



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
CