de uma nova construção do conhecimento e aquisição de novo saber-fazer a partir de relações da criança com a estrutura lúdica e/ou por meio das relações interpessoais estabelecidas durante o desenvolvimento da atividade com jogos, questionando e solicitando que a criança justifique suas respostas e ações. Nesta mesma direção, Assis (2018) destaca que o incentivo à adoção de estratégias metodológicas de ensino, como é o caso do uso de jogos e atividades lúdicas, permite desenvolvimento do conhecimento dos professores, especialmente por serem implementados de forma organizada e com objetivos claros. Aguiar (2018) complementa essa questão salientando que o uso do jogo como situação desencadeadora da aprendizagem permite mudança de qualidade na prática pedagógica, mas é preciso superar a concepção de seu uso associado a *reforço* de conteúdo.

Outros estudos evidenciam o conhecimento pedagógico no sentido de que o professor tenha *capacidade de planejar a ação didática*. Costa (2015) salienta que os PEM devem analisar a própria prática para viabilizar um ensino consistente que valorize o contexto, o sujeito local (alunos) e o desenvolvimento de práticas transdisciplinares, as quais exigem planejamento rigoroso. Colins (2015) indica que, para alfabetizar na perspectiva do letramento matemático, o professor deve estabelecer uma nova relação com o saber matemático; por exemplo, organizando o processo a partir da leitura e escrita de gêneros textuais diversos. Teixeira (2019) consolida essa questão ao buscar elementos que podem ser considerados estruturantes para pensar, planejar e organizar o processo formativo, tais como conhecer o contexto, as relações em movimento e a avaliação do realizado. Na pesquisa de Miola (2018), a investigação ocorreu em momentos de estudos, discussão e planejamentos de aula, cujas situações configuraram práticas colaborativas. Neles, diferenças particulares permearam ações de dividir, ajudar e

colaborar em um contexto educativo, levando os professores a refletir criticamente sobre suas ações. Além disso, no âmbito dessas pesquisas, a análise de tarefas no processo de formação de professores demonstrou que discutir ações que priorizam exploração e investigação por parte dos alunos transforma o espaço escolar em lugar de construção de conhecimento.

A compreensão das *relações entre os conceitos matemáticos* é outro aspecto presente nos estudos, com destaque para a importância da articulação entre os diferentes campos da Matemática. Nesta direção, os estudos sustentam-se na Teoria dos Campos Conceituais¹³, para explicitar a articulação entre a estrutura aditiva e multiplicativa (OLIVEIRA, 2015; BARRETO, 2016; LOPES, 2017); ou na Teoria das Situações didáticas¹⁴, para defender as relações que favorecem o aprendizado matemático (ZUGE, 2015). Por meio dessas bases teóricas, aponta-se a necessidade de promover situações variadas e possibilidades diversas de representações articuladas para que os professores compreendam o sentido dos conceitos, já que um conceito se forma a partir de várias situações, as quais envolvem diversos conceitos e princípios que dão sentido aos conteúdos e ideias matemáticas (BARRETO, 2016). Portanto, nos espaços formativos, deve-se oportunizar ao professor “[...] reconhecer a diversidade de estruturas de problemas, analisar as operações envolvidas e as operações de pensamento necessárias para resolver cada classe de problemas” (LOPES, 2017, p. 33). Também precisam aprender sobre as relações aditivas e multiplicativas entre os números, porque os números formam um sistema, cuja compreensão é essencial para apreensão de seu significado (OLIVEIRA, 2015).

Em síntese, os aspectos proeminentes nos estudos relacionados ao conhecimento pedagógico para ensinar matemática reverberam a necessidade de superar práticas tradicionais, assentes no ensino de técnicas, fórmulas e repetições (FIORENTINI; LORENZATO, 2012), para um ensino que valorize a construção e a compreensão dos conteúdos matemáticos pelos alunos. A Resolução de Problemas, a Modelagem Matemática, as tecnologias digitais e materiais manipuláveis, bem como compreensão das relações entre os conteúdos pelo professor podem contribuir com esse processo, e favorecem o desenvolvimento da capacidade de planejar a ação didática.

¹³ Vergnaud (1982) define campo conceitual como um conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, interligados durante o processo de aquisição.

¹⁴ A teoria das situações didáticas proposta por Brousseau (1986) apresenta-se como um instrumento científico que tende a integrar as contribuições de outras disciplinas, e proporcionar melhor compreensão das possibilidades de aperfeiçoamento e regulação do ensino da matemática.

2.2.3 Conhecimento do Currículo de Matemática

O Conhecimento do Currículo, por sua vez, relaciona-se ao conhecimento do documento curricular, como conjunto de programas elaborados para o ensino de assuntos e tópicos específicos em um dado nível. Shulman (1987) aponta que, para alcançar os objetivos da educação, “[...] criam-se materiais e estruturas para ensinar e aprender. Entre eles, encontram-se os currículos [...] e seus sistemas explícitos e implícitos de regras e papéis”. Cabe aos professores operar dentro dessa matriz, portanto, “[...] é lógico que os princípios, as políticas e os fatos relacionados ao seu funcionamento devem compor uma fonte fundamental da base de conhecimento para o ensino” (SHULMAN, 1987, p. 208).

Neste sentido, as discussões revelam aspectos relacionados ao conhecimento do currículo que abordam: a) *valores que definem o currículo de Matemática*; b) *organização do currículo*; e c) *relação currículo e prática profissional*, articulados às *concepções e imagens sobre o currículo de matemática*. As pesquisas selecionadas não concentram discussões específicas e aprofundadas sobre essa categoria de conhecimento do PEM, mas, ao longo dos textos, nuances permitem identificar seus aspectos. Portanto, apesar de não aprofundarem discussões sobre questões curriculares, os trabalhos não deixam de chamar a atenção para essa categoria de conhecimento, por considerar sua influência na dinâmica do ensino de matemática (ROCHA, 2015; ROGERI, 2015; COSTA, 2015; SILVA JR., 2015; COLINS, 2015; ALMEIDA, 2015; ASSIS, 2018; FRANGO, 2019).

Identificamos 4 trabalhos com apontamentos sobre *valores que definem o currículo de Matemática*. Almeida (2015) destaca que os professores devem compreender o currículo como conhecimentos historicamente construídos e necessários, para que os alunos possam construir e reconstruir conhecimentos através da interdisciplinaridade. Ou ainda, que os professores devem se basear nos conceitos estruturais de trabalho, ciência, cultura e tecnologia; isto é, os conceitos ou conteúdos devem ser aprendidos pelos alunos como sistema de relações de uma totalidade completa, voltada à formação integral do educando com vistas à humanização.

Frango (2019) salienta que os PEM devem se contrapor ao currículo engessado e às práticas enfadonhas de sala de aula, e Assis (2018) destaca que, para garantir o domínio da leitura e da escrita às crianças, é preciso que os professores tenham direito de aprender a ensinar, possibilitando-lhes participar de cursos de FC, implementando, nos currículos, disciplinas que oportunizem o aprofundamento dos conteúdos das diversas áreas do conhecimento, bem como a inserção desses profissionais em cursos de pós-graduação para que sejam pesquisadores de suas próprias práticas, dentre outros aspectos que auxiliem na aprendizagem docente. Frango

(2019) demonstra, ainda, a influência do livro didático, que *carrega* o currículo, direcionando e formatando as aulas e concepções sobre matemática.

Colins (2015) defende que se deve pensar um currículo de matemática pautado não somente em conteúdos a ser ensinados, mas nas possibilidades de inclusão social de crianças e jovens a partir desse ensino. Além disso, a elaboração dos currículos dos cursos de FC de professores deve partir do contexto escolar (COLINS, 2015).

Em relação à *organização do currículo*, Assis (2018) corrobora com o estudo de Curi (2005), e aponta que a formação de PEM nos anos iniciais deixa muitas lacunas, impedindo que tenham condições de ampliar determinados conhecimentos acerca de alguns conteúdos que fazem parte do currículo escolar e que, possivelmente, deveriam ser ministrados por eles. Além disso, Assis (2018) salienta que outro problema em relação ao aprofundamento do conhecimento do currículo é a preocupação com o tempo para cumpri-lo, a sequência dos conteúdos, e a construção do conhecimento matemático. Logo, é necessário construir um currículo de matemática que transcenda o ensino de algoritmos e cálculos mecanizados, principalmente nas séries iniciais, em que está a base da alfabetização matemática.

Rocha (2015) argumenta que a integração das tecnologias ao currículo é uma das formas que possibilita ao aluno aprender, construindo o seu conhecimento. Assim, para desenvolver uma estratégia pedagógica com o uso de softwares, é necessário trabalhar o currículo de Matemática a partir dos conhecimentos que o aluno já possui. Por outro lado, a pesquisa identifica dificuldades para efetivar a integração de tecnologia ao currículo, especialmente pela dificuldade dos professores em utilizar recursos de programação. Rocha (2015) destaca, também que, para além do currículo, é necessário transformar as concepções e posturas solidificadas, que normalmente são diferentes dos pontos de vista relacionados a uma perspectiva integradora com o uso das tecnologias digitais, que por sua vez requerem novas formas de representação de conhecimentos, demonstrando que as concepções interferem no conhecimento e na prática dos PEM. Santos (2018) esclarece que, para que os professores tenham condições de trabalhar com tecnologia, não basta indicar no currículo: é preciso investimento na formação docente e na infraestrutura das escolas.

Outros 3 trabalhos relatam *problemas na relação do currículo com a prática profissional*. Chaparin (2019) salienta o descompasso entre o currículo praticado na escola e o

que os elaboradores de provas da OBEMEP¹⁵ e membros da Sociedade Brasileira de Matemática consideram que um aluno deveria conhecer de matemática (problemas totalmente diferentes dos padronizados nos livros didáticos). O mesmo acontece em Costa (2015), quando aponta que o currículo efetivado em uma escola ribeirinha é alheio à realidade da escola, ou à evidência de que a RP- considerada o fio condutor de todo o currículo oficial - ainda é considerada um entrave para o ensino da matemática, já que não acontece na realidade escolar. Além disso, Rogeri (2015) salienta que, em relação ao currículo, os conhecimentos acumulados pela maioria dos professores são compatíveis com propostas ultrapassadas, tais como as representações fracionárias e o significado parte-todo, demonstrando que os professores não tiveram acesso ou não compreenderam as mudanças curriculares.

Nota-se, assim, nos estudos, *concepções e imagens* de um currículo em forma de lista ou de uma sequência a seguir, por vezes substituído pela sequência presente nos livros didáticos. Silva Jr. (2015) destaca a relação entre livro didático e currículo escolar, apontando que professoras participantes da pesquisa não conseguiram realizar um estudo livre sobre frações, sem considerar a sequência do livro didático. Isso comprova que o livro aponta a direção, e os PEM seguem sem realizar reflexões sobre o *como fazer e por que fazer*. Essa imagem do currículo, ligada à organização do livro didático, gera uma acomodação que tende a se acumular durante os anos. Isso denota concepções e imagens adquiridas ao longo da atividade profissional, em que o currículo é o reflexo do livro didático.

Dessa forma, as pesquisas destacam a importância de PEM conhecerem o currículo em sua perspectiva histórica e de forma crítica, pois a forma que os documentos curriculares são organizados tem o poder de nortear, mudar ou parar a vida dos estudantes e professores (SANTOS, 2018). Evidencia-se, ainda, a necessidade de repensar a integração de tecnologias digitais ao currículo, visto que a sociedade atual demanda uma prática pedagógica que integre a tecnologia e perspectivas metodológicas diversificadas no dia a dia escolar. Contudo, assim como destaca Santos (2018), integrar a tecnologia ao currículo mostra-se complexo, pelo pouco conhecimento dos professores para usar essas ferramentas e pelas escassas possibilidades formativas oferecidas. Isso também se reflete sobre o uso de outros recursos, artefatos e materiais. Por outro lado, as pesquisas demonstram que reflexões em espaços formativos deve

¹⁵A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP é um projeto nacional dirigido às escolas públicas e privadas brasileiras, realizado pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA, com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática - SBM, e promovida com recursos do Ministério da Educação e do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC.

possibilitar a superação da concepção de currículo apenas como lista de conteúdo ou prescrições.

2.3 Considerações finais

Ao longo deste artigo, buscamos compreender que aspectos do conhecimento profissional têm sido privilegiados nos estudos que discutem a formação continuada de PEM nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e os elementos que emergem desses estudos articulando conhecimento à prática profissional. Na análise do *corpus* analítico desta investigação, percebe-se um consenso entre as pesquisas, no que diz respeito às fragilidades do conhecimento do professor para ensinar Matemática. Elas incidem especialmente no domínio dos conceitos, no entendimento da natureza e das relações entre os conteúdos matemáticos, e na organização e compreensão dos valores que definem o currículo. Deste modo, este trabalho complementa os estudos de Curi (2005), Santos e Ghedin (2016) e Szymanski e Martins (2017). Assim como destacou Santos (2015), identifica-se que, pela sua formação generalista, o conhecimento do pedagogo, no que se refere à Matemática, é fortemente resultante de suas vivências e experiências enquanto aluno da Educação Básica, a qual, por sua vez, é marcada pelo ensino tradicional, com uso de técnicas, memorização de conceitos e pouca compreensão. Essas experiências são reproduzidas e cristalizadas nas práticas realizadas ao longo de sua atividade profissional, influenciando suas decisões. Tais indicativos sugerem – para além da necessidade formativa – que os processos de FC devem promover novas vivências e experiências, considerando, portanto, a partir das discussões de Ponte e Oliveira (2002), que os conhecimentos, as crenças, concepções e imagens dos professores devem ser considerados como ponto de partida para processos formativos. Esta revisão aponta, ainda, a pouca eficiência de cursos de capacitação, geralmente, desvinculados da prática do professor, e ao mesmo tempo salienta a pertinência de a FC considerar os dilemas de prática dos PEM como orientação para seu delineamento e efetivação.

Cyrino (2017) enfatiza que as formações devem contribuir para o movimento de construção e desenvolvimento da identidade profissional de PEM, de modo a formar profissionais responsáveis, autônomos e capazes de refletir sobre sua atuação profissional. Neste sentido, os estudos reverberam a necessidade de promover espaços contínuos de reflexão sobre a prática, que possibilitem ressignificação social da profissão, revisão das tradições, e constituição de novas concepções e imagens sobre a Matemática e seu ensino, favorecendo o desenvolvimento de novos conhecimentos e novas práticas em sala de aula.

Dessa forma, este estudo amplia, portanto, aquele de Szymanski e Martins (2017), pois, além de problematizar lacunas na formação e no conhecimento dos professores, bem como a necessidade de investir na formação profissional continuada, evidencia que, ao pensar na FC, não basta olhar para o conhecimento. É fundamental identificar crenças, concepções e imagens, a fim de desestabilizá-las para provocar/estruturar novas imagens e concepções sobre a Matemática e seu ensino, conferindo consistência ao conhecimento profissional desses professores e, por conseguinte, práticas profissionais que favoreçam a aprendizagem matemática dos alunos.

Outra conclusão possível e relacionada à FC de PEM é que ainda é incipiente a proposição de políticas públicas de formação em que o professor é o protagonista do processo. A análise dos estudos evidencia que a Universidade é a principal responsável pelos processos de formação continuada com ênfase no desenvolvimento profissional de PEM a partir de grupos de estudos e oficinas e, em alguns casos e regiões do país, é a única fonte de aprendizagem, pós-formação inicial, o que aponta para o fato de que esta fortalece a formação continuada dos professores, mas sem ter, de fato, algo institucionalizado em termos de políticas públicas para este fim. Revela-se o inquestionável valor da Universidade na função de, intencionalmente, propor e colaborar com espaços que impulsionem o desenvolvimento profissional dos professores por meio de vivências e experiências reais, que permitam pensar sobre o que fazer, como fazer e por que fazer. Contudo, sublinha-se a responsabilidade do Estado em fomentar ações semelhantes como política pública.

Nesses espaços, ao estudar, discutir e compreender os conteúdos que ensina, o professor pode desenvolver a capacidade de planejar, compreender e definir as melhores metodologias e recursos, e efetivar o currículo em sala de aula de forma consciente e crítica.

Por fim, com base nas pesquisas, compreendemos que esses elementos (crenças, concepções, imagens), articulados aos oito aspectos do conhecimento evidenciados, devem servir de suporte para as ações que visam ao desenvolvimento profissional de PEM nos anos iniciais, a fim de promover (no processo de FC) reflexões relacionadas ao conhecimento de conteúdo, ao conhecimento pedagógico de conteúdo, e ao conhecimento curricular (SHULMAN, 1986), de modo a promover o desenvolvimento do conhecimento profissional e, por conseguinte, transformar as práticas realizadas em sala de aula.

2.4 Referências

ABRANTES, P.; SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. **A Matemática na Educação Básica**. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica. 1999.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. Editora Contexto, 2002.

BROUSSEAU, G. Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática. **Recherches en didactique des mathematiques**, v.7 n.2, p. 33-115, 1986.

CYRINO, M. C. C. T. Identidade profissional de (futuros) professores que ensinam Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 10, n. 24, p. 699-712, 2017.

CURI, E. **A Matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa Editora, 2005.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, São Paulo, ano 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

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

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Unijuí, 1998.

MOROSINI, M. C. Estado de conhecimento e questões do campo científico. **Educação (UFSM)**, v. 40, n. 1, p. 101-116, 2015.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. Remar contra a maré: a construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. **Revista Educação**, v. 11, n. 2, p. 145-163, 2002.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte em educação. **Diálogo educacional**, Curitiba, v. 6, n.19, p. 37-50, set./dez. 2006.

SANTOS, M. J. dos. A formação do Pedagogo para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Reflexões dedutivas e epistemológicas. In: XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática-CIAEM. **Anais do XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática-CIAEM**. p. 3-7, 2015.

SANTOS, M. J. C. O currículo de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental na base nacional comum curricular (BNCC): os subalternos falam?. **Horizontes**, 36(1), 132-143, 2018.

SANTOS, E. O.; GHEDIN, E. A formação inicial de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais nas pesquisas nacionais e regionais. In: **Anais...** Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo, v. XII, 2016.

SHULMAN, L S. **Those Who Understand Knowledge Growth in Teaching**. Educational Researcher, American Educational Research Association, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, US, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SZYMANSKI, M. L. S.; MARTINS, J. B. J. Pesquisas sobre a formação matemática de professores para os anos iniciais do ensino fundamental. **Educação**, v. 40, n. 1, p. 136-146, 2017.

VERGNAUD, G. A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In: CARPENTER; MOSER; ROMBERG. **Addition and subtraction. A cognitive perspective**. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum. 1982, p. 39-59.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista diálogo educacional**, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

2.5 Dissertações selecionadas no banco de teses da Capes e analisadas no presente trabalho

AGUIAR, C. P. **Processos de aprendizagem da docência com professores que ensinam Matemática nos anos iniciais: a coletividade como princípio formativo**. 2018. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR. 2018.

ALMEIDA, J. X. **As concepções de professores ao ensinar quadriláteros nos anos iniciais do Ensino fundamental e as possibilidades de contribuições das TIC**. 2015. 135f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS. 2015.

ASSIS, F. G. **Formação continuada de professores na área de Matemática: uma análise crítica do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)**. 2018. 156f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB. 2018.

BARRETO, M. G. B. **Formação continuada: um desvelar de saberes dos professores da Educação Básica em diálogos reflexivos sobre a estrutura multiplicativa**. 2016. 257f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo-SP. 2016.

BELLI, A. A. **Percepções de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre Resolução de Problemas e Competências Socioemocionais**. 2017. 105f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo-SP. 2017.

BUENO, C. S. **Educação Matemática no ciclo de alfabetização: entrelaços da formação de professores com a tecnologia, discutindo a Alfabetização Matemática**. 2015. 96f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR. 2015.

CARVALHO, E. M. **O uso da Modelagem Matemática na formação de professores de Matemática da Educação Básica.** 2015. 164f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB. 2015.

CHAPARIN, R. O. **A formação continuada de professores que ensinam Matemática, centrada na resolução de problemas e em processos do pensamento.** 2019. 432f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo-SP. 2019.

COLINS, F. **Saberes docentes na/da formação continuada de professores que ensinam Matemática no ciclo de alfabetização.** 2015. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém-PA. 2015.

COSTA, L. F. M. **Vivências autoformativas no ensino de Matemática: vida e formação em escolas ribeirinhas.** 2015. 179f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém-PA. 2015.

FARIAS, F. D. **Uso de softwares educativos para o ensino da Matemática: contribuições de um processo de formação de professores dos anos iniciais do ensino Fundamental.** 2015. 108f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo-SP. 2015.

FRANGO, E. R. **As contribuições de um curso de formação em Modelagem Matemática para o desenvolvimento de um guia formativo na perspectiva dos professores participantes.** 2019. 181f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora-MG. 2019.

LOPES, S. C. **Comunidade de prática: resolução de problemas profissionais sobre o ensino de relações contextuais.** 2017. 290f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo-SP. 2017.

MIOLA, A. F. S. **Interações e mediações propiciadas pela pesquisa colaborativa e o desenvolvimento profissional de professores de matemática.** 2018. 136f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande-MS. 2018.

OBATA, J. Y. **As TIC no ensino de Matemática: o que as produções didático-pedagógicas do PDE nos dizem?** 2018. 206f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR. 2018.

OLIVEIRA, E. V. F. R. **Formação Continuada de Professores e Sua Reflexão: Estudo de Situações Do Campo Conceitual Aditivo.** 2015. 138f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo-SP. 2015.

PINHEIRO, M. G. C. **Ensino de Probabilidade nos anos iniciais: um estudo sobre o desenvolvimento profissional do professor.** 2019. 244f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo-SP. 2019.

PORTO, F. R. **Formação Continuada do Professor de Matemática para uso do Geogebra em dispositivo mobile**. 2016. 109f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo-SP. 2016.

PUDELCO, M. S. **Resolução de problemas: saberes de professores participantes de políticas públicas de formação continuada em Matemática**. 2017. 241f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR. 2017.

ROCHA, A. K. O. **A programação de computadores como meio para integrar diferentes conhecimentos: uma experiência com professores de Matemática**. 2015. 237f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo-SP. 2015.

RODRIGUES, R. U. **Geometria e ensino híbrido... você já ouviu falar?** uma formação continuada de professores do Ensino Fundamental I. 2019. 240f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo-SP. 2019.

ROGERI, N. K. O. **Conhecimentos de professores dos anos iniciais para o ensino dos números racionais em sua representação decimal**. 2015. 289f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo-SP. 2015.

SILVA JUNIOR, F. J. **Intervenções Didáticas no Ensino de Frações e a Formação De Professores**. 2015. 147f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo-SP. 2015.

SOUSA, K. I. **Formação continuada em Matemática: diversidade nos processos formativos para professores dos anos iniciais**. 2015. 78f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo-SP. 2015.

TEIXEIRA, M. E. **Elementos constituintes da atividade de formação continuada em Matemática na parceria Universidade-Escola**. 2019. 196f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande-MS. 2019.

TOJA, A. P. U. **As contribuições do PNAIC-Matemática na formação de professores alfabetizadores do Município de São Borja**. 2016. 96f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS. 2016.

ZUGE, V. **Professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em formação: um olhar a partir de discussões sobre o sistema de numeração decimal no contexto do programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**. 2015. 174f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS. 2015.

CAPÍTULO 3

CRENÇAS, CONCEPÇÕES E CONHECIMENTOS DE AGENTES ENVOLVIDOS COM O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS EM REFERÊNCIA À BNCC

Resumo: No presente estudo investigam-se quais crenças, concepções e conhecimentos relacionados ao ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental orientam a prática de profissionais envolvidos, tendo por referência apontamentos da Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Centrada em uma abordagem qualitativa, a pesquisa teve como contexto de produção de dados uma entrevista coletiva (Grupo Focal) realizada com oito professoras que ensinam Matemática, além de três entrevistas individuais realizadas com duas coordenadoras pedagógicas e uma Secretária Municipal de Educação. O roteiro para as entrevistas semiestruturadas foi organizado com base em aspectos do conhecimento para ensinar, cuja análise interpretativa buscou evidenciar, além de conhecimentos, concepções e imagens dos professores. Com base nos dados, identificaram-se quatro eixos temáticos: (i) crenças e concepções sobre matemática; (ii) concepções sobre ensinar e aprender Matemática; (iii) compreensões de conceitos matemáticos; e (iv) formação e perspectivas de formação. Em síntese, os resultados sugerem a sobressalência de uma visão formalística em relação à Matemática; a ênfase no ensino de Números e Operações em detrimento (pela falta de conhecimento) das outras unidades temáticas; e a aprendizagem como domínio dos conteúdos, no sentido de saber fazer. Esses indicativos mostram-se decorrentes das falhas na formação inicial e falta de formação continuada no município investigado. Embora o município em questão tenha reformulado seu currículo de acordo com a BNCC, não apresenta ações dos agentes responsáveis na implementação de formação voltada para o ensino de Matemática. Nesse âmbito, os resultados reverberam a necessidade de instituir espaços coletivos orientados pela e para a prática, envolvendo gestores e professores, a fim de suscitar reflexões sobre os desafios, dilemas e incertezas, de modo a favorecer o desenvolvimento profissional e, por conseguinte, mobilizar o compromisso mútuo (gestoras e professoras) com a formação continuada de professores que ensinam Matemática.

Palavras-chave: Crenças, Concepções e Conhecimentos. Educação Matemática. BNCC.

Introdução

Estudos mostram que as crenças¹⁶, concepções¹⁷ e imagens dos professores são elementos que interferem em seu conhecimento profissional (PONTE, 1992). Além disso,

¹⁶ Ato ou efeito de crer. 1. Estado, processo mental ou atitude de quem acredita em uma pessoa ou coisa. [...]. 7. Disposição subjetiva a considerar algo certo ou verdadeiro, por força do hábito ou das impressões sensíveis (HOUAISS, 2009, p. 569).

¹⁷ Ato ou efeito de conceber. 2. Obra da inteligência [...]. 4. Faculdade ou ato de aprender uma ideia ou questão. 5. Modo de ver ou sentir, ponto de vista (HOUAISS, 2009, p. 511).

Thompson (1992) afirma que, no processo de desenvolvimento profissional docente, as mudanças na organização curricular incidem na prática pedagógica do Professor que Ensina Matemática (PEM). Por exemplo, no contexto de implementação de novas orientações curriculares - como é o caso da Base Nacional Comum Curricular – BNCC – (BRASIL, 2018) -, há uma forte influência das crenças e concepções dos professores, as quais interferem naquilo que fazem nos momentos de transição curricular (THOMPSON, 1992).

Nesse cenário emerge o interesse pelo estudo das concepções dos professores, considerando o “[...] pressuposto de que existe um substrato conceitual que joga um papel determinante no pensamento e na ação” (PONTE, 1992, p. 1), influenciando a forma de organizar, ver o mundo, e de pensar, que interfere diretamente no seu conhecimento profissional. Desse modo, propomo-nos a investigar: *Quais crenças, concepções e conhecimentos relacionados ao ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental orientam a prática de profissionais envolvidos, tendo por referência apontamentos da BNCC?*

Para identificar as crenças, concepções e conhecimentos, consideramos as definições estabelecidas por Ponte (1992; 1993; 1998) e Thompson (1992) em articulação à base de conhecimento do professor, porposta por Shulman (1986), com enfoque nos elementos¹⁸ presentes na BNCC, articulados ao processo de desenvolvimento profissional de professores.

Com esse intuito, a próxima subseção deste artigo apresenta elementos da BNCC e suas implicações para a prática pedagógica do PEM nos anos iniciais, seguida de discussões sobre suas crenças, concepções e conhecimentos em relação à Matemática com enfoque neste nível de ensino. Em seguida, descrevemos os procedimentos metodológicos e analisamos os resultados da investigação realizada com agentes envolvidos com o ensino de Matemática, cujas discussões sustentam as conclusões e considerações apresentadas na seção final do trabalho.

3.1 Elementos da BNCC e suas implicações na prática pedagógica do PEM nos anos iniciais

A BNCC (BRASIL, 2018) é um documento que tem por objetivo orientar os currículos das escolas do país, englobando toda a Educação Básica. Teve sua primeira versão disposta

¹⁸ No caso da Matemática, estabelece como conteúdo mínimo cinco unidades temáticas (Números, Grandezas e Medidas, Geometria, Álgebra, Estatística), as quais se correlacionam e orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas durante os anos iniciais do Ensino Fundamental. Essas unidades recebem ênfase distinta, conforme o ano de escolarização, definindo os conteúdos, conceitos e processos (SANTOS, 2018).

para debate - críticas, sugestões e contribuições da sociedade - em 2015. Em 2017 foi homologada a versão final para o Ensino Fundamental, e em 2018 foi homologada a última versão, com acréscimo do Ensino Médio.

De acordo com o documento (BRASIL, 2018), o processo de alfabetização matemática deve abarcar cinco unidades temáticas (UT): Números (Aritmética); Geometria; Álgebra; Grandezas e Medidas; e Probabilidade e Estatística. Assim, o PEM nesse nível de ensino deve ter conhecimento de todas as UT, e ensinar de forma comprometida com o letramento matemático¹⁹, o qual envolve a compreensão de um conjunto de signos matemáticos que permitem codificar e transmitir informações sobre variadas grandezas relacionadas ao contexto social (ALVES; GUERRA, 2018).

Contudo, Moreno (2006) destaca a coexistência de diferentes enfoques no ensino de conteúdos de Matemática, oriundos da diferença de formação entre os professores, e ainda, da carência de espaços de reflexão sobre as práticas. Portanto, compreender as diferentes concepções inclui compreender os diferentes enfoques de ensino vigente. Assim, cada perspectiva reflete uma crença diversa sobre a natureza do conhecimento e do que significa saber matemática, por exemplo. Desse modo, faz-se necessário entender que as orientações da BNCC se encontram com as decisões didáticas dos professores, as quais são conduzidas pelas crenças, concepções e conhecimentos desenvolvidos em seus processos formativos, porque as concepções “[...] condicionam e regulam o agir docente” (MORENO, 2006, p. 43).

Ao estudar as principais propostas da BNCC, Souza e Almeida (2019) apontam seis proposições referentes ao componente de Matemática: 1) reorganização dos conteúdos (em especial a modificação referente à Álgebra²⁰ e Probabilidade e Estatística²¹); 2) mais reflexão e menos memorização, com destaque para ações de interpretar, classificar, comparar e resolver; 3) progressão que favorece a aprendizagem (progressão dos objetos de conhecimento); 4) vivência em pesquisa (principalmente com procedimentos estatísticos, através de pesquisas de simulação de situações problemas); 5) tecnologia a serviço da aprendizagem (tecnologia como elemento pertencente à matemática - programação e robótica); e 6) Educação Financeira (que passou a ser um tema transversal).

¹⁹ Definido na BNCC como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a estabelecer conjecturas, formulação e resolução de problemas em variados contextos, utilizando procedimentos, conceitos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2018).

²⁰ Anteriormente, nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997), era contemplada no bloco de Números e Operações.

²¹ Nos PCN (BRASIL, 1997) era chamado de *Tratamento da Informação*, voltado para a análise e interpretação de resultados estatísticos, apresentados em gráficos e tabelas, medidas de tendência central e dispersão.

Ademais, muitas fragilidades e críticas cercam as discussões em torno da BNCC, tais como: distanciamento do âmbito acadêmico (ROLKOUSKI, 2018); compromisso com reformadores empresariais – interesse capitalista (MACEDO, 2018; VENCO; CARNEIRO, 2018); antidemocrática (MENDONÇA, 2018); autoritária, em busca da padronização do ensino (FREITAS, 2017); conteudista (SANTOS, 2018); e fundamentada na lógica formal tradicional, com olhar apenas para as competências e habilidades (FREITAS, 2017; SILVA, 2017). Deveras, consideramos tais críticas legítimas e necessárias. Entretanto, sem desconsiderá-las, cabe delimitar que o enfoque deste estudo incide nos apontamentos, orientações e proposições presentes na BNCC sobre conteúdos e de natureza pedagógica, como pano de fundo para analisar crenças, concepções e conhecimentos das professoras participantes envolvidos em sua implementação em sala de aula.

A BNCC aponta que a Matemática não é apenas quantificação de fenômenos determinísticos; ou seja, ela também cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números. Apesar de ser uma ciência hipotético-dedutiva²², é fundamental considerar sua função de descoberta e investigação. Neste sentido, espera-se que o ensino de Matemática (no Ensino fundamental) possibilite o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las. Em outras palavras, nos processos matemáticos, a resolução de problemas de investigação (desenvolvimento de projetos) e modelagem são citadas como formas privilegiadas da atividade matemática, potenciais para o desenvolvimento do letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) (BRASIL, 2018).

Abrantes (1989) já discutia a importância da resolução de problemas no ensino de Matemática, considerando-a como o motor do desenvolvimento e da atividade matemática. Alvarenga e Vale (2007) complementam que a resolução de problemas é uma forma de colocar os alunos em uma situação de fazer matemática. Contudo, embora pesquisas sinalizem para a importância da resolução de problemas, Bortolucci *et al.* (2018) destacam a incompreensão do que, de fato, é preciso considerar ao propor um problema para os alunos. Isto porque, muitas vezes, os problemas são apresentados com foco no algoritmo e na sua resolução imediata, selecionando os números presentes no problema e aplicando alguma técnica das quatro operações. Desse modo, a interpretação, o raciocínio, a lógica e os processos mentais se perdem.

²² A partir da hipótese, procura verificar se ela se confirma, isto é, procura uma solução por meio de tentativas (conjecturas, hipóteses, teorias) e eliminação de erros (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Isto acontece em razão de que, por vezes, “[...] após a exposição de um ‘problema’ e indicada sua solução, é apresentada aos alunos uma lista de ‘situações-problema’ com características análogas ao primeiro exposto, subentendendo que o aluno deva seguir os mesmos procedimentos” (BORTOLUCCI *et al.*, 2018, p. 55, destaques dos autores). Desse modo, é importante considerar que não é qualquer tipo de problema que possibilita o desenvolvimento do pensamento matemático. É essencial que sejam considerados aqueles que não possuem regras prescritas ou memorizadas para sua resolução, sem que exista um método específico para chegar à solução correta (VAN DE WALLE, 2009).

Em relação aos Números, a BNCC aponta como finalidade o desenvolvimento do pensamento numérico²³, “[...] que implica no conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidade. Que desenvolvam diferentes estratégias, argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para resolução de problemas” (BRASIL, 2018, p. 268). Nesse contexto, Carvalho e Jucá (2019) entendem que, para o desenvolvimento do pensamento numérico, são necessárias atividades que levem as crianças a refletir, pensar e criar estratégias sobre/com os números.

Na Álgebra, a BNCC destaca que o foco é o desenvolvimento do pensamento algébrico²⁴ (identificação de regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas). Para tanto, é preciso compreender que a “Álgebra não é apenas um conjunto de procedimentos envolvendo os símbolos em forma de letra”, mas é uma atividade de generalização e “[...] proporciona uma variedade de ferramentas para representar a generalidade das relações matemáticas, padrões e regras” (KIERAN, 2007, p. 5 *apud* CANAVARRO, 2007, p. 87). Assim, é considerada “[...] uma forma de pensamento e raciocínio acerca de situações matemáticas” e não apenas um conjunto de técnicas (KIERAN, 2007, p. 5 *apud* CANAVARRO, 2007, p. 87).

Na Geometria, o deslocamento no espaço, formas e relações entre os elementos de figuras planas e espaciais devem possibilitar o desenvolvimento do pensamento geométrico²⁵

²³ Envolve a compreensão da ideia numérica por meio do estabelecimento de conexões, do pensar logicamente e usar espaço, dados e números de modo criativo. Para isso, nos anos iniciais da Educação Básica, devem-se propor problemas que levem os alunos a pensar e refletir em diferentes estratégias de resolução, e não apenas na aplicação de um método memorizado (CARVALHO; JUCÁ, 2019).

²⁴ Compreende a capacidade do uso dos símbolos matemáticos na interpretação e resolução de problemas, possibilitando o estabelecimento de generalizações e dando significados aos objetos da Álgebra (CANAVARRO, 2007; CYRINO; OLIVEIRA, 2011).

²⁵ É a capacidade que permite uma pessoa compreender a Geometria composta por entidades mentais, que têm características conceituais e figurativas. É o pensamento que possibilita perceber uma figura geométrica como uma imagem visual por meio da sua representação mental. Essa representação é construída a partir das propriedades conceituais e figurativas (COSTA, 2020, p. 157).

(BRASIL, 2018). Nasser (1992 *apud* PIRES, 2012) entende que o pensamento geométrico se desenvolve, em um primeiro momento, pela visualização do espaço, em que os objetos são reconhecidos em suas formas, aparência, totalidade, e não por partes e propriedades. Nesse sentido, o modelo de Van Hiele, por exemplo, apresenta cinco níveis de compreensão para o desenvolvimento do pensamento geométrico: visualização; análise; dedução informal, dedução formal e rigor. Para tanto, o estudo da Geometria não deve ser apenas acúmulo de nomes sem sentido, mas necessita partir da exploração, de modo que se possa discutir conceitos (BITTAR; FREITAS, 2005).

No que se refere a Grandezas e Medidas, a expectativa é que os alunos reconheçam que medir é comparar uma grandeza com uma unidade e expressar o resultado por meio de um número, sem uso de fórmulas (BRASIL, 2018). De acordo com a já citada BNCC, as grandezas e as medidas “[...] contribuem para consolidação e ampliação da noção de número, aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico” (BRASIL, 2018, p. 273). Para tanto, deve-se evitar “[...] a ênfase em procedimentos de transformações de unidades convencionais”, e deve integrar a “Matemática a outras áreas do conhecimento”, como Ciências e Geografia (BRASIL, 2018, p. 273). Cavalheiro e Chica (2016) salientam que o trabalho com Grandezas e Medidas tem relação direta com os números, tratamento da informação e geometria. Van de Walle (2009) destaca a relevância das Grandezas e Medidas em relação aos números, para além da contagem, já que são empregados para expressar o valor de uma medição. Segundo esse autor, o sistema métrico de medida também é construído na base dez, como nosso sistema numérico, por isso a compreensão de um pode ampliar a compreensão do outro. Neste sentido, Bittar e Freitas (2005) destacam a importância de uma problematização matemática a partir de geometria e medidas, pois, para determinar comprimentos, áreas e volumes, é importante ter noções sobre o espaço associado à figura a ser medida.

Por fim, a Probabilidade e Estatística tem como finalidade promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos. Assim, os alunos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados em diversos contextos, centrados no desenvolvimento da noção de aleatoriedade para que compreendam que há eventos certos, impossíveis e prováveis (BRASIL, 2018). Pires (2012, p. 263) acrescenta que, nos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental, “[...] esses assuntos” devem ser trabalhados “[...] de modo a estimular os alunos a fazer perguntas, a estabelecer relações, a construir justificativas e desenvolver o espírito de investigação”. Deste modo, a coleta, organização e descrição de dados possibilitam “[...] perceber que é possível estabelecer relações entre acontecimentos e fazer previsões” (PIRES, 2012, p. 263).

Neste âmbito, embora apresente contradições, a BNCC, assim como orientações que a antecederam, consiste em uma proposição que traz implicações para o trabalho do professor e demais agentes envolvidos com o ensino de Matemática, as quais envolvem conhecimento dos conteúdos, pedagógicos e curriculares que, por sua vez, são afetados pelas crenças, concepções e conhecimentos dos professores.

3.2 Crenças, concepções e conhecimentos de professores e agentes envolvidos com o ensino de Matemática nos Anos Iniciais

Os *conhecimentos*, as *concepções* e as *crenças* têm sido objeto de discussões teóricas de vários autores que estudam a formação de professores e que procuram caracterizar cada um deles “[...] para melhor compreender as variáveis que interferem na formação e na atuação profissional docente” (PIRES, 2007, p. 9).

Shulman (1986) propôs uma base de conhecimento do professor sustentada em três categorias: i) o conhecimento do conteúdo, que se refere à compreensão e ao entendimento que o professor possui referente aos conceitos da sua disciplina, bem como os assuntos relacionados a ela; ii) o conhecimento pedagógico do conteúdo, que consiste no saber do conteúdo para o ensino, ligado à ideia de adequação, quando o professor realiza analogias, proposições, representações, exemplificações e explicações para tornar o conteúdo mais compreensível para os alunos; e iii) o conhecimento curricular, que se refere ao conhecimento do professor referente a qualquer tipo de materiais instrucionais que o ajuda a organizar os tópicos e conteúdos a serem ensinados aos alunos (SHULMAN, 1986).

Contudo, a profissionalização docente envolve, além dos aspectos específicos do conhecimento, as crenças e as concepções dos professores. Assim, embora tenhamos um novo documento orientador, as concepções funcionam como filtro que dá ou não sentido às coisas, podendo ser elemento bloqueador para novas situações ou orientações (PONTE, 1992).

Para Cuadra, Romero e Martínez (2003), crenças são verdades pessoais indiscutíveis sustentadas por cada indivíduo, enquanto as concepções podem se formar a partir de uma experiência intensa ou através de uma sucessão de acontecimentos, em uma construção que ocorre “[...] a partir das experiências individuais que são influenciadas por uma série de variáveis do ambiente” (BRITO, 2001, p. 266). Portanto, as crenças podem ser compreendidas como algo particular (mente), resultante de observações, enquanto as concepções são resultantes de fatores externos, estando ligadas à teoria, ao ponto de vista do sujeito sobre

determinado assunto. Essas “[...] concepções atuam como um filtro através do qual a informação é processada e interpretada” (THOMPSON, 1992, p. 8).

Referindo-se ao ensino da Matemática, Thompson (1992, p. 131) pontua que a abordagem de ensino que os professores fazem “[...] depende fundamentalmente dos seus sistemas de crenças, em particular das suas concepções sobre a natureza e o significado da Matemática e dos seus modelos mentais relativos ao seu ensino e sua aprendizagem”. Assim, Thompson (1992) compartilha que, se a Matemática é vista como um conjunto de procedimentos e regras para dominar, o ensino expositivo constitui uma forma de passar esses procedimentos aos alunos. De outro lado, uma visão da Matemática como instrumento conceitual para compreender situações e resolver problemas é mais consistente com uma perspectiva de aprendizagem como construção e, nesse caso, o papel do professor é ajudar e orientar os alunos a atribuírem significado às atividades matemáticas (SERRAZINA; OLIVEIRA, 2002).

Thompson (1992) salienta ainda que, a respeito de Matemática, os professores apresentam uma visão absolutista e instrumental, considerando-a uma acumulação de fatos, regras, procedimentos e teoremas. Ainda, embora alguns professores assumam uma concepção dinâmica e encarem a Matemática como um domínio em evolução, conduzido por problemas e sujeito a revisões mais ou menos significativas, de um modo geral, as concepções que os professores têm acerca da Matemática e do seu ensino parecem estar mais relacionadas com uma adesão a um conjunto de doutrinas abstratas do que com uma teoria pedagógica operativa (PONTE, 1992).

Bittar e Freitas (2005, p. 20) sinalizam que, ao ensinar Matemática, os professores deveriam ter consciência de que a “[...] sociedade necessita de cidadãos críticos e criativos, capazes de produzir conhecimento” e, portanto, “[...] o aluno deve ser estimulado a realizar pesquisa, analisar dados colhidos e interpretá-los desde a mais tenra idade”. Consequentemente, a formação profissional deve propiciar um espaço de estudo em que a chave da mudança de concepções reside em conseguir que o professor veja a sua prática como problemática e reflita sobre ela (PONTE, 1992), particularmente aqueles PEM.

3.3 Encaminhamento Metodológico

Para investigar crenças, concepções e conhecimentos dos agentes envolvidos com o ensino de Matemática, tendo como pano de fundo a BNCC, optamos pela pesquisa qualitativa que, segundo Lüdke e André (2014), apoiadas em Bogdan e Biklen (1994), compreende a

obtenção de dados descritivos, levantados diretamente pelo pesquisador no campo. Para sua realização, selecionamos como método para produção de dados a entrevista semiestruturada, que se “[...] desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações” (LÜDKE; ANDRÉ, 2014, p. 40).

As participantes da pesquisa pertencem ao quadro de funcionários municipais (professores e agentes envolvidos com a Matemática), sendo duas coordenadoras pedagógicas (C), uma secretária (SE) e oito PEM nos anos iniciais (P), conforme explicita o Quadro 3.1.

Quadro 3.1 - Caracterização dos agentes participantes das entrevistas

Agente	Formação	Conclusão (graduação)	Tempo de serviço	Função e áreas de atuação	Idade
P1	Pedagogia	2014	8 anos	Professora (1º ao 5º)	52
P2	Pedagogia	2011	7 anos	Professora (1º ao 5º)	35
P3	Pedagogia	2007	10 anos	Professora (1º ao 3º) e Coordenadora Educação Infantil	54
P4	Magistério Geografia	2006	18 anos	Professora (3º ao 5º ano)	42
P5	Pedagogia	1992	25 anos	Professora (1º ao 5º) Educação Especial (sala de recursos)	54
P6	Pedagogia	2007	20 anos	Professora (Educação Infantil e 1º ano)	45
P7	Pedagogia	2004	23 anos	Professora (3º e 4º)	43
P8	Pedagogia	2013	29 anos	Professora (1º ao 5º)	NR
C1	Letras Pedagogia	1993 2006	31 anos	Professora e Coordenadora nos anos iniciais.	49
C2	Pedagogia	2003	20 anos	Coordenadora nos anos iniciais e professora na Educação Especial (Apae)	40
SE	Pedagogia	2009	11 anos	Professora nos anos iniciais e Gestora na Secretaria Municipal de Educação.	41

Fonte: A autora (2020).

As entrevistas foram conduzidas pela pesquisadora, a qual é identificada como Mediadora (M) nos excertos analisados, e aconteceram de forma individual com C1, C2 e SE, e coletiva (Grupo Focal) com as oito professoras regentes I, identificadas como P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 e P8. Foram organizados três roteiros (Apêndice I, II e III) com questões abertas que envolviam: 10 questões para a secretária²⁶ da Educação e outras 10 para as duas coordenadoras pedagógicas²⁷; e 25 questões orientadoras para um grupo focal com as PEM nos anos iniciais. As perguntas, de modo geral, fizeram menção a conhecimentos curriculares, de conteúdo matemático e conhecimento didático-pedagógico de Matemática.

²⁶ A entrevista individual com a secretária ocorreu no dia 03/12/2019.

²⁷ As entrevistas com as coordenadoras aconteceram de forma individualizada no dia 05/12/2019, sendo uma no período matutino e outra no vespertino.

Para a entrevista coletiva, constituímos um Grupo Focal (GF) (GATTI, 2005) que, por meio de diálogo, debate e reflexões, pudesse evidenciar crenças, concepções e conhecimentos com o propósito de orientar futuras propostas de formação. Para participação no grupo, foram estabelecidos os seguintes requisitos: i) estar envolvido direta ou indiretamente com o ensino de Matemática nos anos iniciais; e ii) ter formação superior em cursos de Pedagogia ou Magistério mais (outra) licenciatura.

Por seu potencial da interação, o grupo focal propicia exposição ampla de ideias e perspectivas, permite respostas mais completas e possibilita verificar a lógica ou as representações que conduzem as respostas que, com outros meios, poderiam ser difíceis de captar. Possibilita, ainda, compreender uma mesma questão sob diferentes perspectivas e estudar processos de constituição da realidade por certos grupos sociais, compreendendo práticas cotidianas, ações e reações a fatos e eventos, comportamentos e atitudes (GATTI, 2005).

Após a produção de dados, para efetivar a análise, recorremos à técnica de análise de conteúdo, segundo recomendam Bardin (2007) e Franco (2008). As autoras descrevem a análise de conteúdo como a interpretação de um *corpus* abundante, multiforme e recheado de informações, a partir de leituras e releituras dos dados coletados/produzidos. A referida análise, com base no conjunto de dados formado pelo conteúdo das entrevistas individuais e coletiva, seguiu as três fases requeridas pela análise de conteúdo, quais sejam: a) pré-análise; b) exploração do material; e c) tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

Na pré-análise, foi realizada a transcrição das entrevistas, com o objetivo de prover dados para categorização das crenças, concepções e conhecimento sobre a Matemática e seu ensino (PONTE, 1992, 1998; SHULMAN, 1986). Exploramos a transcrição do material a fim de reconhecer os eixos de investigação. Para tanto, as transcrições foram lidas e relidas, buscando identificar os aspectos sobressalentes e similares emergentes nas entrevistas e GF. Finalmente, as convergências temáticas foram aproximadas, em processos gradativos sucessivos; e realizada a análise interpretativa dos resultados, que apontou quatro eixos temáticos: (i) *crenças e concepções sobre Matemática*; (ii) *concepções sobre ensinar e aprender Matemática*; (iii) *compreensões de conceitos matemáticos*; e (iv) *formação e perspectiva de formação*. Esses eixos orientam, portanto, as análises apresentadas a seguir.

3.4 Resultados e discussões

3.4.1 Crenças e concepções sobre a Matemática

Nos relatos emergentes no GF, as professoras evidenciam a crença de que a Matemática é exata, rigorosa, de difícil dedução. Essas evidências apareceram quando as professoras foram incentivadas a falar sobre o que entendem por conhecimento matemático e que tipo de conhecimento as crianças precisam desenvolver/elaborar.

- P2:** Matemática é quantidade, reconhecer calendário, medidas de tempo.
P4: Tudo que é mais complicado e difícil (risos).
M: Por que é “mais” complicado?
P4: Só a geometria é mais fácil, porque é visível.
M: Pode explicar, professora?
P1: Ela fala isso porque é diferente de outros conteúdos, que são mais abstratos e que é bem complicado de entender.
P5: É, tipo Álgebra e Probabilidade e Estatística.... é chato demais!
P6: (risos) Probabilidade e Estatística é um daqueles conteúdos que a gente não gosta (fala baixinho: e não sabemos muito bem), daí, passa uma pincelada.
M: Como assim, professora?
P6: Fazemos umas “coisinhas” do livro, só uns exercícios.
P5: O conteúdo de Grandezas e Medidas é difícil, também. As crianças não entendem (não têm habilidade).
P1: Por isso que a Matemática precisa ser relacionada ao cotidiano, facilita (GF, 12/12/2019).

O desvio de atenção sobre o que entendem por conhecimento matemático para a complexidade da Matemática (P1, P2, P4), em discursos permeados de referências a *fácil*, *difícil* e *complicado*, demonstra que, possivelmente, as experiências formativas dessas professoras tiveram como enfoque o ensino e o acúmulo de regras, técnicas e habilidades. Há referência, em outros momentos, a dificuldades com a Matemática, porque “envolve muitas fórmulas para decorar” (P4). Esse discurso evidencia a concepção de uma Matemática complexa, abstrata e formalista, acreditando que nem todos podem aprender. Demonstra, ainda, suas dificuldades de compreender os conteúdos dessa disciplina. O termo reconhecer²⁸, em detrimento de conhecer²⁹ (P1, P2), corrobora com a concepção de Matemática vista como algo pronto, uma ciência apenas formal, que se refere ao *domínio* dos *difíceis* conteúdos matemáticos, que devem ser distinguidos e identificados pelos alunos, no sentido de saber fazer (P1, P2, P4, P5, P6). Essa formalidade (abstrato) só pode ser *facilitada* se relacionada ao cotidiano (P1). Tal relação com o cotidiano não fica clara nessa fala de P1, mas em outros momentos da entrevista, as professoras demonstram que essa relação refere essencialmente o uso de materiais e objetos, sem possibilitar ao aluno, por exemplo, a busca por estratégias e procedimentos enquanto

²⁸ Admitir como verdadeiro, distinguir entre certos caracteres (MICHAELIS, 2014).

²⁹ Está ligado ao fazer com que alguma coisa seja inserida no conhecimento (memória) de alguém; passar a saber; ter ciência ou consciência de algo (MICHAELIS, 2014).

sujeito ativo. Neste sentido, a BNCC destaca a “[...] importância de considerar o papel heurístico³⁰ das experimentações” (BRASIL, 2018, p. 265). Assim, mais do que utilizar objetos do cotidiano, é preciso que o aluno seja engajado em um processo mental, de modo a desenvolver suas próprias estratégias cognitivas (GONÇALVES, 2006).

Nas discussões, P6 demonstrou as implicações dessas crenças e concepções na prática pedagógica, a qual gera a superficialidade do ensino, com base na perspectiva tradicional e reprodutivista de conteúdos, cuja concepção sugere uma Matemática pronta, em que a aprendizagem consiste em só decorar e fazer. Tais indícios corroboram com os estudos de Thompson (1992), mesmo três décadas depois, e apontam para a necessidade de promover espaços de formação inicial e continuada orientados à promoção de compreensões de Matemática como conhecimento em construção, que se desenvolve por meio de um processo de interação dos indivíduos com o mundo social (CARVALHO, 2009).

3.4.2 Concepções sobre ensinar e aprender Matemática

As ações de um professor em sala de aula são resultantes de concepções, conhecimentos e experiências que determinam o que ele julga adequado para colocar em prática. Essas ações passam pelo crivo da aceitação da sua comunidade escolar, uma concepção coletiva resultante de um entendimento do que é papel do professor e do que é possível realizar (MOURA, 2003). Com vistas a compreender quais práticas realizam/priorizam no ensino de Matemática, as professoras foram inquiridas sobre o que influenciou/influencia o delineamento de suas práticas em sala de aula e como realizam o ensino de Matemática.

- P1:** Quanto mais você relacionar a Matemática com o dia a dia deles (os alunos), melhor eles vão entender. Eles vão usando a matemática naturalmente, mas quando não entendem, fazem mecanicamente.
- M:** Como você faz isso? O que você quer dizer quando diz que aprende naturalmente?
- P1:** Que vai percebendo, relacionando com o cotidiano, olhamos o tamanho da janela, que o lápis tem uma forma geométrica, assim por diante (silêncio).
- M:** E as demais, o que pensam sobre isso?
- P3:** Eu gosto quando os alunos usam estratégias pessoais para resolver as operações. Na divisão, por exemplo, um aluno fez figuras para dividir, eu perguntei como ele fez e ele explicou para os colegas. Foi interessante.
- M:** Explique como você trabalha as operações, professora?
- P3:** Geralmente, escrevo os números no quadro para eles copiarem e resolver no caderno. Também uso o livro (didático) (GF, 12/12/2019).

³⁰ Procedimento mental que ajuda a encontrar respostas, serve para descoberta e investigação (GONÇALVES, 2006).

P1 apresentou indícios de que, para ensinar, basta relacionar a Matemática ao cotidiano por meio do uso de objetos que as crianças conhecem. O termo *naturalmente*, possivelmente, indica que a compreensão da professora é de que a aprendizagem acontece unicamente pelo fato de manipular objetos concretos; isto é, apenas pela aparência externa do objeto. Moreno (2006, p. 46) exemplifica essa situação ao se referir a ações em que os professores ditam para os alunos o procedimento a seguir como, por exemplo, “[...] coloque 4 fichas, depois coloque mais 5 fichas, depois conte todas”. Nesses casos, as professoras não criam situações para que os alunos possam pensar sobre a Matemática e intervir na realidade, questionando e produzindo significado, mesmo com uso de objetos concretos. Esta concepção é resultante da reforma da Matemática moderna³¹, na qual outra crença é a de que “[...] os alunos aprendem porque constroem conhecimento de maneira ‘natural’, somente por meio das ações” (MORENO, 2006, p. 46, destaque da autora).

P3 afirmou gostar das expressões e estratégias dos alunos, mas ao relatar sua prática, apontou para a lista de exercícios, a qual possibilita poucas estratégias, discussão ou investigação, não dando margem para a promoção do pensamento do aluno. Conforme Moreno (2006), o ensino focalizado nos exercícios tem como caminho a apresentação das técnicas pelo professor, posteriormente reproduzidas de forma mecânica pelos alunos, sem que conheçam o sentido do conhecimento no contexto da vida.

Ao serem questionadas sobre o ensinar e aprender Matemática, as coordenadoras revelam algumas concepções e dilemas vividos na função que desempenham.

- C1:** Priorizamos um ensino que olha para a realidade do aluno, isso faz toda diferença, mas nem sempre isso é possível (Entrevista, 05/12/2019).
- C2:** As professoras pelem para ensinar Matemática. Então, eu falo, tem que ter perfil para aquela turma, para aquela matéria. Não é fácil. Quando estávamos preparando para a Prova Paraná³², eu tinha que entrar nas salas para ajudar na matemática. Imagina, se os professores têm dificuldades com os conteúdos, pensa os alunos! Eles não conseguem interpretar a matemática. Se em português é difícil interpretar, imagina na matemática! A linguagem matemática é específica. Eu detesto continha, não posso ver no quadro. Sempre comento com os outros professores, reclamo para não fazer isso. Eu sou considerada impetuosa, aqui! Mas eu digo: Professora, não existe continha, é operação, situação, e acredite, eu pego no quadro escrito *arme e efetue continhas*. Eles (os professores) acham que tem que ser continha (Entrevista, 05/12/2019).

³¹ Movimento com interesse de modernizar a Matemática. No Brasil, teve início na década de 1960, defendendo a linguagem da Teoria dos Conjuntos, usada para a unificação dos conteúdos, e uma abordagem axiomática e dedutiva para a disciplina (FRANÇA; DUARTE, 2017). Nesse enfoque, ensina-se os números como uma propriedade dos conjuntos, como classe de equivalências (MORENO, 2006).

³² A Prova Paraná é um instrumento de avaliação em larga escala com o objetivo de identificar as dificuldades e habilidades dos estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem do Estado do Paraná. Para mais informações, acessar: <http://www.provaparana.pr.gov.br/>

C1 corroborou com a fala das professoras e defendeu um ensino que trabalhe a Matemática relacionada ao contexto social, mas ressaltou que nem sempre as professoras orientadas por ela conseguem ensinar desse modo. Isto porque nem sempre é possível viabilizar o desenvolvimento pensamento abstrato a partir do conhecimento sensorial (MORENO, 2006). C2 esclareceu que o ensino praticado em sua escola é o clássico³³ tradicional (no qual o professor assume o papel de transmissor do conhecimento e o aluno receptor e reproduzidor), com equívocos inclusive conceituais. Por outro lado, C2 demonstrou compreender a importância de considerar a linguagem matemática como forma particular de observar e interpretar aspectos da realidade. Nesse sentido, ensinar e aprender Matemática significa ensinar e aprender a observar a realidade matematicamente, envolver-se com um tipo de pensamento e linguagem matemática, utilizando-se de formas e significados que lhes são próprios (SANTOS, 2005 *apud* MENGALI, 2011). Para isso, a sala de aula deve ser um espaço de construção coletiva do conhecimento matemático, de modo que os alunos possam desenvolver, em um processo de pesquisa, conhecimentos matemáticos. Isso é muito diferente de serem *fazedores de continhas*, em que as sequências de ensino são organizadas da mesma maneira, e depois de ficar por meses fazendo a mesma *conta*, “[...] quando aparece um problema, o aluno já ‘sabe’ que o recurso para resolver é o mesmo” (MORENO, 2006, p. 44, destaque da autora).

O episódio seguinte explicita algumas concepções de ensinar e aprender Matemática especificamente resultante do GF, cujo enfoque foi a UT Números³⁴.

- P4:** Eu trabalho com alunos maiores, 4º e 5º anos, e percebo que, na alfabetização, as professoras focam muito na leitura, deixando de lado a Matemática. Aí, assim, os que têm facilidade em Matemática - porque alguns têm - vão que é uma beleza, mas aqueles que têm alguma dificuldade, carregam até o quarto e quinto ano, que é onde eu tenho que pegar pesado com a Matemática (porque eles leem e interpretam bem, mas não vão bem na matemática).
- P5:** Eu vou falar a verdade, gente, eu tenho dificuldade com ensino da Matemática. De como ensinar para eles entenderem. O que acontece? Eles até compreendem as operações, mas eles não têm noção de quantidade. Eles não conseguem fazer essa relação, só reproduzem o conhecimento, mas eu sei que eles não entenderam. Eles não têm noção que um salário mínimo corresponde àquela quantia de dinheiro e o que é possível comprar com esse valor. Eu sempre fico com aquela sensação de que não alcancei os objetivos. Eu tento, busco trabalhar com coisas diferentes, por exemplo, expliquei sobre o salário mínimo, trabalhamos com dinheiro, com joguinhos (banco imobiliário, e outros). Só que eu percebi que eles não entendiam que aquela quantidade representava o valor do salário mínimo. Parece que o projeto que eu desenvolvi trabalhando com dinheiro e tantas outras

³³ Nesta concepção, o mais importante é o treinamento: é por meio da repetição e da memorização das noções matemáticas que um sujeito – carente de saber – deve aprender (MORENO, 2006).

³⁴ Ao discutir ensinar e aprender, as professoras focalizaram as discussões em torno do conteúdo de Números e Operações. Por esse motivo, na próxima unidade de análise não discutiremos novamente esta UT.

tentativas que eu fiz não foram suficientes para que eles aprendessem, de fato, o conhecimento sobre a quantidade. Não sei, parece que o cálculo mental não acontece. Eu não sei o que fazer!

- P4:** Sim, o problema é o cálculo mental, o registro vai muito bem, mas no momento de pensar na estimativa, fazer o cálculo mental, não vai. Por isso eu penso que as professoras precisam de um tempo maior para trabalhar com uma Matemática que estimule os alunos a pensar, um trabalho lado a lado com os alunos, acompanhando o processo. Mas não sei, não acontece! As professoras dos primeiros anos deveriam usar mais jogos, etc., mas são cobradas para dar conta do currículo, então vira treino.
- P1:** Pois é, ensinar a contar os números vai bem, mas relacionar ao registro é complexo. Eu uso material concreto (palito, desenho).
- P3:** Mas a sistematização é necessária, não adianta querer fugir, pode trabalhar concreto, jogos ou qualquer outra coisa, mas sistematizar é necessário porque nós seremos cobradas (GF, 12/12/2019).

Nas discussões sobre ensino e aprendizagem, a maior preocupação das professoras concentra-se em torno dos números. P4 aponta para a primazia da Língua Portuguesa no processo de alfabetização, que acaba por resultar em dificuldades com os conteúdos de Matemática. Para tanto, acredita que é preciso estimular os alunos a pensar. De fato, *ensinar a pensar* deve ser objetivo de uma educação que defende a autonomia por parte dos alunos (FREIRE, 2011). Entretanto, organizar o ensino de modo a propiciar que os alunos desenvolvam o pensamento matemático é um grande desafio para as professoras e, embora não esclareçam, quando discutem o cálculo mental e a dificuldade de armar as operações e relacionar a quantidade ao numeral correspondente, fica claro que o problema na aprendizagem é a falta de compreensão das ideias matemáticas envolvidas.

Nesse âmbito, as discussões devem ser em torno do ensino dos números com sentido (sentido dos números) que, de acordo com Sander (2018), é resultante da necessidade de mudar o foco do ensino centrado em cálculos algorítmicos³⁵ para o ensino dos números e operações com compreensão. Ao indicar que ensinar a contar é fácil, mas que ensinar o registro não, P1 reforça o entendimento de que, possivelmente, a criança apenas decorou a sequência numérica, sem estabelecer nenhuma relação com a quantidade; ou seja, sem desenvolver a ideia que envolve o conceito de número. A apropriação do conceito de número não se reduz à contagem mecânica e ao conhecimento dos signos numéricos e seus respectivos nomes. Isso significa que, ao trabalhar esse conceito com a criança, alguns nexos conceituais importantes devem ser considerados: correspondência um a um, ordenação, agrupamento, sistemas de numeração, numeral indo-arábico e cálculo/operações (LOPES *et al.*, 2019).

³⁵ Conjunto de regras pré-estabelecidas, baseadas nas propriedades das operações, que devem ser seguidas para chegar rapidamente ao resultado (TRACANELLA; BONANNO, 2016).

P1 e P4 retomaram a necessidade de usar materiais concretos para ensinar os números, mas assim como evidenciou Nacarato (2005), esse discurso a favor do *concreto* não está entrelaçado a uma reflexão do que seria concreto em Matemática. As professoras não possuem uma visão crítica sobre a utilização desses materiais e não relacionam o material a um ensino mais exploratório e dialético que permita a construção de conhecimentos. Ao contrário, as professoras não sabem fazer uso desses materiais e, em alguns casos, nunca tiveram a oportunidade de manipulá-los (NACARATO, 2005).

Embora concorde (no discurso) com o uso de materiais, P3 demonstrou preocupação diante das imposições colocadas, tanto pela instituição escolar quanto pelas políticas públicas educacionais, que requerem do professor a preparação dos alunos para os mais diversos tipos de exames e provas (internas e externas). Realmente, sistematizar é necessário, mas sistematizar sem entender não faz sentido, porque deve acontecer na hora certa, sem atropelos (BITTAR; FREITAS, 2005).

Percebemos, ainda, que as professoras compreendem que é preciso ensinar de forma diferente, *ensinar a pensar* (P4), pois, da maneira que está, muitas crianças não estão aprendendo Matemática. Embora percebam tal necessidade, as professoras, em seus discursos, não contemplam caminhos possíveis (tendências), como: tarefas exploratórias e investigativas, resolução de problemas, Modelagem Matemática, História da Matemática, projetos interdisciplinares, ou outra situação que propicie um obstáculo a vencer, por meio da busca e reflexão sobre o processo de resolução (NACARATO; MENGALI; PASSOS, 2011)

Assim, falta olhar para uma prática pedagógica pautada na investigação matemática, com uso de tarefas de natureza mais aberta, que possibilitem gerar discussões entre os alunos e deles com o professor, de modo a desafiar intelectualmente seus alunos, com cuidado e atenção às realidades dos educandos para que a situação proposta não gere a frustração da incapacidade de resolvê-la (MENGALI, 2011).

3.4.3 Compreensões de conceitos matemáticos

Shulman (1986) afirma que o professor precisa ter uma compreensão mínima dos conceitos que envolvem um conteúdo. No caso do PEM nos anos iniciais, esse conhecimento deve abarcar as cinco UT presentes na BNCC (BRASIL, 2018).

Ao analisar as entrevistas, percebemos que C1, C2 e SE referiram conceitos matemáticos de forma geral, superficial, com poucas inserções sobre as suas compreensões.

Desse modo, as discussões são, em sua maioria, resultantes do grupo focal sobre os conteúdos (Números³⁶, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria e Probabilidade e Estatística).

M: Falem sobre Álgebra e pensamento Algébrico.

P7: Sobre Álgebra, vou ter que aprender (outras concordam com a cabeça).

P3: Álgebra é o símbolo abstrato e Pensamento Algébrico é internalizar esses símbolos.

P1: Se você conseguir mostrar a Álgebra no dia a dia, por exemplo, trabalhar gráfico. Esse ano fizemos uma salada de frutas e depois fizemos gráfico para saber qual era a fruta que eles (os alunos) mais gostavam. Então, relacionando ao dia a dia, é muito fácil.

M: Quais as noções de Álgebra você trabalhou nessa atividade professora?

P1: Qual a fruta preferida (GF, 12/12/2019).

As dificuldades com conhecimento de Álgebra também foram descritas por C2:

C2: Algumas professoras levaram um susto quando viram esse conteúdo na BNCC: “Meu Deus, vai ter álgebra, agora? Isso não é conteúdo do segundo grau?”. Foi uma loucura, tivemos que estudar, pesquisar. O bom é que nos juntamos e estudamos. Agora, até os alunos falam *álgebra* (Entrevista, 05/12/2019).

C2 destacou o desafio que significa ensinar Álgebra para essas professoras e, embora aponte para algum tipo de ação coletiva no âmbito de sua escola, algumas professoras admitem falta de clareza desse conteúdo (P7), conhecimento restrito (P3), ou mesmo equívocos (P1) (confunde Álgebra com Estatística). Ao relacionar Álgebra apenas à leitura de signos abstratos, P3 expressou uma concepção relacionada apenas ao uso dos símbolos e sistemas simbólicos, quando o cerne, nos anos iniciais, é o desenvolvimento do pensamento algébrico, em que símbolos são usados para representar ideias gerais resultantes do raciocínio com compreensão (CANAVARRO, 2007). Portanto, nos discursos, não há evidências de conhecimento das ideias fundamentais vinculadas à Álgebra, que são “[...] equivalência, variação, interdependência e proporcionalidade [...]” a fim de estabelecer “generalizações”; ou seja, “[...] ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades de igualdade” (BRASIL, 2018, p. 270). Além disso, não apontam para a Álgebra como generalização da aritmética, que implica “[...] analisar as expressões aritméticas não em termos do valor numérico obtido através do cálculo, mas em termos da sua forma (por exemplo, concluir que $33 + 8 = 8 + 33$ não porque ambos representam 41, mas porque na adição a ordem das parcelas é indiferente)” (CANAVARRO, 2007, p. 89).

Ao estudar o conhecimento de professores dos anos iniciais para ensinar Álgebra, Jungbluth (2020) sinaliza que o conhecimento adquirido na Educação Básica, presente entre os

³⁶ Já contemplada no eixo *ensinar e aprender*.

professores/pedagogos, está associado a letras ou símbolos. Destaca, ainda, que os professores participantes dessa pesquisa concebem uma Álgebra abstrata, que envolve decorar regras e fórmulas, além da prática de muitos exercícios repetitivos, com pouca relação entre os conteúdos estudados na Educação Básica, e a Álgebra que precisam ensinar nos anos iniciais, visando a desenvolver o pensamento algébrico dos alunos. Isso porque os professores não estudaram sobre o ensino de Álgebra na graduação e, por isso, é compreensível que tenham muitas dúvidas em relação ao ensino dessa unidade temática.

Em seguida, buscamos compreender as concepções e conhecimentos sobre a Geometria.

M: Falem sobre a UT Geometria.

P1: É mais fácil porque as crianças já têm no dia a dia, já vêm para sala de aula com muita coisa do convívio deles. Quando a gente fala de alguma figura, se eles conhecem, geralmente eles acham que não, parece uma coisa totalmente nova. Mas quando você começa a explicar que é uma questão que todas as coisas têm uma geometria, eles começam a enxergar detalhes que a gente não vê. “Olha o lápis professora? Ele faz uma figura geométrica”.

M: Então vocês não percebem dificuldades com o conteúdo de Geometria?

P3: As figuras planas e tridimensionais são mais complicadas.

P4: Por isso que o correto é começar pelo sólido!

P7: Então, mas geralmente a gente não começa pelo sólido (GF, 12/12/2019).

Ao revelar que as crianças apresentam *facilidade* porque esses conteúdos são *visíveis* (P1), percebe-se a ênfase do ensino no reconhecer e diferenciar as formas, como uma atividade de memorização. Embora seja evidente no discurso das professoras, a Geometria não se restringe ao reconhecimento de figuras geométricas, não está condicionada apenas à capacidade de nomear e comparar polígonos (faz parte do processo de desenvolvimento do pensamento geométrico). De acordo com o modelo de Van Hiele, os alunos devem progredir através de uma sequência hierárquica de cinco níveis de compreensão de conceitos e aplicação em geometria. Para isso, é preciso possibilitar a interação com atividades específicas para que possam avançar nos níveis a partir do seu conhecimento prévio. Explicando de outra forma, não ficar apenas na visualização, como aparentemente acontece no ensino das professoras entrevistadas, mas possibilitar a análise e posteriormente a abstração, a dedução e o rigor, como propõe o modelo de Van Hiele (NASCIMENTO, 2016).

Pires (2012, p. 188) salienta que, nos anos iniciais, a construção de itinerários favorece o desenvolvimento da “[...] capacidade de deslocar-se mentalmente e de perceber o espaço de diferentes pontos de vista [...]”, o qual “[...] é condição necessária para a coordenação espacial e, nesse processo, está a origem das noções de direção, sentido, distância, ângulo e muitas outras essenciais a construção do pensamento geométrico”. Tais atividades possibilitam a análise dos

elementos e propriedades geométricas dos objetos e figuras, o reconhecimento das partes das figuras, como ângulos, vértices, lados paralelos, etc. (NASCIMENTO, 2016).

Ao chamar a atenção para a necessidade de começar o estudo com as formas sólidas, P4 demonstrou aspectos considerados por Van Hiele; ou seja, começar pela visualização favorecida pelas formas no cotidiano. Embora entendam essa questão, possivelmente por falta de fundamento teórico que sustente essa compreensão, algumas professoras relataram que o livro didático indica o início pelas figuras planas; então, normalmente seguem a sequência do livro. Isso denota o que observaram Gama e Romero (2015), ao acompanhar e observar estudantes do Curso de Pedagogia e da Especialização em Docência na Educação Básica, salientando as inúmeras dúvidas e dificuldades referentes aos conhecimentos teóricos e metodológicos da Geometria a ser ensinada nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Nas entrevistas individuais, as coordenadoras (C1, C2) reforçaram que o ensino de Geometria é mecânico, baseado em decorar o nome das figuras.

Posteriormente, as professoras tiveram a oportunidade de falar suas concepções sobre o ensino de Grandezas e Medidas.

- P5:** Na questão das medidas de capacidade, de massa, comprimento. Assim, as medidas básicas, que são o litro, o metro e o quilo, até aí, entendem. Mas quando você vai dividir por gramas, mililitros, eles não entendem. Eu trouxe umas experiências na sala para trabalhar mililitros (levei jarra de 1 litro e copo), deu trabalho, hein! E eu saí da sala sabendo que eles não entenderam. É triste!
- P7:** Mas acho que a gente acaba não fazendo no dia a dia, acho que nossa falta é essa. Porque quando eu trabalhei o mercado, a primeira coisa que eu fiz com eles (eles trouxeram as embalagens) foi dividir o que era comida e o que não era. Depois que separamos, fui questionando: Quanto pesava a margarina? Porque tinha potes maiores e menores? E o litro, porque a gente fala litro? Mas assim, fui trabalhando a noção, né. Mas aí, como você (professora P5) falou, quando vai para os maiores, vêm as dificuldades. No primeiro ano é só umas páginas do livro, só uma breve noção (GF, 12/12/2019).

As professoras relataram que usam de estratégias diversas para realização do ensino desse conteúdo, mas ao enfatizar as dificuldades, não evidenciaram que a falta de compreensão por parte dos alunos está relacionada às dificuldades advindas de problemas relativos ao conteúdo de números, por exemplo. Em outras palavras, as crianças apresentam dificuldades de comparar grandezas e medidas porque, provavelmente, não compreenderam os diversos sentidos e funções do número, visto que a UT se refere ao medir, que consiste em comparar grandezas de mesma natureza. Cavalheiro e Chica (2016) apontam que o trabalho com Grandezas e Medidas tem relação direta com os números, tratamento da informação e a geometria.

Para superar as dificuldades de aprendizagem relatadas pelas professoras, é importante comparar grandezas da mesma natureza, escolher um padrão de medida que facilite a comparação como, por exemplo, o palmo, barbante, régua, vareta, em um processo de investigação, perguntas e descobertas das unidades não-convencionais para as convencionais (BITTAR; FREITAS, 2005). Assim, a partir de problemas que permitam investigar, pensar, raciocinar (integrando as diferentes áreas da Matemática, por exemplo os números, a geometria e as medidas), é possível atribuir maior significado aos conceitos. Isso é necessário, pois, no caso das medidas, foram elas que deram origem à Geometria e ao estudo comparativo de grandezas diversas. Assim, Bittar e Freitas (2005, p. 18) entendem que “[...] para integrar e tratar dados, torna-se necessário integrar vários conteúdos matemáticos e produzir tabelas e gráficos que nos ajudem a compreender as relações existentes entre grandezas distintas”.

Portanto, para que os alunos compreendam esse conteúdo, é preciso oferecer situações em que eles tenham que resolver problemas que exigem medição, onde possam viver o processo de medição, fazer relações entre diferentes unidades e contextos de medição, levantem e chequem hipóteses, analisem e tirem conclusões (CAVALHEIRO; CHICA, 2016). Por outro lado, para ensinar nesta perspectiva, é preciso oferecer possibilidades formativas, pois, assim como destacam Belfort, Do Nascimento e Da Silva (2020), é evidente a necessidade de aprofundar os estudos dos conteúdos relacionados ao ensino de Grandezas e Medidas com PEM nos anos iniciais.

Por fim, as professoras tiveram a possibilidade de expressar suas concepções a respeito de Probabilidade e Estatística. Tomadas pelo silêncio, lentamente as professoras enfatizaram a insegurança quanto à UT; em seguida, apontaram que o conteúdo não é prazeroso.

P3: Não temos conhecimento didático para passar esse conteúdo.

P5: Você diz de uma forma prazerosa, né? Porque, na verdade, esse conteúdo é cansativo, os alunos não querem.

P1: Todo o resto é prazeroso, e daí você vai passar uma coisa que eles não gostam (GF, 12/12/2019).

A fala da coordenadora corroborou com o discurso das professoras:

C1: Então (risos), a Estatística, a gente só fala por cima, aliás, todos esses conteúdos. Não estamos preparados para esses conteúdos, sinto falta de um grupo de estudo (Entrevista, 05/12/2019).

Ao contrário do que dizem nos discursos cheios de dúvidas, incertezas e aflição, o objetivo desse conteúdo nos anos iniciais é o de despertar, na criança, o espírito investigativo e a capacidade de organizar informações por meio de interpretação de dados, algo que geralmente

desperta a atenção das crianças (BITTAR; FREITAS, 2005). Assim, ideias básicas de estatística, combinatória e de probabilidade, por sua presença marcante no mundo atual, devem ser trabalhadas de forma compatível com a possibilidade de compreensão das crianças (PIRES, 2012). Para isso, não basta ensinar a calcular medidas estatísticas, construir gráficos e tabelas, é preciso que existam situações que permitam interpretar e avaliar a informação estatística em determinado contexto. Explicando de outra forma, é necessário atribuir significado às informações apresentadas aos alunos (SAMÁ; SILVA, 2020).

Uma das discussões resultantes do diálogo no grupo focal sobre esse tema foi a afirmação de que os alunos não gostam deste conteúdo (P1 e P5). Porém, se observarmos as falas, é evidente que esse desprazer é consequência da prática docente que, possivelmente, por experiências negativas, incidem em concepções equivocadas e falta de conhecimento. Desta forma, ao que parece nos discursos, não conseguem organizar práticas que, de fato, permitam o desenvolvimento de conceitos pertencentes à UT.

As coordenadoras e a secretária corroboraram com as professoras, mas não indicaram mobilização, enquanto gestoras, para minimizar essas dificuldades:

- C1:** Temos muitas dificuldades, precisamos estudar, né? (Entrevista, 05/12/2019).
- C2:** Com certeza, é um conteúdo complicado para elas (Entrevista, 05/12/2019).
- SE:** Eu sei que as professoras têm dificuldades com esse conteúdo, eu também tenho (Entrevista, 03/12/2019).

Em relação à Probabilidade e Estatística, as entrevistas individuais mostram que a falta de conhecimento interfere nas crenças e concepções sobre o conteúdo. Ademais, pesquisas como de Conti *et al.* (2019) indicam que essas dificuldades relacionadas ao conhecimento de Probabilidade e Estatística por professores pedagogos, em geral, são resultantes da falta de oportunidade formativa durante a formação inicial. Logo, segundo este estudo, os cursos de Pedagogia raramente contemplam disciplinas de Estatística ou de Ensino de Estatística e/ou Probabilidade. Desse modo, reconhecem a necessidade de processos formativos que permitam estudar para ensinar.

3.4.4 Formação e perspectiva de formação

Durante a entrevista coletiva, muitos discursos elaborados pelas professoras evidenciaram necessidades formativas.

- M:** O que pensam sobre a formação inicial e continuada de vocês?
- P5:** Eu sinto falta de conhecimento didático, de como trabalhar a Matemática. Como devo fazer ou montar as atividades? Porque a verdade é que a gente coloca atividades para eles, que são mecânicas, a gente não sabe como fazer que eles entendam.
- P7:** Coloca aí, na sua anotação, que não tivemos nenhuma formação em Matemática ainda, estamos precisando saber coisas novas.
- P4:** Na escola, a gente troca muitas experiências: “olha, fiz isso e ficou legal!” Mas precisamos mais.
- P6:** Eu recorro à minha formação no magistério. As aulas práticas que aprendi lá. Na Pedagogia, não vi muita coisa. Mas também vou pelo livro didático e outras leituras. Por exemplo, a calculadora. Muitos criticam e nós comentamos, aqui, sobre o cálculo mental. Mas hoje temos tecnologia, então precisamos ensinar a usar a calculadora. Isso não vai impedir nossos alunos de aprender matemática (li isso, viu gente, e concordei). Fiz o teste em sala, e foi importante. No mercadinho, eles ganharam dinheiro e tinham que comprar, a caixa tinha calculadora. Tive que ensinar ela a usar, também, e percebi que realmente, para dar o troco certo, ela tinha que saber o percurso. Eu sou adepta da aula prática, até hoje me lembro das que tive quando era estudante (GF, 12/12/2019).

No mesmo sentido, as demais agentes envolvidas com o ensino de Matemática no município reconheceram a falta e a necessidade de formações continuadas voltadas para a área da Matemática.

- SE:** Realizamos diversas formações com os professores. Porém, em sua maioria, incentivando o trabalho no desenvolvimento da leitura e escrita, pensando em promover um leitor fluente, que decodifica e interpreta. Acreditamos que também pode contribuir para o ensino da Matemática, mas tenho consciência de que não é específica, necessitamos promover a formação nessa área (Entrevista, 03/12/2019).
- C1:** Precisamos de cursos (rs). Por exemplo, temos que ensinar Álgebra e não sabemos, poderia ter uma formação com a parte teórica e depois prática, não modelo, mas outras formas e possibilidades de ensinar. E tem outra coisa que me angustia, falta leitura: professor lê pouco, precisamos ler (eu me incluo). Andamos muito cansadas das nossas rotinas, que não temos o hábito de ler, precisamos parar de achar culpados e tentar juntos melhorar o ensino (Entrevista, 05/12/2019).
- C2:** Precisamos de formação continuada, embora as professoras tenham uma resistência enorme, na formação continuada é possível estudar junto com os colegas. Porque quando a gente termina a faculdade, pensa que sabe, quer mostrar serviço, mas quando começa a dar aula, surgem muitos desafios e é diferente. Não adianta um manual, ou o que você fez lá na formação inicial, é preciso formação continuada (Entrevista, 05/12/2019).

A consciência da necessidade formativa é consenso entre as professoras e gestoras entrevistadas. Contudo, segundo Libâneo (2004, p. 229), “[...] não basta saber sobre as dificuldades da profissão, é preciso refletir sobre elas e buscar soluções, de preferência, mediante ações coletivas”. Dentre as várias funções exercidas pelos gestores educacionais, uma delas é a responsabilidade com o ensino e a aprendizagem oferecidos. Vieira (2002) destaca que os gestores devem ter uma visão global da situação escolar e saber aonde se quer chegar,

incentivando o grupo a pensar e a “[...] por a mão na massa” para alcançar o que foi previsto, que aponte a direção do trabalho, apoiando o grupo durante sua execução e levando cada um a superar suas dificuldades (VIEIRA, 2002, p. 89).

Neste sentido, ao reconhecer as necessidades formativas³⁷ (evidenciadas nos discursos das professoras e de membros da equipe gestora) advindas das fragilidades da formação inicial e falta de oferta - no município em questão - de espaço de formação continuada para tratar do ensino e da aprendizagem da Matemática, faz-se necessário pensar em possibilidades formativas colaborativas, que minimizem os dilemas enfrentados por essas PEM nos anos iniciais.

3.5 Considerações finais

Como vimos, a BNCC apresenta inúmeras fragilidades e contradições, mas, ao mesmo tempo, traz numerosos desafios para o conhecimento profissional do PEM nos anos iniciais. Ao esclarecer/sistematizar ideias e princípios para o ensino de Matemática nos anos iniciais não explicitados nas orientações curriculares anteriores, emergem alguns dos problemas existentes.

Assim como destaca Ponte (1993), os resultados desta pesquisa demonstram, nos discursos das professoras, uma visão da Matemática com um carácter lógico, exato, rigoroso e dedutivo. No estudo, pudemos perceber que, embora a alfabetização matemática envolva cinco UT, as professoras focalizam o ensino na unidade "Números e Operações", com enfoque no algoritmo e demonstrando um ensino clássico (MORENO, 2006), com inúmeras dificuldades com esse conteúdo e concepções oriundas de suas vivências formativas, como demonstra a síntese apresentada no Quadro 3.2, a seguir.

³⁷ Em contexto de reformas educacionais, por exemplo, aparecem novas necessidades formativas que são a expressão das lacunas e/ou a defasagem entre o que o professor experiencia e o que se deseja ver melhorado na sua prática sob as novas exigências e mudanças no contexto de sua atividade profissional (KATELE, 1994).

Quadro 3.2 - Síntese da análise dos eixos temáticos

Eixo Temático	Componentes Identificados
Crenças e concepções sobre Matemática	<ul style="list-style-type: none">▪ Ciência formalística (pronta, acabada, perfeita, difícil);▪ Conhecimento a ser distinguido, identificado e dominado; e▪ Acúmulo de regras e habilidades.
Concepções sobre ensinar e aprender Matemática	<ul style="list-style-type: none">▪ Deve ser articulado ao cotidiano;▪ Deve-se usar material concreto;▪ Sistematizar é necessário;▪ É difícil ensinar e aprender Matemática;▪ Ensino praticado é mecânico com ênfase na memorização (base na perspectiva tradicional com reprodução de conteúdos); e▪ Ênfase no ensino de Números e Operações.
Compreensões de conceitos matemáticos	<ul style="list-style-type: none">▪ Falta de clareza, equívocos e falta de conhecimento;▪ Confusão entre as unidades temáticas de Matemática; e▪ Noções superficiais de conceitos matemáticos.
Formação e perspectiva de formação	<ul style="list-style-type: none">▪ Formações generalistas com raras possibilidades de desenvolver o conhecimento matemático; e▪ Necessidade de aprofundar o conhecimento do professor que ensina Matemática em todas as suas dimensões.

Fonte: A autora (2020).

É compreensível que as concepções e ações dessas professoras estejam impregnadas de conhecimentos e experiências apreendidas do seu meio cultural. Assim, quando organizam suas atividades de ensino, partem do seu ponto de compreensão, resultante desse processo de formação vivenciado na Educação Básica e na formação inicial (mais experiências). A principal tendência foi o ensino clássico e tradicional, para o qual saber matemática consiste no domínio de procedimentos formais, treinamento, repetição e memorização (MORENO, 2006).

A falta de espaço de FC na área da Matemática no município investigado, ou ainda, a ineficácia das poucas formações realizadas (generalistas) por meio de cursos esporádicos, que não abordam os desafios e dificuldades decorrentes das mudanças orientadas pela BNCC para a área de Matemática, demonstram que, aparentemente, os agentes envolvidos acreditam que somente com a reorganização curricular é possível melhorar a qualidade no ensino de Matemática nos anos iniciais. Neste sentido, Santos e Diniz Pereira (2016) destacam que, com raras exceções, os professores consultam os documentos oficiais para preparar suas aulas. Logo, esses autores defendem, entre outras medidas necessárias em busca da qualidade da educação brasileira, o investimento na formação dos professores.

Entretanto, é indispensável que a formação docente oferecida permita refletir sobre o papel do professor diante do processo histórico e social - que direciona para a perda de autonomia dos professores, focalizando na formatação de profissionais reprodutores de técnicas e conteúdos padronizados - em experiências que permitam pensar sobre os conteúdos de forma crítica e a partir da realidade local, a fim de transformar suas práticas e superar as dificuldades

existentes. Para contrapor a lógica voltada para a padronização, concordamos com Schiabel e Felício (2018), que é emergente a necessidade de investir em formações que promovam o protagonismo do professor, considerando-o profissional capaz e responsável de propor mudanças e adaptações que atendam às exigências curriculares apontadas pela legislação educacional. Ademais, Thompson (1992) já observou que as concepções não são alteradas facilmente, e para tanto, é preciso promover a criação de hábitos de duvidar e de pensar as coisas de forma diferente.

Diante deste quadro, as possibilidades formativas de construção teórico-práticas coletivas e colaborativas, tal como a investigação-ação, oferecem caminhos para reflexão e transformação da realidade docente. Conforme explicita Thompson (1992), a reorganização curricular incide (deve incidir) na prática pedagógica do professor; no entanto, é preciso instituir ações formativas que atendam tais necessidades. Para isso, a premissa da formação docente deve ser a busca constante de compreensão das ações individuais e coletivas, por meio da reflexão crítica, autônoma e consciente em favor de uma educação de qualidade.

Neste cenário, é preciso fazer ecoar as vozes dos professores, pois são eles que detêm um dos papéis mais importantes do processo curricular, devendo, portanto, ser capazes de exercer sua autonomia na (re)construção do currículo e obter espaço como sujeitos de experiências. Assim, terão oportunidade de atender as necessidades de seus educandos, as especificidades locais e as diversidades sociais. Além disso, é necessário e urgente discutir os aspectos centrais desse documento, como: pensamento matemático, numérico, algébrico, geométrico, probabilístico, entre outros, pois são esses elementos que vão esclarecer as noções que as professoras referem e não conseguem esclarecer, e mesmo quando tentam, acabam reduzindo o que de fato é o sentido, o significado da expressão.

Assim, considerando as pesquisas no campo da formação de professores, entende-se, por exemplo, que o contexto de grupos de estudo e a exploração de tarefas são favoráveis para que os professores pensem de forma crítica na perspectiva do desenvolvimento profissional. Para isso, é importante que o processo formativo parta daquilo que os professores sabem e fazem, para que se possa problematizar e ampliar.

Neste âmbito, os resultados deste estudo reverberam a necessidade de instituir um espaço coletivo envolvendo gestoras e professoras, a fim de suscitar reflexões sobre os desafios, dilemas e incertezas, de modo a favorecer o desenvolvimento profissional e, por conseguinte, mobilizar o compromisso mútuo (gestoras e professoras) com a formação continuada de professores que ensinam Matemática.

3.5 Referências

ABRANTES, P. Um (bom) problema (não) é (só). **Educação e Matemática**, v. 8, p. 7-10, 1989.

ALVARENGA, D.; VALE, I. A exploração de problemas de padrão: Um contributo para o desenvolvimento do pensamento algébrico. **Quadrante**, v. 16, n. 1, p. 27-56, 2007.

ALVES, J. A. A.; GUERRA, M. J. O ensino de matemática nos anos iniciais do fundamental: da BNCC a argumentação em pauta. In: **Anais...V CONEDU** (Congresso Nacional de Educação), Recife, 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 2007.

BELFORT, J. D. Da S.; DO NASCIMENTO, A. B.; DA SILVA, A. J. N. Ensinar Grandezas e Medidas no 1º ano dos anos iniciais do ensino fundamental: o relato de uma experiência. In: **Anais...VIII Jornada Nacional de Educação Matemática**. Educação Matemática: identidade em tempos de mudança.

BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. de. **Fundamentos e Metodologia de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental**. 2. Ed. Campo Grande, MS: UFMS, 2005.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto editora, 1994.

BORTOLUCCI, M. S.; CHIARELLO, P.; ALMEIDA, A.; MEGID, M. Problemas não convencionais: estratégias de resolução de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. **Cadernos Cenpec**, v. 8, p. 54-77, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. *Versão final*. Brasília: Ministério da Educação. 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares nacionais/ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRITO, M. R. F. **Psicologia da Educação Matemática**: teoria e pesquisa. Florianópolis: Insular, 2001.

CANAVARRO, A. P. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, v. 16, n. 2, p. 81-118, 2007.

CARVALHO, D. L. de. **Metodologia do ensino de Matemática**. 3. Ed. São Paulo: Cortez, 2009.

CAVALHEIRO, L. S.; CHICA, C. H. O trabalho com o eixo Grandezas e Medidas para os anos iniciais do Ensino Fundamental: algumas possibilidades. In: **Anais... XII Encontro Nacional de Educação Matemática**. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.

CARVALHO, R. B. de; JUCÁ, R. de S. O desenvolvimento do pensamento numérico: uma experiência com os alunos do 3º ano do ensino fundamental. In: **Anais...** Encontro nacional de Clubes de Ciências 2019. Belém (PA) UFPA, 2019.

CONTI, K. C.; NUNES, L. N.; GOULART, A.; ESTEVAM, E. J. G. Um cenário da Educação Estatística em cursos de Pedagogia. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 14, p. 1-15, 2019.

COSTA, A. P. Pensamento geométrico: em busca de uma caracterização à luz de Fischbein, Duval e Pais. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 9, n. 18, 2020.

CUADRA, F. G.; ROMERO, L. R.; MARTÍNEZ, E. C. Concepciones y creencias del profesorado de secundaria andaluz sobre enseñanza-aprendizaje y evaluación en matemáticas. **Cuadrante – Revista de Investigación em Educação Matemática**, v. 12, n. 1, p. 75-97, 2003. Lisboa: FTC, 2003.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. Pensamento algébrico ao longo do Ensino Básico em Portugal. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 38, p. 97-126, 2011.

FRANÇA, D. M. de A.; DUARTE, A. R. S. A implementação do movimento da matemática moderna nos anos iniciais no estado de São Paulo. **Em Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 8, n.3, p. 1-15, 2017.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3.ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2011

FREITAS, L. C. **BNCC: uma base para o gerencialismo populista**. 2017. Disponível em: <https://avaliacaoeducacional.com/2017/04/07/bncc-uma-base-para-o-gerencialismo-populista/>. Acesso em: 27, jul. 2019.

GAMA, A. L. M.; ROMERO, L. D. A formação do pedagogo e seus saberes e práticas no ensino da geometria nos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Anais...** Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional, v. 8, n. 1, 2015.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Liber Editora, 2005.

GONÇALVES, J. L. O. Raciocínio heurístico e a resolução de problemas. **Reuni-Revista Unijales**, São Paulo, ed, v. 1, p. 1-13, 2006.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

JUNGBLUTH, A. **Álgebra no currículo de matemática dos anos iniciais: e agora?** 2020. 204f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 2020.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola: Teoria e Prática: 5ªed.** Goiânia: Alternativa, 2004.

LOPES, A. R. L. V.; GOLIN, A. L.; GIACOMELLI, C. P.; KLEIN, M. L. Ensinar e aprender o conceito de número nos anos iniciais: o clube de Matemática. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 652-674, set./dez. 2019.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** 1. ed. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, E. “A base é a base”. E o currículo o que é? A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas, In: AGUIAR, M. A. S.; DOURADO, L. F. **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas.** Recife: Anpae, p. 28-33, 2018.

MENDONÇA, E. F. PNE e Base Nacional Comum Curricular (BNCC): impactos na gestão da educação e da escola. In: AGUIAR, M. A. S.; DOURADO, L. (Org.). **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas.** Recife: ANPAE, 2018, p. 34-38.

MENGALI, B. L. S. **A cultura da sala de aula numa perspectiva de resolução de problemas: o desafio de ensinar matemática numa sala multisseriada.** 2011. 218f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba-SP. 2011.

MICHAELIS. **Dicionário de português**, online, 2014.

MORENO, B. R. O ensino do número e do sistema de numeração na Educação Infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, M. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas.** Porto Alegre: Artmed, 2006, p.43-76.

MOURA, M. O. de. O educador matemático na coletividade de formação. In: TIBALLI, E. F. A. CHAVES, S. M. (orgs.) **Concepções e práticas em formação de professores: diferentes olhares.** Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p.129-145.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, v. 9, n. 9-10, 2005.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

NASCIMENTO, E. C. O desenvolvimento do pensamento geométrico, interação social e origami. In: **Anais... XII Encontro Nacional de Educação Matemática.** São Paulo, 2016.

OLIVEIRA, D. R. S.; LIMA NOBRE, G., OLIVEIRA, L. H. S.; SILVA, C. C. O método hipotético dedutivo no ensino fundamental: uma proposta prática para o ensino de ciências naturais no tema transpiração das plantas. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 6, n. 3, p. 37-50, 2018.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. **Estudos Avançados**, p.119-135, 2018.

PIRES, C. M. C. Implementação de inovações curriculares em matemática e embates com concepções, crenças e saberes de professores: breve retrospectiva histórica de um problema a ser enfrentado. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, v. 12, 2007.

PIRES, C. M. C. **Educação Matemática: conversas com professores dos anos iniciais**. São Paulo: Zé-Zapt Editora, v. 197, 2012.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. Conferência plenária apresentada no Encontro Nacional de Professores de Matemática ProfMat 98, realizado em Guimarães. In **Actas do ProfMat** v. 98, p. 27-44. Lisboa: APM, 1998.

PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processo de Formação, in Temas de Investigação, Lisboa: **Instituto de Inovação Educacional**, p. 185-239, 1992.

PONTE, J. P. Professores de Matemática: das concepções aos saberes profissionais. In: **Anais... IV SIEM-Seminário de Investigação em Educação Matemática**, p. 59-80, 1993.

ROLKOUSKI, E. Dos Direitos de Aprendizagem e do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa à Base Nacional Comum Curricular: o caso da alfabetização matemática. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 119-131, jan./abr. 2018.

SAMÁ, S.; SILVA R. C. S. da. Probabilidade e estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da BNCC. **Zetetiké**, v. 28, p. e020011- e020011, 2020.

SANDER, G. P. **Um estudo sobre a relação entre a crença de autoeficácia na resolução de tarefas numéricas e o sentido de número de alunos do ciclo de alfabetização**. 2018. 345f. Tese (Doutorado em Educação para Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – FC/UNESP, Bauru-SP. 2018.

SANTOS, L. L. de C. P.; DINIZ PEREIRA, J. E. Tentativas de padronização do currículo e da formação de professores no Brasil. **Cadernos Cedes**, v. 36, n. 100, p. 281-300, 2016.

SANTOS, M. J. C. O currículo de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental na base nacional comum curricular (BNCC): os subalternos falam? **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 132-143, 2018.

SCHIABEL, D.; FELÍCIO, H. M. S. (Re)construção do currículo em ação: elementos propiciadores e cerceadores da autonomia do professor. **Revista e-Curriculum**, v. 16, n. 3, p. 831-856, 2018.

SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. Novos professores: Primeiros anos de profissão. **Quadrante**, v. 11, n. 2, p. 55-73, 2002.

SHULMAN, L S. **Those Who Understand Knowledge Growth in Teaching**. Educational Researcher, American Educational Research Association, 1986.

SILVA, M. V. Uma Base Nacional Curricular Comum para a leitura nas escolas brasileiras: a política e o político. In: FLORES, G. G. B.; NECKEL, N. R. M.; GALLO, S. (Orgs.). **Análise de discurso em rede: cultura e mídia**. 1ed. Campinas: Pontes Editora, 2017, v. 3, p.315-332.

SOUZA, M. T. N.; ALMEIDA, A. C. BNCC- a reorganização do currículo de matemática: quais as novidades? In: **Anais...** 11ª Jornada Científica e Tecnológica e 8º Simpósio da Pós-Graduação do IFSULDEMINAS, Inconfidentes, MG, 2019.

THOMPSON, A. Teacher's beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In: D. A. Grouws (Ed.). **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York: Macmillan, 1992, p.127-146.

TRACANELLA, A. T.; BONANNO, A. D. L. A construção do conceito de números e suas implicações na aprendizagem das operações matemáticas. In: **Anais...** XII Encontro Nacional de Ensino de Matemática-ENEM, São Paulo, 2016.

VAN de WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VENCO, S. B.; CARNEIRO, R. F. “Para quem vai trabalhar na feira... essa educação está boa demais”: a política educacional na sustentação da divisão de classes. Bragança Paulista: **Horizontes**, 2018.

VIEIRA, S L. (org.) **Gestão da Escola – Desafios a enfrentar**. Rio de Janeiro. Editora DP&A, 2002.

CAPÍTULO 4

FORMAÇÃO CONTINUADA EM UMA COMUNIDADE PROFISSIONAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: ANÁLISE DE TAREFAS SOBRE NÚMEROS E OPERAÇÕES³⁸

Resumo: Esta pesquisa, de caráter qualitativo com características da pesquisa-intervenção, teve como objetivo investigar a potencialidade de uma ação formativa assente na análise de tarefas sobre números e operações, orientada pela perspectiva de comunidade profissional para o desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O estudo envolveu um grupo de cinco professoras, com ações síncronas em pequenos grupos (análise de tarefas) e grande grupo (discussão coletiva) via *Google Meet*. Para a produção de dados, utilizaram-se transcrições das gravações em áudio dos encontros e os registros escritos das professoras, cuja análise segue as etapas de estudos interpretativos. Os resultados sugerem indícios de desenvolvimento profissional quando as professoras: colocam-se no lugar de alunos e pensam sobre suas dificuldades e motivações; valorizam o compartilhar de conhecimentos e experiências; identificam a importância das diferentes visões para o desenvolvimento do conhecimento; discutem a natureza das tarefas como possibilidade de pensar a Matemática; e defendem a permanência do grupo e sua identidade de professoras que ensinam Matemática. Como aspectos favorecedores, identificam-se o enfoque na prática, o contexto dialógico da comunidade e a natureza das tarefas, em que a participação ativa, colaborativa e reflexiva nas ações realizadas permitiu às professoras (re)pensar sua prática profissional, vislumbrando possibilidades de mudança.

Palavras-chave: Comunidade Profissional. Análise de Tarefas. Números e Operações. Desenvolvimento Profissional.

Introdução

As inquietações que impulsionaram a realização deste estudo têm origem na articulação entre apontamentos de pesquisas e resultados anteriores de uma investigação em que buscamos compreender crenças, concepções e conhecimentos de Professores que Ensinam Matemática – PEM, no contexto particular de um município do Estado do Paraná. Os achados explicitam a necessidade de promover e investigar possibilidades formativas que favoreçam o desenvolvimento profissional de PEM, particularmente com ênfase no ensino de números³⁹ e

³⁸ MAGGIONI, C. E. C. M.; ESTEVAM, E. J. G. Formação continuada em uma comunidade profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais: análise de tarefas sobre números e operações. **Em Teia**. Recife, v. 12, n. 3, p. 1-26, 2021.

³⁹ Neste texto, a referência a números e operações está situada nos Números Naturais.

operações, com vistas a desenvolver o sentido do número⁴⁰. Costa, Alevatto e Nunes (2017), por exemplo, salientam o alto índice de fracasso na aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental como resultado de práticas de ensino que dificultam o processo de aprendizagem, principalmente dos conteúdos envolvendo números e operações.

Neste contexto, pesquisas têm discutido a formação necessária para que o professor possa viabilizar espaços promissores de aprendizagem aos alunos, no sentido de apresentar propostas que promovam oportunidades de desenvolvimento profissional⁴¹ para o ensino de Matemática (PONTE, 1998; PONTE; CHAPMAN, 2008; IMBERNÓN, 2009; CYRINO, 2013). Neste âmbito, a formação continuada de professores ocupa o centro das discussões no campo da Educação Matemática, dada sua relevância para provocar mudanças no contexto educacional.

Estevam e Cyrino (2019) destacam o aumento de pesquisas no campo da formação de professores, que apresentam e discutem alternativas que promovem o desenvolvimento profissional, particularmente dos PEM. Essas pesquisas evidenciam a necessidade de (re)pensar a formação continuada de professores, por meio de ações que promovam reflexões e experiências relacionadas à prática profissional (CYRINO, 2013). Busca-se superar formações em que o formador é o detentor do conhecimento, e o professor da Educação Básica é alguém que recebe esse conhecimento para aplicar em sua atividade docente (GOMES; SANTOS; SPILLER, 2019).

Outras pesquisas reconhecem o papel fundamental da análise de tarefas matemáticas como prática favorável na promoção de experiências que possibilitam o desenvolvimento do conhecimento profissional de professores (STEIN; SMITH, 1998; CANAVARRO; SANTOS, 2012; CYRINO; JESUS, 2014; ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2018). A seleção de tarefas constitui uma das principais funções do professor (CANAVARRO; SANTOS, 2012), visto que as tarefas matemáticas influenciam o direcionamento da aula e, por conseguinte, o modo como os alunos aprendem a pensar matematicamente (STEIN; SMITH, 1998). Elas constituem diferentes oportunidades de aprendizagem para o aluno, algumas têm o potencial de mobilizar formas complexas de pensamento, e outras não (JESUS; CYRINO; OLIVEIRA, 2018).

⁴⁰ O sentido do número refere a flexibilidade para lidar com problemas numéricos em contextos reais, e a interpretação pessoal de olhar para os números e lidar com eles (DELGADO; OLIVEIRA; BROCARD, 2017). Assim, o ensino que promove o desenvolvimento do sentido de número é aquele que se foca na compreensão dos conceitos, criando, para isso, um ambiente de sala de aula em que é encorajada a comunicação, a exploração e o raciocínio, promovendo a discussão de várias estratégias na resolução das tarefas (SERRAZINA, 2012).

⁴¹ Neste estudo, assumimos o desenvolvimento profissional como “[...] um processo pessoal, permanente, contínuo e inconcluso que envolve múltiplas etapas e instâncias formativas” (PASSOS *et al.*, 2006, p. 195).

Nesta direção, no presente artigo, analisamos o processo de constituição e desenvolvimento de uma comunidade profissional⁴² de PEM nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em que foram analisadas tarefas sobre números e operações com o objetivo de investigar a potencialidade dessa ação formativa para o desenvolvimento profissional de PEM.

4.1 Formação continuada de PEM em contexto de comunidade profissional

Estudos no âmbito da formação de professores apontam a perspectiva de formação em comunidades como espaço promissor para desenvolvimento profissional de professores (GROSSMAN; WINEBURG; WOOLWORTH, 2001; IMBERNÓN, 2009; CYRINO; JESUS, 2014; ESTEVAM; CYRINO, 2019).

Grossman, Wineburg e Woolworth (2001) salientam que, em uma cultura que prioriza o individualismo, instituir uma comunidade é um movimento desafiador. Entretanto, isso se faz necessário para que o professor possa enfrentar seus múltiplos desafios, assumir-se como sujeito de sua formação, problematizar suas práticas de sala de aula, e refletir sobre elas com seus pares, em busca de se desenvolver profissionalmente (IMBERNÓN, 2009; NACARATO, 2011).

Dentre as diversas configurações de comunidade de formação presentes na literatura (GROSSMAN; WINEBURG; WOOLWORTH, 2001), como, por exemplo, os ambientes colaborativos, as comunidades de prática e as comunidades profissionais, Estevam e Cyrino (2019) investigaram os elementos do contexto de CoPs⁴³ de formação de PEM que propiciam oportunidades de aprendizagem aos participantes. Em seus resultados, destacam a itinerância de engajamento; o compartilhamento de repertórios; o compromisso solidário; as dinâmicas da comunidade; as reflexões compartilhadas e sustentadas; as relações de confiança e respeito; os espaços de vulnerabilidade e agência mediada; e a dinamicidade do *expert* e papel do formador. Nesses termos, os pesquisadores consideram a CoP como espaço privilegiado de desenvolvimento profissional de PEM.

⁴² Comunidade profissional é entendida, neste texto, como a reunião contínua de sujeitos da mesma profissão, que compartilham um senso de identidade e valores comuns de forma organizada e dialógica (GROSSMAN; WINEBURG; WOOLWORTH, 2001).

⁴³ Comunidade de Prática - pressupõe a existência de três aspectos fundamentais e estruturantes: um domínio de conhecimento, uma comunidade de pessoas e uma prática compartilhada. Como fonte de coerência da prática de uma comunidade, propõem-se três dimensões inter-relacionadas: um engajamento/compromisso mútuo, um empreendimento articulado/conjunto e um repertório compartilhado (WENGER, 1998 *apud* ESTEVAM; CYRINO, 2019).

Contudo, no presente estudo, adotamos principalmente os estudos de Grossman, Wineburg e Woolworth (2001). Esses pesquisadores acompanharam a formação e o desenvolvimento de uma comunidade (de aprendizagem) profissional com o objetivo de mobilizar conhecimentos na busca por desenvolvimento profissional. Os pesquisadores analisaram o processo de constituição e desenvolvimento dessa comunidade a partir de quatro dimensões: i) formação da identidade do grupo e normas de interação; ii) navegação pelos limites e entendimento das diferenças; iii) negociação do foco da comunidade; e iv) sentimento de responsabilidade comum pelo crescimento individual. Os resultados serviram de base para a estruturação de um modelo de formação em comunidades profissionais, conforme síntese apresentada no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 - Modelo de formação em comunidade profissional de professores

DIMENSÃO	INÍCIO →	EVOLUÇÃO →	MATURIDADE →
Formação da identidade do grupo e das normas de interação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação com subgrupos; ▪ Ausência de sentimento de perda de elementos do grupo; ▪ Tendência à falta de civilidade; ▪ Senso de individualismo sobrepõe a responsabilidade com o grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falso senso de unidade do grupo; ▪ Reconhecimento das raras contribuições individuais; ▪ Discussão aberta das normas de interação; ▪ Reconhecimento da necessidade de criar regras de comportamento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificação com o grupo todo; ▪ Reconhecimento da riqueza das múltiplas perspectivas individuais; ▪ Sentimento de perda de elementos do grupo; ▪ Desenvolvimento das normas de interação; ▪ Responsabilidade comum.
Navegação pelos limites individuais	<ul style="list-style-type: none"> ▪ As indiferenças individuais são negadas; ▪ Os conflitos são discutidos em segundo plano; ▪ Falso senso de identidade. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apropriação de pontos de vista diferentes por uma posição dominante; ▪ Surgem conflitos, os quais são temidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compreensão e uso produtivo das diferenças individuais; ▪ O conflito é um elemento esperado na vida do grupo e é negociado com transparência e honestidade.
Negociação do foco que mantém a comunidade ativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de entendimento sobre a proposta de comunidade profissional; ▪ As diferentes posições individuais são entendidas como um antagonismo inerente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disposição invejável para permitir que pessoas diferentes desempenhem atividades diferentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definição e reconhecimento do foco da comunidade.
Desenvolvimento da responsabilidade comum pelo crescimento individual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crenças de que a responsabilidade do professor é com os alunos e não com os demais professores; ▪ O crescimento intelectual é responsabilidade do indivíduo; ▪ As contribuições com o grupo são ações desencadeadas por vontades individuais. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconhecimento de que os colegas do grupo são fonte para o aprendizado individual; ▪ Reconhecimento de que a participação na comunidade é esperada por todos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprometimento com o crescimento dos colegas; ▪ Aceitação dos direitos e deveres dos membros da comunidade.

Fonte: Grossman, Wineburg e Woolworth (p. 988, 2001, tradução nossa).

A trajetória do grupo para constituir uma comunidade é um percurso permanente, cujo objetivo é o crescimento individual e coletivo do conhecimento profissional, suscitado no diálogo proveniente dos dilemas e desafios emergentes da prática pedagógica. Grossman, Wineburg e Woolworth (2001) entendem que esse processo de amadurecimento e desenvolvimento profissional em uma comunidade é longo. Ele envolve reconhecer as necessidades e individualidades dos participantes, e os conflitos e tensões como parte das relações estabelecidas. Negociar as diferentes compreensões é, portanto, uma tarefa inevitável para as comunidades profissionais de professores. Nesse processo, o reconhecimento das diferenças favorece o desenvolvimento da capacidade de explorar diversas visões para ampliar a compreensão do grupo como um todo, além de permitir a aceitação dos direitos e deveres de cada membro do grupo. É possível emergir a criação de uma visão comum entre os participantes, na qual a aprendizagem dos alunos deve ser o foco principal (GROSSMAN; WINEBURG; WOOLWORTH, 2001). Por conseguinte, na comunidade profissional instituída por esses pesquisadores, os professores participantes aprenderam não apenas novos conteúdos, mas novas maneiras de pensar sobre os assuntos.

4.2 Análise de tarefas matemáticas na formação continuada de professores

O termo *tarefa* tem um amplo emprego na literatura, de modo que se atribuem a ele diferentes significados, a depender do contexto (PONTE, 2014). Por vezes, os termos *questões*, *atividades*, *problemas*, *práticas*, *lição*, entre outros, são utilizados de maneira equivocada (WATSON *et al.*, 2013 *apud* ENRÍQUEZ, 2019). Contudo, Stein *et al.* (2009, p. 19) definem tarefa matemática como uma “proposição feita pelo professor em sala de aula, cujo objetivo é concentrar a atenção dos alunos em uma determinada ideia matemática”. Essa é também a compreensão assumida no presente trabalho.

Vários estudos indicam a existência de relação entre os tipos de tarefas matemáticas e o pensamento dos alunos (STEIN; SMITH, 1998; STEIN *et al.*, 2009; CYRINO; JESUS, 2014). Neste sentido, a forma como a tarefa é estruturada influencia o aprender a pensar matematicamente e, por esse motivo, as tarefas não devem ser confundidas com as famosas listas de exercícios, em que se resolvem questões de forma mecânica (CYRINO; JESUS, 2014). De acordo com Stein e Smith (1998), tarefas com ênfase na memorização de procedimentos,

no geral, propiciam pensamento (dos alunos) com baixo nível de demanda cognitiva⁴⁴, e aquelas que levam a pensar sobre conceitos, conjecturar, justificar e estabelecer conexões entre ideias matemáticas apresentam alto nível de demanda cognitiva.

Cyrino e Jesus (2014) realizaram uma pesquisa, cujo propósito foi investigar como a análise de tarefas, em um contexto de formação continuada, pode auxiliar PEM nos anos iniciais do Ensino Fundamental a refletir e (re)pensar sua prática pedagógica. As autoras destacam que, ao conhecer e refletir sobre a importância das tarefas para o ensino de Matemática, os professores passam a escolher/elaborar tarefas mais adequadas (para seus alunos), considerando seus (novos) objetivos de ensino. Além disso, perceberam indícios de mudança em relação ao trabalho com os alunos, enfrentamento das crenças que permeiam a prática pedagógica, desenvolvimento de um compromisso mútuo e um repertório compartilhado, os quais caracterizam aspectos do seu desenvolvimento profissional.

Cyrino e Jesus (2014) ressaltam, ainda, que cabe ao professor analisar o potencial das tarefas e o nível de demanda cognitiva a ser empregado pelo estudante, de modo que os raciocínios sejam evidenciados e se concretize a promoção de aprendizagens (STEIN *et al.*, 2009). Neste sentido, Jesus, Cyrino e Oliveira (2018) investigaram aspectos da natureza de tarefas cognitivamente desafiadoras, assim considerados por professoras de Matemática participantes de uma comunidade de prática. As autoras revelam que as professoras salientam três aspectos relacionados à natureza desse tipo de tarefa: permite ao aluno construir suas próprias estratégias; mobiliza o aluno para que explique suas estratégias e justifique seu pensamento; e não explicita um modo de resolução. Nesse contexto de reflexões compartilhadas, as professoras puderam compreender as potencialidades de uma tarefa cognitivamente desafiadora e a relevância do papel do professor na promoção da aprendizagem. Estevam, Cyrino e Oliveira (2018, p. 48) também empreenderam estudo semelhante no campo da Estatística, em que as tarefas funcionaram como “[...] um convite à reflexão aos professores”, e concomitantemente conduziu-os a “[...] (re)pensar e questionar seus conhecimentos, crenças, compreensões e ações relacionadas à Educação Estatística”, reconhecendo necessidade de mudança.

Diferentes pesquisas sugerem, portanto, que o envolvimento em experiências orientadas por uma perspectiva exploratória e investigativa, como análise de tarefas, é um contributo fundamental para o desenvolvimento do conhecimento profissional para ensinar Matemática.

⁴⁴ Stein e Smith (1998) pontuam que as tarefas se diferenciam em quatro níveis de demanda cognitiva: memorização, procedimentos sem conexões com os significados, procedimentos com conexões com os significados e fazer matemática.

Considera-se, assim, que o professor “[...] tenha oportunidades de viver experiências matemáticas do tipo das que se espera que proporcione aos seus alunos”, pois só assim poderá cumprir uma das suas funções como PEM, a de “[...] fazer com que os seus alunos aprendam e apreciem a Matemática” (SERRAZINA, 2012, p. 267). Por conseguinte, poderá auxiliar os alunos a descobrir e a compreender processos e regras matemáticas, estabelecer conexões, desenvolver um quadro coerente de conceitos e relações, e compreender o que é fazer matemática (BROCARD; SERRAZINA, 2008).

4.3 Conhecimento para ensinar Números e Operações nos anos iniciais do Ensino Fundamental

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), que orienta os currículos da Educação Básica no Brasil, aponta que, nos anos iniciais do EF, espera-se o desenvolvimento de habilidades de leitura, escrita e ordenação de números por meio da identificação e compreensão de características do sistema de numeração decimal - SND, sobretudo do valor posicional dos algarismos. Assim, embora as crianças vivam cercadas por números, o trabalho do professor deve permitir ao aluno entender o significado, por exemplo, do SND (CARVALHO, 2009). Essas orientações corroboram tendências internacionais (embora apresentem diferentes ênfases) explicitadas, por exemplo, no NCTM⁴⁵ (2000), que destaca a compreensão do número e das operações, bem como o desenvolvimento do sentido de número como o núcleo da educação matemática nos primeiros anos escolares (BROCARD; SERRAZINA, 2008). Brocardo e Serrazina (2008) evidenciam que, em Portugal, o programa do 1º ciclo, implementado em 2007⁴⁶, especifica que os vários algoritmos devem culminar em um processo que permita a compreensão dos números e das operações (em uma tentativa de modificar a tradição curricular marcada pela ênfase no algoritmo). Desse modo, as autoras apontam que os currículos de Matemática devem considerar a perspectiva de pensar os números e operações em termos de sentido do número (BROCARD; SERRAZINA, 2008).

Nesta direção, oportunidades de análise e questionamentos são essenciais para que os alunos aprendam. Nessas situações, é preciso que o professor faça intervenções bem conduzidas, para que o aluno pense a partir do que já sabe e, assim, consiga concluir e entender

⁴⁵ *National Council of Teachers of Mathematics* - Conselho Nacional de Professores de Matemática, baseado na Virgínia, EUA.

⁴⁶ Em 2013, Portugal realizou a revisão do Currículo Nacional com o objetivo de elevar os padrões de desempenho dos alunos. As discussões sobre implicações dessas mudanças encontram-se em curso, mas fogem ao escopo deste estudo.

(novos) conceitos. É importante, também, que os professores compreendam que, embora a gênese dos números pareça estar ligada à experimentação do mundo físico, os conceitos matemáticos são de natureza abstrata, ou seja, são ideais que servem para resolver problemas da realidade (BITTAR; FREITAS, 2005). Por este motivo, o professor deve utilizar situações-problemas para que, ao simular fatos da vida do aluno e do mundo, sejam introduzidos conceitos matemáticos.

Cebola (2002) destaca que, ao se referir ao número, a ideia que normalmente surge é a de que os números são aquilo que permite contar (cardinal); no entanto, o número pode ser usado em outro sentido. Por este motivo, entende-se ser adequado “[...] ao ensino e a aprendizagem: o sentido do número⁴⁷” (CEBOLA, 2002, p. 224). A mesma autora complementa que, no desenvolvimento do sentido do número, o ensino do cálculo mental deve encorajar os alunos a explorar diferentes maneiras de resolver os problemas, além de permitir e orientar que justifiquem suas escolhas.

Assis *et al.* (2020), por sua vez, ao elaborarem um ensaio teórico a partir de estudos nacionais e internacionais, destacam o papel relevante que o senso numérico desempenha para a construção inicial da matemática e a relação que este constructo tem evidenciado com o desempenho matemático posterior das crianças. Os autores concluem que o senso numérico é um constructo extremamente relevante para a aprendizagem matemática, e que necessita ser mais discutido e considerado nas práticas educacionais. Consideram, portanto, que ampliar a compreensão sobre o senso numérico aponta caminhos para a prática educativa que promove níveis mais complexos de raciocínio matemático.

Destarte, para ensinar números, e posteriormente as operações, o professor deve compreender que os números são usados em diversas situações, tais como: indicar quantidades de objetos de uma coleção, relacionada à ideia de quantificar (cardinalidade); identificar posições de um objeto segundo uma ordem estabelecida, por exemplo, o lugar que o número ocupa em uma reta numérica, bem como seu antecessor e sucessor (ordinalidade); expressar resultados de uma medida (função de medida); ou ainda identificar e distinguir pessoas ou objetos, isto é, um código (codificar). Conhecer e compreender essas diversas funções dos

⁴⁷ Cebola (2002) destaca que existem várias definições do sentido do número, as quais se complementam nas ideias e processos evocados. Neste sentido, a autora considera alguns componentes do sentido do número: desenvolvimento de conceitos elementares de número; exploração das relações entre os números por meio de materiais manipulativos; compreensão do valor relativo dos números; desenvolvimento da intuição do efeito relativo das operações nos números; e desenvolvimento de referenciais para medir objetos comuns e situações do mundo que nos rodeia.

números possibilita o desenvolvimento conceitual, a partir do sentido do número (CARVALHO, 2013).

Relacionada ao desenvolvimento do conceito de número está a compreensão da estrutura do sistema de numeração decimal vigente, e de outros sistemas de numeração existentes (CARVALHO, 2009). Além disso, PEM nos anos iniciais devem entender com profundidade – e para além dos algoritmos – as operações aritméticas de adição (juntar, reunir, acrescentar), subtração (tirar, comparar e completar), multiplicação (soma de parcelas repetidas e o raciocínio combinatório) e divisão (repartir em partes iguais e medir). Nesses casos, materiais concretos (sapateira, material dourado, entre outros) ajudam na construção e compreensão dos algoritmos (BITTAR; FREITAS, 2005).

Para além de conhecer os conteúdos relativos à temática números e operações, a questão central no ensino de Matemática é, então, como trabalhar essas ideias, de modo que tenham sentido para os alunos, para que possam ressignificar esses conhecimentos em situações novas e usá-los para resolver novos problemas (MORENO, 2006). Assim, na sua prática educativa, o professor necessita transmutar seu papel de fornecedor de indicações e explicações para aquele assente em escolher tarefas desafiadoras, que permitam aos alunos compreender e (re)inventar a Matemática (SERRAZINA, 2013).

4.4 Contexto de investigação e percurso metodológico

Reconhecendo a perspectiva de comunidade profissional como espaço privilegiado de aprendizagem para PEM (GROSSMAN; WINEBURG; WOOLWORTH, 2001), e a análise de tarefas como promissora ao desenvolvimento do conhecimento profissional (CYRINO; JESUS, 2014; ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2018), no segundo semestre do ano de 2020, instituímos um grupo de estudos para discutir aspectos relacionados ao ensino de números e operações. Ele foi conduzido pela primeira autora deste texto e institucionalizado como curso de extensão⁴⁸. Em um primeiro momento, preparamos/organizamos quatro tarefas⁴⁹, as quais foram complementadas com uma quinta no decorrer das discussões, e selecionamos um texto

⁴⁸ A *Comunidade Profissional de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais* integra o Programa de Extensão *Comunidade de Prática Refletir, Discutir e Agir sobre Matemática*. A ação teve como objetivo promover ação formativa no contexto de uma comunidade profissional assente na análise de tarefas, a fim de problematizar o conhecimento para ensinar Matemática, notadamente aspectos relacionados à unidade temática Números e Operações.

⁴⁹ As tarefas foram pensadas/selecionadas como oportunidade para pensar sobre os números. Nelas, não havia resposta pré-estabelecida, já que o intuito era provocar as professoras a criar estratégias, desenvolver compreensões sobre os números, bem como refletir sobre e justificá-las.

(CEBOLA, 2002), cujo foco de discussão incide no desenvolvimento da noção de número e seus diversos sentidos.

Para constituição do grupo, foram enviados convites para todas⁵⁰ as participantes de entrevistas, realizadas como etapa anterior, no âmbito mais amplo da pesquisa, com resposta positiva de oito professoras, das quais apenas cinco permaneceram até o final da etapa de pesquisa. Essas professoras atuam em diferentes funções na escola: regentes de sala (RS), coordenadora pedagógica (CP), professora de sala de recursos (SR) e ensino de Matemática na APAE⁵¹ (EMA), as quais estão nominadas, aqui, pelos nomes fictícios Ana (RS e SR), Laura (CP e EMA), Maria (RS), Suzy (RS) e Natally (RS).

Em grupo, foram definidos horário e dia da semana, com encontros acordados às quartas-feiras, das 15h às 17h (duas horas de duração). Foram realizados 15 encontros, de agosto a dezembro de 2020 (Quadro 4.2). Devido ao contexto de pandemia da COVID-19, as reuniões foram agendadas e realizadas via plataforma *Google Meet*, com encontros síncronos em duas situações: i) grande grupo (GG) com a participação da formadora/pesquisadora (responsável pela gravação em vídeo), em que foram realizadas orientações iniciais, discutidos os resultados da análise realizada nos pequenos grupos (PG), e encaminhadas as tarefas seguintes; e ii) nos PG (dupla/trio) ocorreram as análises das tarefas de maneira autônoma pelas participantes (a partir das orientações realizadas no GG), sem a participação da formadora. Esses encontros foram registrados em áudio⁵² e, em algumas ocasiões, em vídeo (celular), por uma integrante de cada grupo.

Na dinâmica estabelecida nos PG, as professoras realizaram o registro⁵³ da resolução da tarefa e o resultado da discussão sobre indicações⁵⁴ a respeito da referida tarefa. Assim, após exploração das tarefas nos PG, no GG eram apresentadas a resolução de cada grupo e as indicações. As discussões ocorridas no grupo foram transcritas em sua forma original, mantendo a integridade dos diálogos.

⁵⁰ Professoras, coordenadoras e secretária municipal de educação, participantes da etapa de entrevistas que compõe uma pesquisa mais ampla.

⁵¹ Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.

⁵² O *Google Meet* só permite gravação quando o *link* é gerado por um *e-mail* institucional.

⁵³ Os registros foram enviados por *e-mail* ou foto no *WhatsApp* como possível fonte de coleta de dados. Entretanto, durante a análise, as transcrições (áudio gravações) mostraram-se suficientes para a pesquisa.

⁵⁴ Em todas as tarefas foram propostas algumas questões, a fim de suscitar discussões e reflexões, como: a que ano de escolaridade a tarefa seria proposta, quais conceitos estão envolvidos, quais as possíveis dificuldades dos alunos, etc. Ao registro resultante dessas discussões, denominamos *indicações*.

Quadro 4. 2 - Cronograma dos encontros que originaram os dados analisados.

Enc.	Ações	Data
GG1	Apresentação do formato da formação continuada, negociação e constituição dos pequenos grupos, esclarecimento de dúvidas.	26/08/2020
GG2	Apresentação (leitura) da primeira tarefa denominada <i>Convite</i> no coletivo, esclarecimento de dúvidas.	09/09/2020
PG1	Realização da tarefa <i>Convite</i> nos pequenos grupos.	16/09/2020
GG3	Discussão coletiva da tarefa <i>Convite</i> e apresentação da tarefa 2 – <i>Bolinhas</i> .	23/09/2020
PG2	Análise da tarefa <i>Bolinhas</i> nos pequenos grupos.	30/09/2020
GG4	Discussão coletiva da tarefa <i>Bolinhas</i> e encaminhamento da leitura do texto.	07/10/2020
PG3	Leitura e discussão nos Pequenos grupos do texto <i>Do Número ao sentido do Número</i> , de Graça Cebola.	14/10/2020
GG5	Discussão coletiva do texto <i>Do Número ao sentido do Número</i> (CEBOLA, 2002).	21/10/2020
GG6	Leitura e encaminhamento da tarefa <i>Ábaco e Material Dourado</i> – esclarecimento de dúvidas.	28/10/2020
PG4	Realização da tarefa <i>Ábaco e Material Dourado</i> nos pequenos grupos.	04/11/2020
GG7	Discussão coletiva da tarefa <i>Ábaco e Material Dourado</i> e encaminhamento da tarefa 4, denominada <i>Colar para oferecer a mãe</i> .	11/11/2020
PG5	Realização da tarefa <i>Colar para oferecer a mãe</i> nos pequenos grupos.	18/11/2020
GG8	Discussão coletiva da tarefa <i>Colar para oferecer a mãe</i> e encaminhamento da tarefa <i>Descobrimos os Números</i> .	25/11/2020
PG6	Exploração da tarefa <i>Descobrimos os números</i> nos pequenos grupos.	02/12/2020
GG9	Discussão coletiva da tarefa <i>Descobrimos os números</i> e encerramento com considerações sobre o curso, levantamento dos aspectos positivos e negativos pelas participantes.	10/12/2020

A autora (2020).

Assim, com vistas a analisar a potencialidade desse dispositivo formativo, assumimos como perspectiva de investigação a abordagem de cunho investigativo-intervencionista, a qual tem como base a pesquisa intervenção de Krainer (2003), a partir da interação contínua e comunicação em uma comunidade profissional de PEM. Para compreender os aspectos salientes no agir da comunidade, valorizamos a observação das ações das professoras e a compreensão do modo como elas interpretaram as tarefas e suas ações (ERICKSON,1986).

Com dados coletados, realizamos uma análise interpretativa com base na perspectiva de Erickson (1986), na seguinte conformidade: análise das discussões gravadas em áudio dos PG e GG e os registros escritos; identificação de episódios com indícios⁵⁵ de aprendizagem e contributos da ação formativa para desenvolvimento profissional das professoras; análise detalhada das transcrições para delineamento dos principais enfoques; agrupamento dos enfoques e definição das unidades de análise; e discussão dos resultados da análise.

Desse modo identificamos, definimos e agrupamos as discussões em quatro unidades de análise que demonstram indícios de desenvolvimento profissional: i) *Reflexões a respeito de possíveis dificuldades (que as professoras acreditam) que os alunos teriam na resolução das*

⁵⁵ Refere-se a indícios de mudanças de concepções, percepções, crenças e conhecimentos evidenciadas (nos discursos ou em ações) durante o processo formativo.

tarefas; ii) Valorização do grupo para definição de estratégias para resolução das tarefas; iii) Discussões sobre o tipo de tarefa; e iv) Demonstração de responsabilidade pelo crescimento do conhecimento profissional individual e coletivo.

Para discutir os resultados, elaboramos quadros de síntese das análises organizados a partir das unidades estabelecidas. Assim, em cada unidade (quadro), destacamos os enfoques (pontos convergentes entre as percepções das professoras) e os descritores, que são excertos das transcrições das gravações e registro das indicações escritas na folha de tarefas. Para identificar a origem da informação descrita na análise, utilizamos os nomes fictícios das professoras e os códigos da primeira coluna do Quadro 2.


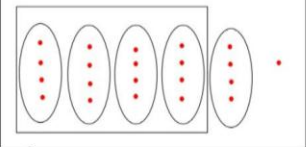


4.5 As tarefas analisadas no grupo de estudos de PEM

Como referido, a análise de tarefas teve como foco o desenvolvimento do conhecimento profissional para o ensino de números e operações nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Na escolha/organização das tarefas, foram consideradas as implicações da BNCC para essa unidade temática, as quais enfatizam a construção da noção de número e o desenvolvimento do pensamento numérico, conforme Quadro 4.3, a seguir. Ao final de cada tarefa, questões intencionais provocavam as professoras a discutir o potencial da tarefa, possíveis finalidades para seu emprego no ensino de Matemática, bem como dificuldades emergentes em sua exploração em sala de aula.

Quadro 4.3 -Tarefas analisadas na ação de formação.

<p style="text-align: center;">Tarefa 1: Convite <i>Adaptado de Carvalho (2013)</i></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Querido colega, dia 15 de setembro de 2009, às 14h, espero você na minha casa para comemorar meu 8º aniversário. Endereço: Rua Esmeralda, 325, ap. 23. Tel. 55782311</p> </div>	Intencionalidade formativa	<p>Suscitar discussões, promover reflexões, ideais, opiniões e experiências sobre o processo de construção da noção de número e seus diferentes sentidos.</p>
<p>Luíza vai comemorar seu aniversário. Ela irá fazer oito anos. Sua mãe está organizando uma festa surpresa. Ela convidou todos os 23 colegas de classe. São 13 meninos e 10 meninas. Para a festa, além do bolo de chocolate de 5 quilos, também haverá uma bandeja com 100 brigadeiros, outra de salgadinhos, com 60 coxinhas e 60 empadinhas, além de 9 litros de refrigerante. A mãe de Luíza escreveu o convite e pediu que a professora distribuisse para as crianças, sem a menina perceber. Organize os números que aparecem na tarefa <i>Convite</i> considerando a sua função. Justifique.</p>	Objetivo matemático	<p>Perceber que Algarismos representam uma variedade de conceitos numéricos e quantitativos; identificar os diferentes empregos do número (cardinalidade, ordinalidade, codificação e medida); perceber que o conceito numérico envolve o reconhecimento da função dos números em diferentes contextos, e que esses diferentes empregos contribuem para dar sentido ao número.</p>

Continua...

<p style="text-align: center;">Tarefa 2: Bolinhas <i>Adaptado de Neves e Farias (2019)</i></p> <p>Observe as 21 bolinhas abaixo:</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">  </div> <div style="margin-right: 10px;"> <p>a) Organize as bolinhas, tendo em conta a base 10 e o valor posicional que os algarismos ocupam no numeral. Represente e explique.</p> <p>b) Essas bolinhas podem ser organizadas em um sistema de numeração de base 4, como mostra a figura ao lado. Neste caso, que número representaria o 21? Explique.</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">  </div> <p>c) É possível construir um sistema de base 9 usando essas 21 bolinhas? d) Como seria essa representação?</p>	Intencionalidade formativa	Provocar discussões sobre a estrutura do sistema de numeração decimal e o valor de um algarismo na posição que ele ocupa na escrita do numeral, ou seja, sua posição indica ordem do agrupamento.
<p style="text-align: center;">Tarefa 3: Ábaco e Material Dourado <i>Adaptado de Bonjorno, Bonjorno e Gusmão (2008)</i></p> <p>1) As irmãs Maria e Diane colecionam figurinhas. Maria tem 272 figurinhas e Diane tem 178. Elas querem guardar em envelopes em que só cabem 10 figurinhas cada. Ao término do trabalho, quantos envelopes e qual sobra de figurinhas elas terão?</p> <p>2) Utilizando um Ábaco ou o Material Dourado, resolva as questões: a) Se Diane conseguir mais 28 figurinhas e Maria conseguir mais 17, qual das duas terá mais figurinhas? b) Qual será a diferença entre as quantidades de figurinhas das duas? c) Se juntar as duas quantidades iniciais de Diane e Maria, respectivamente, num mesmo envelope, quantas figurinhas haverá? d) O número 272 pode ser escrito de quais formas?</p>	Intencionalidade formativa	Discutir a importância desses materiais como estratégias de ensino que contribuem com a ampliação da compreensão do SND e na construção do pensamento lógico-matemático da criança.
<p style="text-align: center;">Tarefa 4: Colar para oferecer à mãe <i>Adaptado de Golçalves (2008)</i></p> <p>Mario e Pedro pretendem fazer um colar como este para presentear a mãe deles.</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Quantas missangas Mario e Pedro vão utilizar para fazer o colar? 2. Quantas missangas de cada cor têm no colar? 3. Assinale no colar os números: 10, 20, 30 e 40. 4. Pedro conseguiu 34 missangas para construir o colar para a mãe. Quantas lhe faltam? 5. Se juntarmos as missangas de 2 colares num só colar, com quantas peças ficamos? Com quantas azuis? Com quantas laranjas? 6. Quantas missangas laranja teremos de comprar para fazer um colar igual a este para 3 alunos? 7. Quantas peças azuis teremos de comprar para fazer um colar igual a este para 4 alunos? 8. Para fazer cada colar, gasta-se 10 reais em peças. Quantos colares é possível fazer com a quantidade de dinheiro abaixo? Registre o que pensou. 	Intencionalidade formativa	Possibilitar reflexões sobre conceitos de adição, subtração e multiplicação e contagem, de modo que as professoras possam compreender que, antes de escrever os numerais, é preciso investir em ações que possibilitem desenvolvimento das crianças para que elaborem esta construção.
	Objetivo matemático	Discutir o conceito de correspondência (igual e diferente); o conceito de comparação; o conceito de classificação (forma, cor, tamanho), o conceito de sequenciação (sequência ordenada/lógica); e o conceito de seriação (forma de repetição).

Continua...

Tarefa 5: Descobrimos os Números <i>Adaptado de Brocardo e Serrazina (s.d.)</i>		Intencionalidade formativa																																				
<p>Inês chegou contente na sala porque tinha feito uma descoberta: conseguiu preencher os espaços em branco no seguinte quadro, que descobriu na seção de “Quebra-cabeças” do jornal do pai, e apressou-se a explicar à sua amiga Joana.</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr><td>10</td><td></td><td>14</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>9</td><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>8</td><td>10</td></tr> <tr><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr> </table> <p>1. Coloque os números que faltam no quadro e imaginem como é que a Inês explicou a Joana.</p>	10		14		7	9	11		4		8	10	1	3	5	7	<p>Joana e Inês ficaram tão entusiasmadas que decidiram enfrentar um novo desafio. Ver se eram capazes de preencher os espaços em branco no quadro seguinte:</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td>26</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>9</td><td>12</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td>14</td></tr> </table> <p>2. Ajude as duas amigas a preencher este novo quadro.</p>				26	10		16			9	12						2			14	Objetivo matemático
10		14																																				
7	9	11																																				
4		8	10																																			
1	3	5	7																																			
			26																																			
10		16																																				
	9	12																																				
2			14																																			
		<p>Promover reflexões sobre o desenvolvimento do pensamento numérico/matemático e do raciocínio lógico matemático.</p> <p>Estudar as regularidades em tabelas numéricas; aprofundar a compreensão das unidades de base do SND e das suas relações; identificar as relações numéricas e as propriedades das operações (adição, subtração); e desenvolver o raciocínio lógico-matemático.</p>																																				

Fonte: A autora (2020).

4.6 Resultados e discussões

Os indícios de aprendizagem que identificamos apontam conflitos, tensões e mudanças, no que se refere ao conhecimento (conteúdo e pedagógico) sobre números e operações. Elucida esses aspectos, por exemplo, a análise da tarefa *Convite*. Em um primeiro momento, enquanto um dos grupos destacou como funções *quantificar*, *identificar* e *localizar*, outro grupo apontou *quantificar* e *ordenar*. Ao longo das discussões, os questionamentos, provocações e reflexões permitiram a percepção de outras funções dos números presentes no convite. Desse modo, as quatro funções do número foram novamente organizadas e esclarecidas, notadamente: cardinal, ordinal, código e medida, como demonstra o diálogo entre Natally e Maria durante GG3.

- Natally: Quando a gente entende essas funções do número [cardinal, ordinal, código e medida], acho que facilita muito nas operações também. Por exemplo, não faz sentido adição e multiplicação com um código ou uma ordem. Tipo, o 1º lugar mais o 3º lugar não chega no 4º lugar. [...] Ou mesmo esses problemas que pedimos para somar os anos, para que fazemos isso? Quem soma quantos anos tem junto com outro? Não é esquisito? Sem sentido? Realmente, fica estranho. Nesse caso, só subtração, pra ver diferença.
- Maria: E a contagem também, não faz sentido quando falamos de código.
- Natally: Mas geralmente a gente só relaciona número à contagem [quantidade] e operações. E olha
- Maria: só, num convite [...], a gente foi descobrindo, pensando, lembrando e relacionando as coisas.

Neste âmbito, ao compreender as diversas funções dos números, as professoras puderam entender a complexidade que envolve o desenvolvimento do conceito de número (CEBOLA, 2002; CARVALHO, 2013), demonstrando mudança de concepção/conhecimento, além de indicar necessidade de novas posturas pedagógicas em sala de aula. Essas novas atitudes devem permitir (aos alunos) explorar diferentes maneiras de resolver os problemas e justificar suas

escolhas (CEBOLA, 2002), ou seja, propiciar um ensino de modo que o número e as operações tenham sentido para os alunos, e sirvam para resolver problemas reais (MORENO, 2006).

Estes são exemplos dos indícios que identificamos (assim como outros presentes nos quadros que seguem) e serviram de base para a busca por aspectos que propiciaram o desenvolvimento do conhecimento profissional na comunidade de professoras, discutidos nas unidades a seguir.

4.6.1 Reflexões das professoras a respeito de possíveis dificuldades que seus alunos teriam na resolução das tarefas

Nesta unidade, as discussões indicam nuances de conflitos e tensões presentes nos discursos das professoras que, conforme Grossman, Wineburg e Woolworth (2001), parecem contribuir para o aprimoramento da aprendizagem profissional com foco na aprendizagem dos alunos.

Quadro 4.4 - Síntese das reflexões a respeito de possíveis dificuldades dos alunos

Unidade	Enfoque	Descritores
Reflexões das professoras a respeito de possíveis dificuldades que seus alunos teriam na análise de tarefas	Dificuldades que ocorrem porque os professores não desenvolvem práticas semelhantes.	“Com certeza, os alunos teriam dificuldade para compreender a função dos números, porque não estudamos com eles assim, tipo, relacionando tudo e diferenciando ao mesmo tempo, eles não sabem que o mesmo símbolo (número) serve para várias coisas” (Suzy, GG3).
	Dificuldades que ocorrem porque os alunos não estão habituados a pensar ou lidar com erros.	“É difícil, porque nossos alunos não gostam de pensar, eles querem respostas prontas, e a gente acaba dando” (Laura, GG3). “Do jeito que você fez foi muito legal, só não sei se as crianças têm paciência para errar, errar [...] até chegar na resposta [...] precisamos fazer com eles para saber [...] antes temos muito a aprender, [...] difícil, mas necessário né?” (Maria, GG4).
	Dificuldades que ocorrem porque o nível da tarefa é complexo para os alunos.	“Eles nunca entenderiam essa tarefa! Pensando em 4º e 5º anos, ainda assim, penso que não saberiam. Se nós não conseguimos entender o sistema de numeração com essa outra base, imagina eles” (Maria, GG4).

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Por exemplo, quando algumas professoras apontam que a razão das dificuldades em aprender são os próprios alunos, outras reconhecem que o possível fracasso, em grande parte, é resultante das práticas de ensino, que não permitem ao aluno pensar. Essas discussões conduziram-lhes a reflexões sobre a prática desenvolvida em sala de aula, cujas diferentes percepções iniciais colaboram para um alinhamento de que tal dificuldade, provavelmente, é resultante da falta de ações que promovam oportunidades de fazer os alunos pensarem e compreenderem a Matemática. Tal preocupação, por conseguinte, instigou o desejo das professoras em aprofundar as discussões e seu conhecimento sobre as tarefas e os conteúdos

matemáticos envolvidos, bem como as diferentes estratégias de resolução (CYRINO; JESUS, 2014).

Assim, ao refletir, analisar e pensar na prática com os alunos, as professoras demonstram perceber a mudança, as dificuldades e a necessidade de envolver seus alunos em tarefas que possibilitem diferentes formas de resolução. Segundo Cyrino e Jesus (2014), ao (re)pensar seus conhecimentos e práticas, as professoras apresentam um indício promissor de desenvolvimento profissional.

4.6.2 Valorização do grupo para definição de estratégias para resolução das tarefas

Ao perceber/compreender que o compartilhar experiências e conhecimentos foi essencial na resolução das tarefas, Jesus, Cyrino e Oliveira (2018) apontam que a possibilidade de compartilhar repertórios é uma característica desse tipo de formação em comunidade. Tais reflexões sobre a importância do outro, na análise das tarefas, foram articuladas à base teórica, especialmente ao texto de Cebola (2002).

Quadro 4.5 - Síntese das discussões quanto à valorização do grupo

Unidade	Enfoque	Descritores
Valorização do grupo para definição de estratégias para resolução das tarefas	Valorizam as diferentes interpretações e o movimento formativo proporcionado pelo grupo.	“Quando olhei para todos esses números, só percebi quantidade e identificação. Ainda bem que a Maria percebeu as medidas e a localização. Não acertamos, mas conseguimos avançar juntas” (Ana, GG3). “No dia a dia [na individualidade de sala de aula], a gente esquece das coisas. Por exemplo, eu sei que recitar número por recitar não é bacana, mas acabo fazendo isso, [...] nas discussões [em grupo] eu me lembrei” (Natally, GG8).
	Valorizam a formação e a experiência do outro.	“Para mim é difícil, pois a minha formação não foi assim, era só decorar e pronto. As meninas que tiveram uma formação mais crítica, em que elas precisavam entender os conteúdos, é diferente. Percebemos muito isso na hora de realizar a tarefa. É diferente, a percepção delas” (Ana, GG4).
	Evidenciam o quanto o grupo é importante para elas (professoras) e para os alunos.	“Se o grupo fez toda diferença para nós na hora de tentar entender a tarefa, a mesma coisa acontece com os alunos. Eles também precisam pensar em conjunto” (Maria, GG9). “Estamos aqui com a cabeça saindo fumaça, tá bem complicado [tarefa Bolinhas], já discutimos, tentamos, e percebemos que entendemos somente a partir da base 10. [...] No fim, chegamos à conclusão [de] que a intenção desse grupo é colocar nossa cabeça para funcionar para, de repente, perceber o quanto é bom, e que a gente não faz isso com nossos alunos” (Laura, PG4).

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

As professoras destacam que o trabalho coletivo e colaborativo também é fundamental para os alunos, e (re)lembra outros estudos que defendem a construção do conhecimento por meio da interação social e estratégias pessoais compartilhadas a partir de situações reais. Entretanto, assumem que, no dia a dia, acabam tendo dificuldades de realizar atividades em

grupo. Assim, precisam (re)pensar a forma como organizam a turma, já que possibilitar diferentes visões e estratégias diversas é necessário para a compreensão/construção de conceitos e ideias relacionados a números e operações (MORENO, 2006).

4.6.3 Discussão sobre o tipo de tarefa que devem implementar em sala de aula

Durante a análise, questões como: *Vocês elaboram/usam tarefas desse tipo? O que tem de diferente nessa tarefa? O que essa tarefa permite ao aluno que outra não?*, permitiram conduzir a discussão em torno do nível de demanda cognitiva inerente às tarefas. Tais reflexões possibilitaram entender os potenciais da tarefa para permitir o raciocínio do aluno (ou não), bem como problematizar o desafio de organizar tarefas que levem seus alunos a pensar sobre conceitos e estabelecer conexões entre ideias matemáticas (STEIN; SMITH, 1998).

Quadro 4.6 - Síntese das discussões sobre os tipos de tarefa

Unidade	Enfoque	Descritores
Discussões sobre o tipo de tarefa	O tipo de tarefa é importante para fazer (os alunos) pensarem.	<p>“Não podemos levar tarefas que é só pegar os dados e montar a conta, tem que analisar e pensar sobre os conceitos, tem que ser diferente” (Maria, GG9).</p> <p>“Já discutimos várias vezes, aqui no grupo, [sobre] a dificuldade dos nossos alunos com o cálculo mental. Nessa tarefa [descobrir os números] é isso, a gente fez as tentativas e logo percebeu a regularidade. De três em três, dois em dois, quatro em quatro. E assim, pode adicionar ou subtrair. No grupo foi assim, eu adicionei e minha parceira começou subtraindo (Laura, GG9).</p> <p>“Pensar na diferença entre numeral e algarismo foi desconfortante, assim, no sentido de que a gente se sentiu mal, mesmo. Porque geralmente usamos aquela definição simplória que tem no livro para explicar para os alunos, mas quando a gente parou para refletir, tivemos que pesquisar. Isso nos deixou muito apreensivas, porque percebemos que não tínhamos isso claro para nós” (Laura, GG3).</p>
	O tipo de tarefa pode garantir a aprendizagem.	<p>“Uma tarefa dessas, que faz o aluno pensar, investigar e testar possibilidades, com certeza eles não iriam esquecer tão cedo” (Suzy, PG2).</p> <p>“Essa tarefa do colar me fez parar e pensar em tantas coisas sobre a minha prática. [...] A gente precisa de tarefas que desafiam os alunos, e contar com sentido” (Nataly, GG8).</p> <p>“E o mais bacana [de uma tarefa dessa natureza] é que alguns vão contar de 1 em 1, outros de 10 em 10, e outros vão calcular. Tudo vai depender do nível de desenvolvimento do aluno, e todos podem aprender” (Maria, PG5).</p>
	Tarefas que permitem (aos alunos) refletir sobre ideias matemáticas que são essenciais	<p>“Fazer uma tarefa desse nível é difícil, porém, é necessário para despertar o raciocínio e a compreensão da linguagem Matemática, que é nosso foco nos anos iniciais” (Nataly, GG8).</p> <p>“Achei muito legal, essa tarefa [Colar para oferecer a mãe], para pensar na contagem, dá vontade de fazer, de resolver. Outra coisa legal é que tem muitos conceitos envolvidos, mas não tem definição, fora o visual, né?” (Laura, GG8).</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Ao vivenciar experiências matemáticas do tipo daquelas que se espera que proporcione aos seus alunos (SERRAZINA, 2012; ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2018), as professoras perceberam que a natureza da tarefa despertou o pensamento, a ação investigativa

e desenvolvimento do conhecimento (delas). Assim, entenderam que esse processo é fundamental para a aprendizagem matemática de seus alunos, que nem todas as tarefas promovem o pensamento/raciocínio, atribuem sentido aos conteúdos e despertam interesse e compreensão pela/da Matemática. As professoras demonstraram desejo de aprender a elaborar ou escolher tarefas com potenciais para desenvolver o pensamento matemático de seus alunos, aquelas que tenham potencial para concentrar a atenção dos alunos em uma determinada ideia matemática (STEIN *et al.*, 2009).

Neste sentido, ao discutir sobre os diferentes tipos de tarefa, as professoras demonstraram motivação para transformar suas práticas de exercícios de repetição e memorização em outras, orientadas ao pensamento dos alunos sobre o sentido do número; ou seja, tarefas cuja natureza propicie mobilizar o pensamento, a reflexão, criar e (re)criar estratégias, fomentando, nos alunos, formas complexas de pensamento (STEIN; SMITH, 1998; CYRINO; JESUS, 2014).

4.6.4 Responsabilidade comum e comprometimento com o crescimento dos colegas

Assim como Grossman, Wineburg e Woolworth (2001), aos poucos, as professoras entenderam que diferentes perspectivas podem ser produtivas e que, em última análise, o conhecimento compartilhado/coletivo excede a sabedoria de qualquer indivíduo, e que podem enfrentar melhor seus desafios. Em seu estudo, Cyrino e Jesus (2014) entendem que o compromisso mútuo (em torno de um empreendimento e o repertório compartilhado) revela aspectos de desenvolvimento profissional.

Quadro 4.7 - Síntese de demonstrações de responsabilidade coletiva e individual

Unidade	Enfoque	Descritores
Demonstração de responsabilidade pelo crescimento do conhecimento profissional individual e coletivo	Responsabilidade com a continuidade do grupo.	“Não falem, meninas, a gente precisa continuar estudando, temos muito que aprender de Matemática. Se a gente continuar firme até o final, ela [a pesquisadora] vai se animar para continuar no ano que vem” (<i>Natally, PG6</i>).
	Responsabilidade com a participação pessoal.	“Está difícil, essa rotina remota, mas não posso desanimar, porque se uma falta já não é a mesma coisa no grupo” (<i>Laura, PG3</i>).
	Responsabilidade com a participação dos demais integrantes do grupo.	“A Suzy marcou médico bem no dia do grupo. Eu disse para ela: pode trocar o horário, vamos pensar nesse colar juntas” (<i>Natally, GG8</i>).

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Assim como destacam Cyrino e Jesus (2014), as cinco professoras (participantes do grupo) demonstraram engajamento e compromisso, principalmente na participação ativa, nas discussões e confronto de opiniões, os quais, aos poucos, passaram a ser valorizados pelas

professoras; por conseguinte, colaboraram com a construção da identidade do grupo. Neste sentido, Natally destacou que, “na escola, estão conhecidas como as professoras que estudam Matemática” (GG5). Este senso de unidade certamente foi um motivador para prosseguir no grupo. Logo, ao abrir espaço para discutir as dificuldades, desafios e dilemas profissionais vividos por elas, a dinâmica da formação fortaleceu o grupo, tornando-se um mote para que as professoras tenham coragem e se sintam seguras para promover um ensino de Matemática que, de fato, envolva o aluno em sua aprendizagem, a fim de propiciar a construção de conceitos e ideais matemáticas.

4.7 Considerações Finais

A análise da trajetória do grupo permite considerar que instituir uma comunidade profissional de professores para análise de tarefas sobre números e operações mostrou-se favorável para o desenvolvimento profissional das PEM nos anos iniciais. A cada tarefa analisada, as professoras rememoravam suas dificuldades com os conteúdos e, em especial, sobre como ensiná-los, bem como seus conhecimentos, crenças e concepções a respeito da Matemática e seu ensino. Frases do tipo: *nunca pensei nisso; eu pensava diferente; que vergonha de fazer assim; este grupo não pode acabar; coitados dos meus alunos; será que é possível?* demonstram que estar em grupo e analisar as tarefas permitiram reflexões essenciais a um professor em ação e, particularmente, na trajetória de uma comunidade profissional rumo a sua maturidade para tomar decisões.

Para além dos indicativos do estudo de Cyrino e Jesus (2014), os resultados do presente estudo sinalizam uma possibilidade de desenvolvimento profissional no campo específico dos números e operações, particularmente para o ensino com ênfase no sentido do número, com vistas à efetivação daquilo que se propõe no campo da pesquisa, articulado às orientações da BNCC. Considerando a importância desse conteúdo para os anos iniciais e, ainda, que a compreensão dos números e do SND é alicerce sobre o qual a maioria das capacidades matemáticas são construídas (ABRANTES; SERRAZINA; OLIVEIRA, 1999), mostra-se essencial promover ações que instiguem o pensamento crítico sobre o número, as relações numéricas e operações.

Nomeadamente, a tarefa *Convite* provocou discussões sobre o número e seu ensino; isto é, sobre o quanto compreender as diversas funções que o número exerce favorece o desenvolvimento do sentido do número dos alunos. Isso foi evidenciado no avanço de compreensões das professoras que, inicialmente, restringiam números a símbolos que

representam quantidades, para outras que consideram a complexidade que permeia o sentido de número, conforme discute Cebola (2002).

Ao analisar a tarefa *Bolinhas*, as professoras tiveram dificuldades de entender o sistema de numeração de bases 9 e 4. Intensos debates foram desencadeados, cujas contradições e visões diferenciadas emergentes conduziram a importantes reflexões sobre a pertinência de perceber as dificuldades dos alunos no entendimento do SND e, ao mesmo tempo, reconhecer o quanto é importante propiciar tarefas que possibilitem pensar, investigar, relacionar ideias e construir conhecimentos (SERRAZINA, 2012). Neste sentido, a tarefa *Ábaco e Material dourado* aprofundou essas discussões em torno do SND, bem como a ideia de adição e subtração. No decorrer da análise, as participantes relataram que nunca haviam utilizado o Ábaco em sala de aula – porque não sabiam utilizar - e que são poucas as vezes que utilizam o material dourado. Geralmente usam a sapateira. Isso salienta a pertinência da problematização e do uso correto dos materiais, associados às tarefas matemáticas, mostrando-se imprescindível à prática do professor que o aluno pense a respeito do conteúdo matemático em questão, crie estratégias e justifique suas decisões, incluindo a função desempenhada pelo material utilizado para apoiá-las.

Por sua vez, na análise da tarefa *Colar para oferecer para a mãe*, a contagem, a adição, a subtração e a multiplicação foram tratadas com vista à compreensão do sentido da operação; ou seja, reconhecer quando uma operação pode ser empregada e identificar relações entre as operações. Além disso, as professoras perceberam a importância de investir em ações que possibilitem desenvolvimento das crianças para que elaborem essa construção antes de escrever os numerais. Também a relação cálculo mental - sentido do número foi problematizada na tarefa *Descobrimos os números*. Neste caso, ao estudar as regularidades em tabelas numéricas e identificar relações e propriedades operatórias (adição, subtração), as PEM destacaram a necessidade de realizar tarefas como essa, que possibilitem o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. Essa ação suscitou reflexões sobre a forma mecânica com que as professoras realizam suas práticas em sala de aula e, por conseguinte, a dificuldade que seus alunos sentem para realizar estimativa/cálculo mental.

Assim, a análise de tarefas matemáticas, sobre os números e as operações na comunidade profissional instituída, indica indícios de desenvolvimento profissional (no conhecimento do conteúdo e pedagógico de conteúdo) em situações intencionais promovidas pelo contexto de formação quando as professoras: colocam-se no lugar de alunos e pensam nas dificuldades e motivações para resolução das tarefas; demonstram valorizar o compartilhar de conhecimentos e experiências anteriores; reconhecem a importância das diferentes visões para

o desenvolvimento do conhecimento; pensam na natureza da tarefa como possibilidade de pensar a Matemática e seu ensino; e defendem a permanência do grupo e sua identidade de PEM.

Por outro lado, como aspectos favorecedores dessas oportunidades às professoras, identificam-se o contexto dialógico da comunidade profissional e a natureza das tarefas, cuja participação ativa, colaborativa e reflexiva nas ações empreendidas, que admitiram os dilemas da prática como referente e horizonte da ação de formação, permitiu às professoras (re)pensar sua prática profissional, vislumbrando possibilidades de mudança. Neste sentido, emergem a distinção e o valor de uma comunidade de professores que analisam tarefas matemáticas em relação a formações assentes em apresentar uma ideia/teoria/proposta para que o professor se aproprie e empregue em sua prática. Portanto, a possibilidade de formação em serviço, em uma dimensão colaborativa, permite aos professores condições de práticas correspondentes àquilo que se espera para o ensino de Matemática nos anos iniciais.

Cabe ressaltar, no entanto, que ao investigar a potencialidade desta comunidade profissional, vivenciamos inúmeros desafios. O primeiro foi a própria organização temporal/espacial, especialmente porque, na escola, a organização do dia a dia das professoras limita essas interações, já que os horários disponíveis para estudo não são comuns, além da sobrecarga de trabalho. Assim, uma barreira inicial nesse tipo de ação consiste na organização da dinâmica de ações da comunidade, bem como na conciliação das agendas dos professores, de modo que a maioria interessada tenha condições de participar. Outro elemento desafiador foi a dinâmica de estudo *on-line* via plataforma *Google Meet*. Embora esse recurso tenha possibilitado/facilitado a constituição do grupo - e se mostrado promissor neste processo formativo - em um período de restrição social, certamente limitou as interações, e esse aspecto deve ser objeto de estudos futuros.

A ação aqui problematizada explicita uma alternativa promissora, porque admite a prática das professoras como orientação para a formação. Embora inicialmente desconfortáveis com o processo de formação, as professoras mantiveram-se comprometidas com o grupo, sustentadas pela vontade de melhorar suas práticas de ensino de Matemática e pelo reconhecimento da pertinência das discussões e reflexões realizadas para isso. Portanto, reverbera o valor do professor para a sociedade, pois mesmo com o tempo escasso e incerto e sem nenhuma recompensa, as professoras mantiveram-se firmes, trabalhando e estudando em busca de um ensino com mais qualidade.

Por fim, esses desafios denotam a emergência e a possibilidade de instituir, em outros contextos formativos, que se permita ouvir as professoras e lidar com seus dilemas, contrapondo

a cultura dos cursos prontos para ações que deem o suporte necessário para que os PEM nos anos iniciais se desenvolvam continuamente. Para superar os equívocos por vezes presentes em suas crenças, concepções e conhecimentos – comumente advindos de seus próprios processos formativos - é necessário um espaço coletivo/dialógico que possibilite identificar esses dilemas, problematizá-los sem julgamentos prévios, avaliar aspectos multifacetados associados e, com base nisso, buscar caminhos para superação. Nisso se evidencia a constante tensão, espontânea ou intencionalmente provocada, que orienta o desenvolvimento profissional de PEM: conciliar seu compromisso com a promoção de um ensino de qualidade aos alunos com sua consciência sobre a necessidade de aprender constante e continuamente, mesmo (e ainda mais) em situações adversas como no contexto da pandemia da Covid-19.

4.8 Referências

ABRANTES, P.; SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. **A Matemática na Educação Básica**. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica, 1999.

ASSIS, E. F. D.; CORSO, L. V., THORNTON, A. F.; NUNES, S. C. T. Estudo do senso numérico: aprendizagem matemática e pesquisa em perspectiva. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP. V. 15, p. 1-15, 2020.

BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. **Fundamentos e Metodologia de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental**. 2. Ed. Campo Grande, MS: UFMS, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Versão final. Brasília: Ministério da Educação. 2018.

BONJORNO, J. R.; BONJORNO, R. F. S. A.; GUSMÃO, C. R. S. **Matemática pode contar comigo**: Manual do professor. 4º ano. São Paulo: FTD, 2008.

BROCARD, J.; SERRAZINA, L. O sentido do número no currículo de Matemática. In: BROCARD, J.; SERRAZINA, L.; ROCHA, I. (Orgs.). **O sentido do número**: reflexões que entrecruzam teoria e prática, 2008. p.97-115.

_____. **Tarefas sobre número – 1º ciclo**. s.d. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/view/12889998/tarefas-sobre-numeros-1-ciclo>>. Acesso em: 16, maio 2021.

CANAVARRO, A. P.; SANTOS, L. Explorar tarefas matemáticas. In: SANTOS, L.; CANAVARRO, A.; BOAVIDA, A.; OLIVEIRA, H., MENEZES, L.; CARREIRA, S. **Investigação em Educação Matemática - Práticas de ensino da Matemática**, 2012. p.99-104.

CARVALHO, D. L. de. **Metodologia do ensino de matemática**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

CARVALHO, M. **Números: conceitos e atividades para a Educação Infantil e Ensino Fundamental I**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

CEBOLA, G. Do número ao sentido do número. Atividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores. In: PONTE, J. P.; COSTA, C.; ROSENDO, A. L.; MAIA, E.; FIGUEIREDO, N.; DIONÍSIO, A. F (Eds.) Lisboa: **Secção de Educação e Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação**, 2002, p. 223-239.

COSTA, M. S.; ALLEVATO, N. S. G.; NUNES, C. B. Trabalhando números e operações com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica da resolução de problemas. **Interfaces da Educação**, v. 8, n. 23, p. 230-252, 2017.

CYRINO, M. C. C. T. Formação de professores que ensinam matemática em comunidades de prática. In: VII Congresso Iberoamericano de Educação Matemática, **Actas**, Montevidéu, Uruguai, 2013. p. 5199-5206.

CYRINO, M. C. C. T.; JESUS, C. C. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam Matemática. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 20, n. 3, p. 751-764, 2014.

DELGADO, C.; OLIVEIRA, H.; BROCARD, J. Práticas do Professor na Discussão de Tarefas que Visam o Desenvolvimento do Sentido de Número: um estudo no Ensino Básico. **Boletim de Educação Matemática**, v. 31, n. 57, p. 323-343, 2017.

ENRÍQUEZ, J. A. V. Tarefas matemáticas: um olhar desde a formação de professores de matemática. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 3, p. 2416-2440, 2019.

ERICKSON, F. Qualitative methods in research on teaching. In: WITTROCK, M. C. (Ed.). **Handbook of Research on Teaching**. Nova Iorque: MacMillan, 1986. p.119-161.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T; OLIVEIRA, H. Desenvolvimento do conhecimento estatístico para ensinar a partir da análise de tarefas em uma comunidade de professores de matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 9, n. 2, p. 32-51, 2018.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Condicionantes de aprendizagens de professores que ensinam matemática em contextos de comunidades de prática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 227-253, 2019.

GOMES, R. R.; SANTOS, D. T. S.; SPILLER, L. K. P. C. Práticas de ensinar e aprender matemática nos anos iniciais: o trabalho colaborativo em um curso de formação continuada de professores. **Revista Compartilhar-Reitoria**, v. 4, n. 1, p. 68-72, 2019.

GONÇALVES, A. **Desenvolvimento do sentido de número num contexto de resolução de problemas em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico**. 2008. 220f. Dissertação (Mestrado em Educação e Especialidade em Didáctica Matemática) - Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2008.

GROSSMAN, P.; WINEBURG, S.; WOOLWORTH, S. Toward a theory of teacher community. **The Teachers College Record**, New York, v. 103, n. 6, p. 942-1012, 2001.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 7.ed. São Paulo. Cortez, 2009.

JESUS, C. C.; CYRINO, M. C. C.; OLIVEIRA, H. M. Análise de tarefas cognitivamente desafiadoras em um processo de formação de professores de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 20, n. 2, p. 21-46, 2018.

KRAINER, K. Teams, communities & networks. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 6, n. 2, p. 93-105, 2003.

MORENO, B. R. O ensino do número e do sistema de numeração decimal na Educação Infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, M. **Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas séries iniciais**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p.43-76.

NACARATO, A. M. A formação do professor de Matemática: prática e pesquisa. **REMATEC**, Natal, v. 6, n. 9, p. 27-48, 2011.

NCTM. **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, Virginia (USA): National Council of Teachers of Mathematics, 2000.

NEVES, A. S.; FARIAS, L. M. S. **Sequências Didáticas: um estudo sobre os números e operações para as séries iniciais do ensino fundamental**. 2019. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/433368>. Acesso em: 15, maio 2021.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: **Actas do ProfMat98**. Lisboa: APM, 1998. p. 27-44.

PONTE, J. P (org.). **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. Lisboa. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014.

PONTE, J. P.; CHAPMAN, O. Conhecimento e desenvolvimento de professores de matemática de formação inicial. **Manual de pesquisa internacional em educação matemática**, p. 223-263, 2008.

SERRAZINA, M. L. O sentido do número no 1º ciclo: uma leitura de investigação. **Boletim Gepem**, v. 61, p. 15-28, 2012.

SERRAZINA, M. L. O programa de formação contínua em matemática para professores do 1.º ciclo e a melhoria do ensino da Matemática. **Da Investigação às Práticas: Estudos de Natureza Educacional**, v. 3, n. 2, p. 75-97, 2013.

STEIN, M. K. *et al.* A. **Implementing standards-based mathematics instruction: a casebook for professional development**. New York: Teachers College Press, 2009.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Mathematical tasks as a framework for reflection: from research to practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, Reston, v. 3, n. 4, p. 268-275, 1998.

CONCLUSÃO

Nos últimos anos, compreender por que a maior parte dos alunos afirmam não entender Matemática tem sido alvo de diversos estudos (CARVALHO, 2009; PIRES, 2012). Neste contexto, o conhecimento matemático essencial ao cidadão vem sendo questionado e a competência para realizar cálculos de forma mecânica não é considerada suficiente para atender as demandas da sociedade, que requer um sujeito matematicamente letrado (ABRANTES, SERRAZINA; OLIVEIRA, 1999). Tais discussões incidem nas orientações curriculares, como é o caso da BNCC (BRASIL, 2018) e, de forma especial, no conhecimento profissional de PEM nos anos iniciais, nomeadamente no modo como esse profissional deve alfabetizar com vistas a promover o letramento matemático⁵⁶.

Assim, os professores que lecionam nos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental, no Brasil, têm papel importantíssimo de mediação da construção dos conhecimentos considerados *básicos* para os saberes mais profundos, que serão desenvolvidos nos anos subsequentes do Ensino Fundamental. Entretanto, as práticas de ensino vêm sendo questionadas por pesquisadores da área (CURI, 2005; ABRAHÃO; SILVA, 2016; SZYMANSKI; MARTINS, 2017), denunciando dificuldades advindas da formação inicial dos professores licenciados em Pedagogia para o ensino de Matemática, tornando a dimensão formativa alicerce necessário para alcançar avanços na aprendizagem nessa área do conhecimento.

Por conseguinte, o aumento das discussões em torno da formação de professores ganhou forças em pesquisas, associadas à mudança de concepção do que se considera necessário para ser professor que ensina Matemática neste contexto da sociedade globalizada (OLIVEIRA; PONTE, 2002; CYRINO, 2013). Esses resultados apontam possibilidades formativas que permitam ao professor adaptar-se às contínuas mudanças da sociedade globalizada, destacando a importância e a necessidade da aprendizagem contínua dos professores, devido ao aumento das exigências que se fazem a esses profissionais. Isto porque se considera que o professor deve ser um sujeito (profissional) que constrói seus conhecimentos a partir de sua própria experiência, em diálogo com as teorias e outras fontes de informação (MARCELO, 1999).

Neste cenário, o presente estudo buscou compreender *que aspectos são proeminentes sobre o conhecimento e a prática profissional de professores que ensinam Matemática nos anos*

⁵⁶ Ser letrado significa entender e saber aplicar as práticas de leitura e escrita matemática e habilidades matemáticas para resolver problemas não somente escolares, mas de práticas sociais como: saber ler e interpretar gráficos e tabelas, fazer estimativas, interpretar contas de luz, telefone, água e demais ações relacionadas aos diferentes usos sociais (GALVÃO; NACARATO, 2013, p.84).

iniciais, com foco em seus conhecimentos, experiências, crenças e concepções. Para tanto, a pesquisa foi sustentada em dois aspectos centrais: i) o conhecimento profissional do PEM nos anos iniciais; e ii) formação continuada de professores em contexto de comunidade profissional, tendo como pano de fundo a BNCC (BRASIL, 2018). Neste sentido, emergiram três etapas distintas para produção e análise de dados: i) pesquisa bibliográfica na área de formação de PEM; ii) entrevistas para conhecer crenças, concepções e conhecimentos de agentes envolvidos com o ensino de Matemática nos anos iniciais; e iii) análise da potencialidade de uma ação formativa na perspectiva de comunidade profissional assente na análise de tarefas para ensinar Números e Operações, intencionalmente constituída e coordenada pela pesquisadora/formadora.

Como destacado na introdução, para compor o presente texto, admitimos o formato *multipaper* (DUKE; BECK, 1999; MUTTI; KLÜBER, 2018). Assim, cada capítulo foi orientado por questões específicas articuladas à questão geral da presente dissertação, com procedimentos metodológicos próprios e considerações finais com o resultado de cada etapa da pesquisa. Dessa forma, neste espaço final, resgatamos os principais elementos a fim de articular as ideias discutidas em cada capítulo (artigo) e, assim, evidenciar reflexões que sustentam possíveis respostas a nossa questão geral de pesquisa.

Para tanto, retomamos cada uma das questões e apresentamos sinteticamente as conclusões específicas de cada aspecto analisado ao longo da pesquisa de mestrado.

A questão que orientou o primeiro capítulo foi: *De que modo as categorias de conhecimento do PEM aparecem em trabalhos que discutem a formação continuada de professores de matemática para os anos iniciais e como elas se articulam às concepções e imagens desses professores?* Os resultados indicaram oito aspectos preponderantes: i) domínio de conceitos matemáticos; ii) reconhecimento da natureza do conhecimento matemático; iii) conhecimento de metodologias, estratégias e recursos para ensinar o conteúdo; iv) capacidade de planejar a ação didática; v) relações entre os conceitos matemáticos; vi) valores que definem o currículo de Matemática; vii) organização do currículo; e viii) relação entre currículo e prática profissional. Esses aspectos aparecem nos estudos de forma articulada às crenças, concepções e imagens, particularmente acentuadas pelas experiências práticas cristalizadas ao longo da atividade profissional.

As pesquisas analisadas apontam para a emergência e a necessidade de investir na formação continuada do PEM nos anos iniciais a partir das demandas da prática, considerando os oito aspectos citados e as crenças e concepções dos professores. Evidenciam, ainda, o quanto é incipiente a proposição de políticas públicas de formação em que o professor é o protagonista

do processo. Por outro lado, indicam a contribuição da Universidade como a principal responsável pelos processos de formação continuada, com ênfase no desenvolvimento profissional do PEM, por meio de grupos de estudos e oficinas.

Assim, as pesquisas reverberam que os estudos desenvolvidos no âmbito da Universidade não ficam restritos ao campo acadêmico, ao contrário: chegam no chão da escola de modo a propor e colaborar com o desenvolvimento profissional dos professores por meio de vivências e experiências reais, que permitam mudança de crenças, concepções, conhecimentos e, por conseguinte, na prática pedagógica.

Portanto, a exemplo das ações formativas desenvolvidas em parceria com as Universidades, a formação continuada de PEM nos anos iniciais deve considerar os elementos - crenças, concepções e imagens associadas aos oito aspectos do conhecimento, direcionando novas ações que visam ao desenvolvimento profissional para ensinar Matemática nos anos iniciais, por meio de um espaço de reflexão sobre a prática que possibilite novas concepções e imagens, e aprofundamento de conhecimentos sobre a Matemática e seu ensino.

No segundo capítulo, a questão diretriz buscou entender: *Quais crenças, concepções e conhecimentos relacionados ao ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental orientam a prática de profissionais envolvidos, tendo por referência apontamentos da BNCC?* Os dados coletados por meio de entrevistas individuais e coletivas permitiram identificar: (i) crenças e concepções sobre Matemática; (ii) concepções sobre ensinar e aprender Matemática; (iii) compreensões de conceitos matemáticos; e (iv) formação e perspectivas de formação. Em síntese, os resultados sugerem a crença de que a Matemática é uma ciência formal, a concepção de ensino é focalizada nos "Números e Operações" em detrimento (pela falta de conhecimento) de outras unidades temáticas, e a aprendizagem como *domínio* dos conteúdos, no sentido de saber fazer. Esses indicativos parecem decorrentes de falhas na formação inicial e falta de formação continuada no município investigado. Conforme relatado, as raríssimas ações formativas voltadas para o ensino de Matemática nesse município dificultam o desenvolvimento profissional das PEM nos anos iniciais. Por conseguinte, suas crenças, concepções e conhecimentos resultantes de uma formação clássica (técnica e reprodutivista) permanecem orientando as práticas realizadas, mesmo com as novas orientações da BNCC.

Neste âmbito, os resultados do estudo reverberam a necessidade de instituir um espaço coletivo envolvendo gestores e professores, a fim de suscitar reflexões sobre os desafios, dilemas e incertezas que permeiam o ensino e a aprendizagem de Matemática, de modo a favorecer o desenvolvimento profissional. Por conseguinte, possibilitará mobilizar o

compromisso mútuo (gestoras e professoras) com a formação continuada de PEM, a fim de discutir as orientações curriculares, refletir sobre a prática e organizar um ensino que favoreça a construção do conhecimento pelos alunos.

Por fim, a questão que orientou o último capítulo foi: *Como a constituição de uma comunidade profissional com um grupo de professoras que ensinam Matemática favorece o desenvolvimento do conhecimento profissional para ensinar Números e Operações nos anos iniciais do Ensino Fundamental?* Ao analisar o processo formativo em comunidade, reconhecemos indícios de desenvolvimento profissional em situações como: i) quando as professoras colocam-se no lugar de alunos e pensam sobre suas dificuldades e motivações; ii) valorizam o compartilhar de conhecimentos e experiências; iii) identificam a importância das diferentes visões para o desenvolvimento do conhecimento; iv) discutem a natureza das tarefas como possibilidade de pensar a Matemática; v) e defendem a permanência do grupo e sua identidade de professoras que ensinam Matemática. Como aspectos favorecedores, identificamos o contexto dialógico da comunidade e a natureza das tarefas, cuja participação ativa, colaborativa e reflexiva nas ações realizadas permitiu às professoras (re)pensar sua prática profissional, vislumbrando possibilidades de mudança.

Os resultados do estudo, quando agrupadas as dimensões analisadas nos três capítulos (artigos), sinalizam uma possibilidade de desenvolvimento profissional no campo específico dos números e operações, particularmente para o ensino com ênfase no sentido do número, possibilitando a efetivação daquilo que se propõe no campo da pesquisa, articulado às orientações da BNCC, no que diz respeito ao processo de desenvolvimento do sentido do número e pensamento matemático. Porém, acreditamos que outros espaços colaborativos e dialógicos (que instiguem o pensar) podem favorecer o desenvolvimento do conhecimento sobre outros conteúdos matemáticos presentes nas orientações curriculares.

Desse modo, na seção seguinte, buscamos responder à questão geral da pesquisa, a partir da articulação desses resultados.

Articulação entre os resultados e Considerações Finais

As discussões presentes nas pesquisas que investigaram a formação continuada de professores (Capítulo 1) e a análise das crenças, concepções e conhecimentos dos agentes envolvidos com o ensino de Matemática nos anos iniciais (Capítulo 2), em sentido *retrospectivo*, salientam um aspecto essencial a ser considerado, no que se refere ao conhecimento profissional do PEM: o fato de que a mudança no conhecimento e na prática

profissional exige (re)pensar as crenças e as concepções subjacentes a todas as vivências formativas e experiências. Desse modo, mesmo com a alteração na orientação curricular – a BNCC, por exemplo - prevalecem crenças e concepções assentes em processos formativos de cunho clássico (tecnicista-tradicional), com ênfase no ensino de Números e Operações e poucas ações e ou conhecimentos sobre os demais conteúdos (igualmente importantes no processo de alfabetização/letramento matemático). Portanto, novas experiências ou vivências de outras possibilidades podem ajudar no desenvolvimento profissional de professores que carregam uma concepção negativa da Matemática e um conhecimento restrito dos conteúdos a/como ensinar, os quais sustentam e se refletem nas práticas pedagógicas desses PEM.

É neste sentido que, no capítulo 3, propusemos e investigamos uma ação formativa assente na análise de tarefas matemáticas em uma comunidade profissional, a fim de compreender seu potencial para o desenvolvimento profissional de PEM para ensinar Números e Operações. Nesse espaço, as crenças, concepções e conhecimentos foram valorizados, discutidos e (re)pensados. A partir disso, as experiências compartilhadas, os dilemas e desafios vivenciados na prática, e o desejo de transformar a realidade do ensino praticado possibilitaram um novo olhar para o ensino, indicando *perspectivas* (ações colaborativas e dialógicas a partir e para a prática).

Portanto, a ação formativa desenvolvida em comunidade profissional com a análise de tarefas é uma perspectiva promissora para o desenvolvimento do conhecimento de PEM nos anos iniciais, pois, ao propiciar a participação ativa, colaborativa e reflexiva nas ações empreendidas a partir dos dilemas da prática, é possível não apenas (re)pensar a prática profissional, mas vivenciar aquilo que se espera para o ensino da Matemática nos anos iniciais. Portanto, em uma sociedade globalizada, informada e participativa, as formações assentes no apresentar uma ideia/teoria/proposta para que o professor se aproprie e empregue em sua prática é um *retrocesso*. Por outro lado, as velozes transformações impostas na atualidade nos permitem entender que não existe mais a possibilidade de alguém considerar-se formado. Além disso, as informações e conhecimentos acessíveis em suas múltiplas agências impõem novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender Matemática. Assim, propiciar um espaço contínuo, colaborativo, dialógico e reflexivo é uma perspectiva necessária e favorável para o exercício da profissão docente, pois possibilita pensar, desenvolver, perceber e experimentar um ensino que permite aprender Matemática.

Para tanto, é preciso investimento nas pesquisas, políticas públicas que garantam uma formação contínua/colaborativa e dialógica, e a consciência e diligência de todos os agentes envolvidos com o ensino de Matemáticas nos anos iniciais.

Cabe ressaltar que, mesmo de forma não presencial, em um momento de desafios e incertezas (advindos do cenário de pandemia da Covid-19), o estudo em grupo (colaborativo) por meio do uso de tecnologias (*Google Meet*), demonstrou ser uma possibilidade viável para a formação continuada de professores, e pode, em situações adversas, atender as necessidades formativas de professores dos mais diversos contextos e regiões do Brasil. Não advogamos, contudo, pela substituição dos encontros presenciais, mas como forma de manter e valorizar o grupo, a responsabilidade comum e o comprometimento, além de resistir às impossibilidades e superar as barreiras que impedem a formação contínua na perspectiva do desenvolvimento profissional em tempos difíceis.

Desse modo, consideramos como aspectos proeminentes sobre o conhecimento e a prática profissional de PEM nos anos iniciais: 1) os espaços de formação continuada devem conhecer, considerar e problematizar as crenças, concepções e imagens dos professores participantes, a fim de promover ações que permitam a vivência de novas experiências e orientem novas práticas, pois esses elementos influenciam o conhecimento do professor e as mudanças na prática profissional; 2) mesmo com as novas orientações curriculares e novas compreensões do que é ensinar e aprender Matemática, na ausência de um processo de formação continuada, prevalecem crenças e concepções resultantes de um ensino clássico (tradicional e tecnicista - com ênfase no ensino dos Números e das Operações); ou seja, de uma ciência pronta a ser *dominada* pelos alunos em processos de ensino que, mesmo considerando a realidade, se caracteriza como mecânico e reproduz experiências formativas vivenciadas em todo o processo de formação dos PEM; 3) a participação em uma comunidade profissional para estudo coletivo, como a análise de tarefas sobre Números e Operações, é uma possibilidade promissora rumo à mudança esperada para o ensino e a aprendizagem de Matemática nos anos iniciais. Isso porque, nesse espaço, professores têm condições de elaborar, realizar, contrapor e discutir práticas correspondentes àquilo que se espera para o ensino de Matemática nos anos iniciais, como propõem estudos na área e algumas propostas descritas pela BNCC (letramento matemático, pensamento matemático, pensamento numérico, entre outros).

Assim, podemos compreender que os frágeis conhecimentos e as crenças e concepções acumuladas durante a trajetória profissional foram mobilizadas por meio de uma ação coletiva que possibilitou o desenvolvimento do conhecimento profissional (sobre o conteúdo números), para ensinar Matemática nos anos iniciais. Cabe ressaltar que instituir espaços formativos, notadamente uma comunidade profissional com análise de tarefas que exigem pensar sobre a Matemática e seu ensino, é um desafio. Isto porque, embora percebam a necessidade de se

desenvolver profissionalmente, os envolvidos com o ensino de Matemática nos anos iniciais acabam esperando respostas prontas para os seus dilemas e dificuldades. Diferente disso, esse processo requer envolver-se em sua própria formação, em um percurso que exige mudança de concepção formativa.

Consideramos, portanto, que os aspectos proeminentes nos estudos indicam a necessidade emergente - considerando a nova orientação curricular - de novas ações formativas continuadas que permitam, aos PEM nos anos iniciais, um espaço colaborativo de reflexão sobre e para a prática, que possibilite o desenvolvimento profissional, envolvendo os Números e as Operações e outros conteúdos matemáticos igualmente necessários, tais como: Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística e Álgebra. Deveras, é preciso ressaltar que o estudo coletivo deve ser analítico, crítico e dialógico, possibilitando ao PEM pensar as orientações da BNCC de forma autônoma, percebendo e discutindo suas fragilidades e ideologias, e tomando decisões educativas que, de fato, atendam às necessidades dos alunos, e não aos interesses capitalistas de um pequeno grupo dominante.

Antes de finalizar este texto⁵⁷, considero apropriado esclarecer algumas das complexidades que envolveram o percurso desta investigação. A primeira delas, sem dúvida, está relacionada às dificuldades pessoais com a Matemática e seu ensino - descritas na introdução deste trabalho - as quais necessitaram de um árduo processo de apropriação de teorias e conteúdos da área da Educação Matemática. Cabe ressaltar, portanto, que o percurso da pesquisa em três etapas distintas contribuiu para a superação de inúmeras dificuldades, especialmente durante a pesquisa e escrita dos capítulos 1 e 2. A leitura dos trabalhos e a necessidade de articular essas discussões com as teorias possibilitaram novas compreensões sobre a Matemática e seu ensino. Além disso, ao investigar e discutir crenças, concepções e conhecimentos, foi necessário aprofundamento teórico sobre as diversas áreas da Matemática e seu ensino, complementando/transformando conhecimentos e transformando minhas próprias concepções e crenças.

Por último, e não menos especial, o desafio de desenvolver uma ação formativa totalmente diferente das experiências anteriores e em contexto remoto foi uma superação pessoal. Estar em grupo, dialogar com outras profissionais, discutir concepções e teorias permitiu superar paradigmas, vencer obstáculos e experienciar vivências (embora repletas de dificuldades) que modificaram minha forma de pensar a formação (continuada e também

⁵⁷ Trecho redigido em primeira pessoa por se tratar de experiências pessoais da pesquisadora.

inicial). Para além disso, possibilitou perceber que não é apenas necessário: é possível quando há colaboração e compromisso.

Além do mais, a estrutura *multipaper* da dissertação configurou-se em outro desafio. Esta estrutura requer (do pesquisador) exímia capacidade de síntese, clareza e articulação das ideias. Os objetivos específicos de cada capítulo devem estar alinhados e relacionados ao objetivo geral, de modo a dar consistência ao estudo. Este processo exige dedicação, inúmeras leituras e compreensão profunda do objeto de estudo, a fim de atingir o objetivo geral. Entretanto, embora desafiador, o formato *multipaper* possibilita reflexões e facilita a divulgação do(s) estudo(s) realizado(s), possibilitando o acesso a outros profissionais envolvidos com o ensino de Matemática nos anos iniciais.

Para finalizar, ressaltamos a necessidade de pesquisas que permitam vivenciar diferentes etapas formativas, especialmente novas pesquisas que envolvam professores e outros agentes envolvidos com o ensino de Matemática nos anos iniciais. Dessa forma, gestores podem conhecer, investir e incentivar espaços formativos contínuos com foco nos desafios relacionados ao ensino de Matemática em todas as temáticas relativas à área. Ainda, os professores participantes têm possibilidade de aprofundar os conhecimentos em Álgebra, Geometria, Probabilidade e Estatística, e Grandezas e Medidas, de modo a desenvolver-se e promover uma alfabetização que proporcione letramento e possibilite autonomia dos alunos em relação ao conhecimento matemático. Assim, acreditamos que, vivenciando experiências colaborativas e dialógicas, possibilita permitir que os PEM nos anos iniciais compreendam que o ensino deve privilegiar o trabalho em equipe, a experimentação e a ousadia em busca de caminhos e de alternativas possíveis, de diálogos e trocas sobre os conhecimentos que permitam o desenvolvimento de todos e a mudança na prática profissional.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, A. M. C.; DA SILVA, S. A. F. Pesquisas sobre a formação inicial do professor que ensina Matemática no princípio da escolarização. *Zetetiké*, v. 25, n. 1, p. 94-116, 2017.

ABRANTES, P. Um (bom) problema (não) é (só). *Educação e Matemática*, v. 8, p. 7-10, 1989.

ABRANTES, P.; SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica. 1999.

ALVARENGA, D.; VALE, I. A exploração de problemas de padrão: Um contributo para o desenvolvimento do pensamento algébrico. **Quadrante**, v. 16, n. 1, p. 27-56, 2007.

ALVES, J. A. A.; GUERRA, M. J. O ensino de matemática nos anos iniciais do fundamental: da BNCC a argumentação em pauta. In: **Anais...V CONEDU** (Congresso Nacional de Educação), Recife. 2018.

BARBOSA, J. C. Formatos insubordinados de dissertações e teses na Educação Matemática. In: D' AMBRÓSIO, B. S; LOPES, C. S. (Org). **Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática**. Campinas: Mercado de Letras, v. 1, 2015, p. 347-367.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 2007

BATISTA, S. R. **Um diálogo entre comunicação e educação**: a formação inicial de professores em sociedades midiáticas. 2012. 220f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo-SP. 2012.

BELFORT, J. D. Da S.; DO NASCIMENTO, A. B.; DA SILVA, A. J. N. Ensinar Grandezas e Medidas no 1º ano dos anos iniciais do ensino fundamental: o relato de uma experiência. In: **Anais... VIII Jornada Nacional de Educação Matemática**. Educação Matemática: identidade em tempos de mudança Universidade de Passo Fundo – Passo Fundo, Rio Grande do Sul – 06 a 08 de maio de 2020.

BITTAR, M. FREITAS, J. L. M. de. **Fundamentos e Metodologia de matemática para os anos iniciais do ensino fundamental**. 2. Ed. Campo Grande, MS: UFMS, 2005.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto editora, 1994.

BORTOLUCCI, M. S.; CHIARELLO, P.; ALMEIDA, A.; MEGID, M. Problemas não convencionais: estratégias de resolução de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. **Cadernos Cenpec**, v. 8, p. 54-77, 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. *Versão final*. Brasília: Ministério da Educação. 2018.

BRASIL, Presidência da República. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** n.º 9394/96. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura**. Resolução CNE/CP 1/2006. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, p. 11, 2006.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). Resolução CNE/CP Nº 2, de 20 de dezembro de 2019. Define as **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica** (BNC-Formação). Brasília, 2019.

- BROCARD, J. Tarefas matemáticas: investigação em Educação Matemática, In: **Actas... Encontro de Investigação em Educação Matemática**, Setúbal, Portugal. **Tarefas Matemáticas**, Instituto politécnico de Setúbal. 2014, p.3-4.
- CANAVARRO, A. P. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. **Quadrante**, v. 16, n. 2, p. 81-118, 2007.
- CANAVARRO, A. P.; SANTOS, L. Explorar tarefas matemáticas. In: SANTOS, L.; CANAVARRO, A.; BOAVIDA, A.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CARREIRA, S. **Investigação em Educação Matemática - Práticas de ensino da Matemática**, 2012. p.99-104.
- CAVALHEIRO, L. S.; CHICA, C. H. O trabalho com o eixo Grandezas e Medidas para os anos iniciais do Ensino Fundamental: algumas possibilidades. In: **Anais... XII Encontro Nacional de Educação Matemática**. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.
- CARVALHO, D. L. de. **Metodologia do ensino de matemática**. 3. Ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- CARVALHO, M. **Números: Conceitos e atividades para a Educação Infantil e Ensino Fundamental I**. 2. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- CARVALHO, R. B. de; JUCÁ, R. de S. O desenvolvimento do pensamento numérico: uma experiência com os alunos do 3º ano do ensino fundamental. In: **Anais... Encontro nacional de Clubes de Ciências 2019**. Belém (PA). UFPA, 2019.
- CEBOLA, G. Do número ao sentido do número. Atividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores. In: PONTE, J. P.; COSTA, C.; ROSENDO, A. L.; MAIA, E.; FIGUEIREDO, N.; DIONÍSIO, A. F (Eds.) Lisboa: **Secção de Educação e Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação**, 2002, p. 223-239.
- CONTI, K. C.; NUNES, L. N.; GOULART, A.; ESTEVAM, E. J. G. Um cenário da Educação Estatística em cursos de Pedagogia. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 14, p. 1-15, 2019.
- COSTA, J. M.; PINHEIRO, N. A. M.; COSTA, E. A formação para matemática do professor de anos iniciais. **Ciência & Educação (Bauru)**, v.22, n.3, p. 505-522, 2016.
- COSTA, M. S.; ALLEVATO, N. S. G.; NUNES, C. B. Trabalhando números e operações com alunos dos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica da resolução de problemas. **Interfaces da Educação**, v. 8, n. 23, p. 230-252, 2017.
- CIRÍACO, K. T.; ZORTÊA, G. A. P. Dificuldades de professoras principiantes no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. **Horizontes**, v. 34, n. 2, p. 69-84, 2016.
- CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Desenvolvimento profissional em comunidades de aprendizagem docente. **Educação em Revista**, v. 34, p. 1-20, 2018.

CRUZ, S. P. da S.; NETO J. B. A polivalência no contexto da docência nos anos iniciais da escolarização básica: refletindo sobre experiências de pesquisas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 17, n. 50, p. 385-398, 2012.

CURI E. **Formação de professores polivalentes: conhecimentos para ensinar Matemática, crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** 2004. 267f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo-SP. 2004.

CURI, E. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 37, n. 5, p. 1-10, 2005.

CURI, E. **A Matemática e os professores dos anos iniciais.** São Paulo: Musa Editora, 2005.

CYRINO, M. C. C. T. Comunidades de prática de professores como espaço de investigação sobre a formação de professores de matemática. In: BATISTA, IL; SALVI, RF (Org). **Pós-graduação em ensino de ciências e educação matemática: perfil de pesquisas.** Londrina: EDUEL, 2009. p.95-110.

CYRINO, M. C. C. T. Formação de professores que ensinam matemática em comunidades de prática. In: VII Congresso Iberoamericano de Educação Matemática, **Actas**, Montevideu, Uruguai, 2013. p. 5199-5206.

CYRINO, M. C. C. T.; JESUS, C. C. Análise de tarefas matemáticas em uma proposta de formação continuada de professoras que ensinam matemática. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 20, n. 3, p. 751-764, 2014.

CYRINO, M. C. C. T. Identidade profissional de (futuros) professores que ensinam Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 10, n. 24, p. 699-712, 2017.

D'AMBRÓSIO, B.; LOPES, C.E. Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro, v.29, n.51, 2015.

DELGADO, C.; OLIVEIRA, H.; BROCARD, J. Práticas do Professor na Discussão de Tarefas que Visam o Desenvolvimento do Sentido de Número: um estudo no Ensino Básico. **Boletim de Educação Matemática**, v. 31, n. 57, p. 323-343, 2017.

DUCK, N.K.; BECK, S.W. Education should consider alternative formats for the dissertation. **Education Researcher**, Washington, v. 28, n.3, p. 31-36, 1999.

ENRÍQUEZ, J. A. V. Tarefas matemáticas: um olhar desde a formação de professores de matemáticas. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 3, p. 2416-2440, 2019.

ERICKSON, F. Qualitative methods in research on teaching. In: WITTROCK, M. C. (Ed.). **Handbook of Research on Teaching.** Nova Iorque: MacMillan, 1986. p. 119-161.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T; OLIVEIRA, H. Desenvolvimento do conhecimento estatístico para ensinar a partir da análise de tarefas em uma comunidade de

professores de matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 9, p. 32-51, 2018.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T. Condicionantes de aprendizagens de professores que ensinam matemática em contextos de comunidades de prática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 227-253, 2019.

FERNANDES, V.; CURI, E. Algumas Reflexões sobre a Formação Inicial de Professores para Ensinar Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **REnCiMa**, v. 3, n. 1, p. 44-53, 2012.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, São Paulo, ano 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FERREIRA, E. G. **O desenvolvimento do sentido de número no âmbito da resolução de problemas de adição e subtração no 2.º ano de escolaridade**. 2012. 587f. Tese (Doutoramento em Educação) – Instituto de Educação da Universidade de Lisboa 2012.

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

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3.ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2011

FREITAS, L. C. **BNCC: uma base para o gerencialismo populista**. 2017. Disponível em: <https://avaliacaoeducacional.com/2017/04/07/bncc-uma-base-para-o-gerencialismo-populista/> >Acesso em 27 de julho 2019.

FREITAS, A. L. S. de. **Pedagogia da Conscientização: um legado de Paulo Freire à formação de professores**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

GALVÃO, E. S; NACARATO, A. M. O letramento matemático e a resolução de problemas na Provinha Brasil. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 7, n. 3, p. 81-96, 2013.

GAMA, A. L. M.; ROMERO, L. D. A formação do pedagogo e seus saberes e práticas no ensino da geometria nos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Anais... Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 8, n. 1, 2015.

GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Liber Editora, 2005.

GATTI, B. A.; NUNES, M. N. R. Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências Biológicas. **Textos FCC**, v. 29, p. 155-155, 2009.

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Unijuí, 1998.

GOMES, R. R.; SANTOS, D. T. S.; SPILLER, L. K. P. C. Práticas de ensinar e aprender matemática nos anos iniciais: o trabalho colaborativo em um curso de formação continuada de professores. **Revista Compartilhar-Reitoria**, v. 4, n. 1, p. 68-72, 2019.

GONÇALVES, J. L. O. Raciocínio heurístico e a resolução de problemas. **Reuni-Revista Unijales**, São Paulo, ed. v. 1, p. 1-13, 2006.

GROSSMAN, P.; WINEBURG, S.; WOOLWORTH, S. Toward a theory of teacher community. **The Teachers College Record**, New York, v. 103, n. 6, p. 942-1012, 2001.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

IMBÉRNON, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 7.ed. São Paulo. Cortez, 2009.

JESUS, C. C.; CYRINO, M. C. C.; OLIVEIRA, H. M. Análise de tarefas cognitivamente desafiadoras em um processo de formação de professores de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 20, n. 2, 2018.

JUNGBLUTH, A. **Álgebra no currículo de matemática dos anos iniciais: e agora?** 2020. 204f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2020.

KRAINER, K. Teams, communities & networks. **Journal of Mathematics TeacherEducation**, 6(2), 93-105, 2003.

LIBÂNIO, José Carlos. **Organização e Gestão da Escola: Teoria e Prática: 5ªed**. Goiânia: Alternativa, 2004.

LIMA, V. M. M. **Formação do professor polivalente e os saberes docentes: um estudo a partir de escolas públicas**. 2007. 280f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

LOPES, C. E; NACARATO, A. M. (Org.). **Educação Matemática: leitura e escrita, armadilhas, utopias e realidades**. Campinas, SP: Mercado da Letras, 2009.

LOPES, A. R. L. V.; GOLIN, A. L.; GIACOMELLI, C. P.; KLEIN, M. L. Ensinar e aprender o conceito de número nos anos iniciais: o clube de Matemática. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 652-674, set./dez. 2019.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 1. ed. São Paulo: EPU, 1986.

KETELE, Jean-Marie. **Guia do formador**. Lisboa: Instituto Piaget, 1994.

MACEDO, E. “A base é a base”. E o currículo o que é? A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas, In: AGUIAR, M. A. S.; DOURADO, L. F. **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Recife: Anpae, p. 28-33, 2018.

MARCELO G. C. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.

MENDONÇA, E. F. PNE e Base Nacional Comum Curricular (BNCC): impactos na gestão da educação e da escola. In: AGUIAR, M. A. S.; DOURADO, L. (Org.). **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Recife: ANPAE, 2018, p. 34-38.

MENDONÇA, L. O. O desenvolvimento profissional docente na educação Estatística. In: **Anais... XII Encontro Nacional de Educação Matemática**. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo – SP, 2016, p. 1-12.

MENGALI, B. L. S. **A cultura da sala de aula numa perspectiva de resolução de problemas: o desafio de ensinar Matemática numa sala multisseriada**. 2001. 218f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, SP. 2011.

MORENO, B. R. O ensino do número e do sistema de numeração decimal na Educação Infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, M. **Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas séries iniciais**. Porto Alegre: Artmed, 2006, p.43-76.

MOROSINI; M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, 2014.

MOROSINI, M. C. Estado de conhecimento e questões do campo científico. **Educação (UFSM)**, v. 40, n. 1, p. 101-116, 2015.

MOURA, M. O. de. O educador matemático na coletividade de formação. In: TIBALLI, E. F. A. CHAVES, S. M. (orgs.) **Concepções e práticas em formação de professores: diferentes olhares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, p.129-145.

MUTTI, G. de S. L.; KLÜBER, T. E. Formato Multipaper nos Programas de Pós-Graduação Stricto Sensu Brasileiros das áreas de Educação e Ensino: um panorama. In: **Anais... Seminário Internacional De Pesquisa E Estudos Qualitativos**, Foz do Iguaçu, v. 5, 2018.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, v. 9, n. 9-10, 2005.

NACARATO, A. M. A formação do professor de Matemática: prática e pesquisa. **REMATEC**, Natal, v. 6, n. 9, p. 27-48, 2011.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

NASCIMENTO, E. C. O desenvolvimento do pensamento geométrico, interação social e origami. In: **Anais... XII Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, 2016.

NAGY, M. C.; CYRINO, M. C. C. T. Aprendizagens de professoras que ensinam matemática em uma comunidade de prática. **Revista da FAEBA-Educação e Contemporaneidade**, v. 23, n. 41, 2014.

NAGY, M. C.; JESUS, C. C. Relato de uma prática do ensino exploratório da matemática com alunos do 5º ano do ensino fundamental. In: **Anais... XIII EPREM – Encontro Paranaense de Educação Matemática. Práticas e pesquisas no campo da Educação Matemática.** Cascavel, 2017, p. 1-12.

NÓVOA, A **Os professores e a sua formação.** Publicações dom Quixote, 1995.

NÓVOA, A. **O regresso dos professores.** Pinhais: Melo, 2011.

OLIVEIRA, A. B. **Prática Pedagógica e Conhecimentos Específicos:** um estudo com um professor de matemática em início de docência. 2010. 169f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) –Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande-MS, 2010.

PASSOS, C.L.B. NACARATO, A.; FIORENTINI, D., MISKULIN, R. G., GRANDO, R. C., GAMA, R.; MELO, M. V. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: Uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, v.15, n.1/2, p.193-219, 2006.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. **Estudos Avançados**, p.119-135, 2018.

PEDROSO, C. C. A.; DOMINGUES, I.; FUSARI, J. C.; GOMES, M. O.; PIMENTA, S. G.; PINTO, U. A.; BELLETATI, V. C. F. **Cursos de Pedagogia:** inovações na formação de professores polivalentes. – 1. ed. – São Paulo: Cortez, 2019.

PIMENTA, S. G. (org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência.** São Paulo: Cortez, 2004.

PIRES, C. M. C. Implementação de inovações curriculares em matemática e embates com concepções, crenças e saberes de professores: breve retrospectiva histórica de um problema a ser enfrentado. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, v. 12, 2007.

PIRES, C. M. C. **Educação Matemática:** conversas com professores dos anos iniciais. 1. Ed. São Paulo: Zé-Zapt Editora, 2012.

PONTE, J. P. Concepções dos Professores de Matemática e Processo de Formação, in Temas de Investigação, Lisboa: **Instituto de Inovação Educacional**, p. 185-239, 1992.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: **Actas do ProfMat98.** Lisboa: APM, 1998. p. 27-44.

PONTE, J. P. Práticas profissionais dos professores de Matemática. Lisboa. **Instituto de Educação da Universidade de Lisboa**, 2014.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H. Remar contra a maré: a construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. **Revista Educação**, v.11, n.2, p. 145-163, 2002.

PONTE, J. P.; CHAPMAN, O. Preservice mathematics teachers' knowledge and development. In: ENGLISH, L. D. (Ed.). **Handbook of international research in mathematics education**. 2. ed. New York: Routledge, 2008. p. 225-263.

PONTE, J. P. Estudando o conhecimento e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. In: Planas, N. (Coord.), **Educación matemática: Teoría, crítica y práctica de la educación matemática**. Barcelona: GRAO, 2012. p.83-98.

ROCHA, N. F. E.; DA COSTA PEREIRA, M. Z. A prosopopeia da base nacional comum curricular e a participação docente. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 49-63, 2018.

ROLDÃO, M. C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 34, p. 94-103, 2007.

ROLKOUSKI, E. Dos Direitos de Aprendizagem e do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa à Base Nacional Comum Curricular: o caso da alfabetização matemática. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 119-131, jan./abr. 2018.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte em educação. **Diálogo educacional**, Curitiba, v. 6, n.19, p. 37-50, set./dez. 2006.

SAMÁ, S.; SILVA R. C. S. da. Probabilidade e estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da BNCC. **Zetetiké**, v. 28, p. e020011- e020011, 2020.

SANDER, G. P. **Um estudo sobre a relação entre a crença de autoeficácia na resolução de tarefas numéricas e o sentido de número de alunos do ciclo de alfabetização**. 2018. 345f. Tese (Doutorado em Educação para Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – FC/UNESP, Bauru-SP. 2018.

SANTOS, L. L. de C. P.; DINIZ PEREIRA, J. E. Tentativas de padronização do currículo e da formação de professores no Brasil. **Cadernos Cedes**, v. 36, n. 100, p. 281-300, 2016.

SANTOS, M. J. dos. A formação do Pedagogo para o ensino de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: Reflexões dedutivas e epistemológicas. In: **Anais... XIV Conferência Interamericana de Educação Matemática-CIAEM**. p. 3-7, 2015.

SANTOS, M. J. C. O currículo de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental na base nacional comum curricular (BNCC): os subalternos falam? **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 132-143, 2018.

SANTOS, S. **Processos formativos e reflexivos: contribuições para o desenvolvimento profissional de professores**. 2008. 264f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

SANTOS, E. O.; GHEDIN, E. A formação inicial de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais nas pesquisas nacionais e regionais. In: **Anais... Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo, v. XII, 2016.

SERRAZINA, M. L. O sentido do número no 1º ciclo: Uma leitura de investigação. **Boletim Gepem**, v. 61, p. 15-28, 2012.

SERRAZINA, M. L. O programa de formação contínua em matemática para professores do 1.º ciclo e a melhoria do ensino da Matemática. **Da Investigação às Práticas: Estudos de Natureza Educacional**, v. 3, n. 2, p. 75-97, 2013.

SERRAZINA, L.; OLIVEIRA, I. Novos professores: Primeiros anos de profissão. **Quadrante**, v. 11, n. 2, p. 55-73, 2002.

SCHIABEL, D.; FELÍCIO, H. M. S. (Re)construção do currículo em ação: elementos propiciadores e cerceadores da autonomia do professor. **Revista e-Curriculum**, v. 16, n. 3, p. 831-856, 2018.

SHULMAN, L. S. **Those Who Understand Knowledge Growth in Teaching**. Educational Researcher, American Educational Research Association, 1986.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Cambridge, US, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SILVA, L. E. Educação matemática e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): um desafio para a Educação Básica. **Humanidades & Inovação**, v. 6, n. 6, p. 51-61, 2019.

SILVA, M. V. Uma Base Nacional Curricular Comum para a leitura nas escolas brasileiras: a política e o político. In: FLORES, G. G. B.; NECKEL, N. R. M.; GALLO, S. (Orgs.). **Análise de discurso em rede: cultura e mídia**. 1ed. Campinas: Pontes Editora, 2017, v. 3, p.315-332.

SMITH, M. S. **Practice-Based Professional Development for Teachers of Mathematics**. National Council of Teachers of Mathematics. Reston, Virgínia, 2001.

SOARES, M. B. **Alfabetização no Brasil: o estado do conhecimento**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, Reduc, 1989.

SOUZA, M. T. N.; ALMEIDA, A. C. BNCC- a reorganização do currículo de matemática: quais as novidades? **11ª Jornada Científica e Tecnológica e 8º Simpósio da Pós-Graduação do IFSULDEMINAS**, Inconfidentes, MG, 2019.

SOUZA, R. F. T. de. Os efeitos da BNCC na formação docente. **Revista OKARA: Geografia em debate**, João Pessoa, PB, v. 12, n. 1, p. 69-79, 2018.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Mathematical tasks as a framework for reflection: from research to practice. **Mathematics Teaching in the Middle School**, Reston, v. 3, n. 4, p. 268-275, 1998.

STEIN, M. K. et al. A. **Implementing standards-based mathematics instruction: a casebook for professional development**. New York: Teachers College Press, 2000.

STEIN, M.; SMITH, M. S. Tarefas Matemáticas como quadro para reflexão. **Educação e Matemática**, v. 105, p. 22-28, 2009.

SZYMANSKI, M. L. S.; MARTINS, J. B. J. Pesquisas sobre a formação matemática de professores para os anos iniciais do ensino fundamental. **Educação**, v. 40, n. 1, p. 136-146, 2017.

THOMPSON, A. Teacher's beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In: D. A. Grouws (Ed.). **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. New York: Macmillan, 1992, p.127-146.

TRACANELLA, A. T.; BONANNO, A. D. L. A construção do conceito de números e suas implicações na aprendizagem das operações matemáticas. In: **Anais... XII Encontro Nacional de Ensino de Matemática-ENEM**, São Paulo, 2016.

VAN de WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VASCONCELLOS, M.; BITTAR, M. A formação do professor para o ensino de Matemática na educação infantil e nos anos iniciais: uma análise da produção dos eventos da área. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v.9, n.2, p. 275-292, 2007.

VEIGA, I. P. A. **A aventura de formar professores**. Campinas, SP: Papyrus, 2009.

VENCO, S. B.; CARNEIRO, R. F. “Para quem vai trabalhar na feira... essa educação está boa demais”: a política educacional na sustentação da divisão de classes. Bragança Paulista: **Horizontes**, v. 36, n.1, p. 7-15. 2018.

VIEIRA, M. M. M.; PANSERA E ARAÚJO, M. C. Estudos de Shulman sobre formação e profissionalização docente nas produções acadêmicas brasileiras. **Cadernos de Educação**, 53, v. 1, p. 80-99, 2016.

VIEIRA, S Lerche (org.) **Gestão da Escola – Desafios a enfrentar**. Rio de Janeiro. Editora DP&A, 2002.

VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista diálogo educacional**, v. 14, n. 41, p. 165-189, 2014.

APÊNDICE I

INSTRUMENTO DE PRODUÇÃO E COLETA DE DADOS

Projeto: Conhecimento Profissional e a Formação de Professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais: um estudo motivado pela BNCC.

Objetivo: Compreender os aspectos proeminentes sobre o conhecimento e a prática profissional de professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais em referência à.

Roteiro para Entrevista Semiestruturada

Participantes: Secretária da Educação (1)

Objetivo: Identificar a forma como os profissionais envolvidos com a Educação Matemática, articulam às demandas apresentadas pela BNCC.

Idade:

Tempo total de docência:

Graduação:

Pós-graduação:

Tempo de atuação como secretária:

Funções exercidas:

- 1) Fale sobre o ensino de Matemática nos Anos Iniciais no seu município?
- 2) Como secretária da educação, que desafios você evidencia em relação ao ensino de Matemática nos Anos Iniciais?
- 3) Para você, o que influencia a prática em sala de aula dos professores que ensinam Matemática nesse município (formação inicial, continuada ou outra)? O que você pensa sobre isso?
- 4) Você considera que o ensino de Matemática é diferente dos demais componentes? Se sim, em que aspectos?
- 5) O município organiza formações específicas para o professor que ensina Matemática? Como? Quais? Qual sua preocupação em relação a isso?
- 6) Como está o currículo do município em relação ao ensino de Matemática? O que foi/está considerado na elaboração? Como foi/está sendo elaborado?
- 7) Em relação à BNCC para o ensino de Matemática, você identifica aspectos positivos, negativos, desafios, potencialidades?
- 8) Tem algo a dizer em relação aos objetivos de aprendizagem, unidades temáticas, competências, habilidades e letramento matemático?
- 9) E sobre os conteúdos Álgebra, Probabilidade e Estatística e Educação Financeira?
- 10) Sobre o ensino de Matemática no município, gostaria de destacar algo mais?

APÊNDICE II

INSTRUMENTO DE PRODUÇÃO E COLETA DE DADOS

Projeto: Conhecimento Profissional e a Formação de Professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais: um estudo motivado pela BNCC.

Objetivo: Compreender os aspectos proeminentes sobre o conhecimento e a prática profissional de professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais em referência à

Roteiro para Entrevista Semiestruturada

Participantes: Coordenadora Pedagógica (2)

Objetivo: Identificar a forma como os profissionais envolvidos com a Educação Matemática, articulam às demandas apresentadas pela BNCC.

Idade:

Tempo total de docência:

Graduação:

Pós-graduação:

Tempo de atuação como secretária:

Funções exercidas:

- 1) Qual sua visão sobre o ensino de Matemática na sua escola?
- 2) Que desafios você evidencia em relação ao ensino de Matemática?
- 3) Você desenvolve algum trabalho de acompanhamento específico com professores que ensinam Matemática?
- 4) Para você, o que influencia a prática em sala de aula dos professores que ensinam Matemática (formação inicial, continuada ou outra) na sua escola? O que você pensa sobre isso?
- 5) Você considera que o ensino de Matemática é diferente dos demais componentes? Se sim, em que aspectos?
- 6) A coordenação organiza formações específicas para o professor que ensina Matemática? Como? Quais?
- 7) O que você pensa sobre o currículo do município em relação ao ensino de Matemática? O que foi/está considerado na elaboração?
- 8) Em relação à BNCC para o ensino de Matemática, você identifica aspectos positivos, negativos, desafiadores, potenciais?
- 9) Tem algo a dizer em relação aos objetivos de aprendizagem, unidades temáticas, competências, habilidades e letramento matemático?
- 10) Sobre os conteúdos Álgebra, Probabilidade e Estatística e Educação Financeira?
- 11) Sobre o ensino de Matemática na sua escola, gostaria de destacar algo mais?

APÊNDICE III

INSTRUMENTO DE PRODUÇÃO E COLETA DE DADOS

Projeto: Conhecimento Profissional e a Formação de Professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais: um estudo motivado pela BNCC.

Objetivo: Compreender os aspectos proeminentes sobre o conhecimento e a prática profissional de professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais em referência à

Roteiro para Entrevista Semiestruturada

Participantes: Professores que ensinam matemática nos Anos Iniciais (entre 5 e 10 professores).

Objetivo: Elucidar a forma como os professores articulam o seu conhecimento profissional às demandas apresentadas pela BNCC e identificar aspectos desafiadores e potencialidades à prática letiva do professor.

1. Provocações sobre Ideias Iniciais

Falem sobre o que pensam ou gostaria de falar sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais considerando seu conhecimento, suas práticas e sua experiência.

Falem sobre a formação (inicial e continuada) de vocês para ensinar Matemática.

Como vocês veem o currículo para ensinar Matemática nos anos iniciais em relação ao conhecimento, à formação e a prática que realizam em sala de aula?

2. Conhecimento do currículo

O que vocês entendem como currículo? Como está o currículo do município em relação ao ensino de Matemática.

Vocês participaram/participam de discussões referentes à BNCC? Se sim, quais aspectos foram/são considerados sobre este documento.

Vocês identificam algo que gostariam de destacar em relação à BNCC para o ensino de Matemática (aspectos positivos, negativos, desafiadores, potenciais)?

(observar, provocar e fomentar discussões sobre objetivos de aprendizagem, unidades temáticas, competências, habilidades e letramento matemático)

3. Conhecimento de conteúdo (matemática)

O que vocês entendem por conhecimento matemático? Que tipo de conhecimento as crianças

precisam desenvolver/elaborar?

Vocês considerem que há alguma diferença ou particularidade relacionada ao ensino de Matemática comparado ao ensino de outras componentes? Quais? (fomentar manifestações de concordância e discordância)

Sobre o ensino de números nos Anos Iniciais (fale sobre sua formação, domínio de conteúdo, desafios e experiências).

E os demais, o que pensam?

Sobre a Álgebra nos Anos Iniciais (fale sobre sua formação, domínio de conteúdo, desafios e experiências).

Sobre o ensino de Geometria (fale sobre sua formação, domínio de conteúdo, desafios e experiências). Sobre Grandezas e Medidas (fale sobre sua formação, domínio de conteúdo, desafios e experiências). Sobre o ensino de Probabilidade e Estatística? (fale sobre sua formação, domínio de conteúdo, desafios e experiências).

4. Conhecimento didático-pedagógico

O que influenciou/influencia o delineamento de sua prática em sala de aula? O que você pensa sobre isso? (tendências, concepções, etc.) (formação inicial ou continuada?).

Como você realiza as práticas de ensino de Matemática? O que considera? O que prioriza? Como é o ensino de números em sua prática em sala de aula? Dê exemplos.

Como é o ensino de Geometria em sua prática em sala de aula? Dê exemplos. Como é o ensino de Álgebra em sua prática em sala de aula? Dê exemplos.

Como é o ensino de Grandezas e Medidas em sua prática em sala de aula? Dê exemplos. Como é o ensino de Probabilidade e Estatística em sua prática em sala de aula? Dê exemplos. Fale sobre relações entre o(s) processo(s) de ensino e a aprendizagem do(s) aluno(s).

Há algo que você gostaria de falar ou destacar e que não foi tratado em nossa conversa?

APÊNDICE IV

TAREFAS ANALISADAS NA COMUNIDADE PROFISSIONAL

Tarefa 1: *Convite*

Diferentes sentidos/funções do número
(adaptado de Carvalho, 2013)

Querido colega, dia 15 de setembro de 2009, às 14h, espero você na minha casa para comemorar meu 8º aniversário. Endereço: Rua Esmeralda, 325, ap. 23. Tel. 55782311

Luíza vai comemorar seu aniversário. Ela irá fazer oito anos. Sua mãe está organizando uma festa surpresa. Ela convidou todos os 23 colegas de classe. São 13 meninos e 10 meninas. Para a festa, além do bolo de chocolate de 5 quilos, também haverá uma bandeja com 100 brigadeiros, outra de salgadinhos, com 60 coxinhas e 60 empadinhas, além de 9 litros de refrigerante. A mãe de Luíza escreveu o convite e pediu que a professora distribuisse para as crianças, sem a menina perceber.

a) Organize os números que aparecem na tarefa *Convite* considerando a sua função. Justifique.

Após exploração da tarefa considerem as questões para discussão e registrem.

- A que ano(s) de escolaridade proporia a tarefa convite e com qual objetivo?
- Que conceitos matemáticos estão envolvidos na exploração da tarefa?
- Que dificuldades os alunos podem ter na exploração dessa tarefa?
- Você trabalha com este tipo de tarefa?
- Se trabalha considera fácil? Difícil? Importante?
- Esta tarefa está associada a algum objetivo ou objetos do conhecimento da BNCC?
- Os números presentes na tarefa são (iguais ou diferentes) em que sentido?
- Você considera que esse tipo de tarefa contribui para o desenvolvimento da noção de número?

Explique.

- Baseado nisto o que é número?
- A contagem envolve quais funções do número?

Caso tenha alguma dificuldade, indique neste espaço:

Tarefa 2: *Bolinhas*

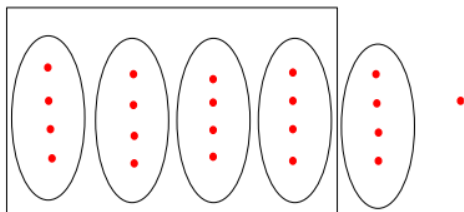
Diferentes Sistemas de Numeração Decimal
(Adaptado de Neves e Farias, 2019)

Observe as 21 bolinhas abaixo:



- a) Organize as bolinhas, tendo em conta a base 10 e o valor posicional que os algarismos ocupam no numeral. Represente e explique.

- b) Essas bolinhas podem ser organizadas em um sistema de numeração de base 4, como mostra a figura ao lado. Neste caso, que número representaria o 21? Explique.



- c) É possível construir um sistema de base 9 usando essas 21 bolinhas?
 d) Como seria essa representação?

Questões para discussão nos pequenos grupos. Registrem.

- Que tipo de dificuldades os alunos podem ter na exploração desta tarefa?
 - Você trabalha com esse tipo de tarefa? Como apresenta ou apresentaria a tarefa à turma?
 - Como você diferencia número, numeral e algarismo?
 - O sistema de numeração decimal foi elaborado a partir de quais princípios? Explique:
 - Você considera importante que a criança compreenda o sistema de numeração decimal para efetuar cálculo? Justifique.
 - Esta tarefa está associada a algum objetivo ou objeto do conhecimento da BNCC? Explique.
- Caso tenha alguma dificuldade ou consideração, indique neste espaço:

Tarefa 3: *Ábaco e material Dourado*

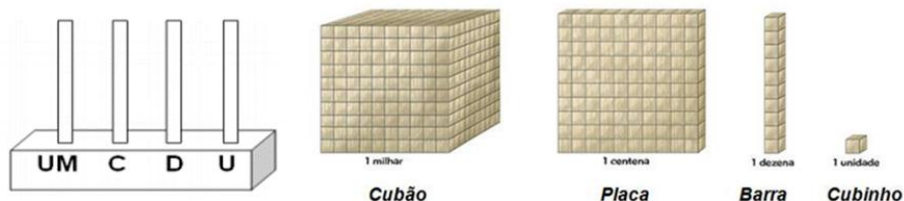
Sistema de Numeração Decimal, Adição e Subtração
 Adaptado de Bonjorno, Bonjorno e Gusmão (2008)

Antes de iniciar a tarefa, pensem e discutam sobre as características do Ábaco e do Material Dourado.

<i>Em relação ao Ábaco:</i>	<i>Em relação ao Material Dourado:</i>
Uma argola vermelha no pino da unidade representa que número? E uma azul no pino da dezena? E uma amarela no pino da centena? E uma verde no pino da unidade de milhar? De quantas argolas vermelhas eu preciso para trocar por duas azuis? Duas argolas verdes equivalem a quantas argolas amarelas? Por quê? Quando e por que devemos fazer a troca de argolas?	Quantos cubinhos são necessários para trocar por uma barra? Uma placa é formada por quantas barras? Por quantas barras posso trocar 40 cubinhos? Vão sobrar cubinhos? Por quantas barras posso trocar 45 cubinhos? Vão sobrar cubinhos? Quantos cubinhos são necessários para vocês trocarem por uma barrinha?

1) As irmãs Maria e Diane colecionam figurinhas. Maria tem 272 figurinhas e Diane tem 178. Elas querem guardar em envelopes em que só cabem 10 figurinhas cada. Ao término do trabalho, quantos envelopes e qual sobra de figurinhas elas terão?

Utilizando um Ábaco ou o Material Dourado, resolva as questões:



- a) Se Diane conseguir mais 28 figurinhas e Maria conseguir mais 17, qual das duas terá mais figurinhas?
 b) Qual será a diferença entre as quantidades de figurinhas das duas?

- c) Se juntar as duas quantidades iniciais de Diane e Maria, respectivamente, num mesmo envelope, quantas figurinhas haverá?
- d) O número 272 pode ser escrito de quais formas?

Após exploração da tarefa considerem as questões para discussão e registrem.

- Que conceitos matemáticos estão envolvidos na exploração desta tarefa?
 - Você considera que o Ábaco e o Material Dourado favorecem a compreensão do Sistema de Numeração Decimal? Explique:
 - Em que medida você considera importante a compreensão do SND para a realização das operações? Justifique:
 - O Ábaco facilita a compreensão de quais conceitos Matemáticos? E o material Dourado?
 - Quais características do SND você utilizou para realizar as operações?
 - Como a representação no Ábaco se relaciona com a resolução da operação de adição e de subtração?
 - Que dificuldades os alunos podem ter na exploração dessa tarefa?
 - O que você faz na sua prática que se assemelha ao que foi posto nesta tarefa?
 - Se trabalha considera fácil? Difícil? Importante?
 - Esta tarefa está associada a algum objetivo ou objetos do conhecimento da BNCC?
- Caso tenha alguma dificuldade, indique neste espaço:

Tarefa 4: Colar para oferecer à mãe
Adição e Subtração
(Adaptado de Golçalves, 2008)

Mario e Pedro pretendem fazer um colar como este para presentear a mãe deles.



1. Quantas missangas Mario e Pedro vão utilizar para fazer o colar?
2. Quantas missangas de cada cor têm no colar?
3. Assinale no colar os números: 10, 20, 30 e 40.
4. Pedro conseguiu 34 missangas para construir o colar para a mãe. Quantas lhe faltam?
5. Se juntarmos as missangas de 2 colares num só colar, com quantas peças ficamos? Com quantas azuis? Com quantas missangas laranjas?
6. Quantas missangas laranja teremos de comprar para fazer um colar igual a este para 3 alunos?
7. Quantas peças azuis teremos de comprar para fazer um colar igual a este para 4 alunos?



8. Para fazer cada colar, gasta-se 10 reais em peças. Quantos colares é possível fazer com a quantidade de dinheiro abaixo? Registre o que pensou.



Após exploração da tarefa considerem as questões para discussão e registrem.

- Que conceitos matemáticos estão envolvidos na exploração desta tarefa?
- Que dificuldades os alunos podem ter na exploração dessa tarefa?
- O que você faz na sua prática que se assemelha ao que foi posto nesta tarefa?
- Se trabalha considera fácil? Difícil? Importante?
- Esta tarefa está associada a algum objetivo ou objetos do conhecimento da BNCC?
- O que é Adição e o que é Subtração?
- Há diferentes níveis de cálculo, quais são? Em que nível esta tarefa pode ser usada?

Caso tenha alguma dificuldade, indique neste espaço:

Tarefa 5: *Descobrimo os Números*
Adição, Subtração, Multiplicação e Contagem
(Adaptado de Brocado e Serrazina, s.d.)

Inês chegou contente na sala porque tinha feito uma descoberta: conseguiu preencher os espaços em branco no seguinte quadro, que descobriu na seção de “Quebra-cabeças” do jornal do pai, e apressou-se a explicar à sua amiga Joana

10		14	
7	9	11	
4		8	10
1	3	5	7

1. Coloque os números que faltam no quadro e imaginem como é que a Inês explicou a Joana.
2. Joana e Inês ficaram tão entusiasmadas que decidiram enfrentar um novo desafio. Ver se eram capazes de preencher os espaços em branco no quadro seguinte:

	17		26
10		16	
	9	12	
	2		14

Após exploração das tarefas considerem as questões para discussão e registrem.

- Que conceitos matemáticos estão envolvidos na exploração dessa tarefa?
- Que dificuldades os alunos podem ter na exploração dessa tarefa?
- Esta tarefa está associada a algum objetivo ou objetos do conhecimento da BNCC?
- Há diferentes níveis de cálculo, quais são? Em que nível esta tarefa pode ser usada?

Caso tenha alguma dificuldade, indique neste espaço: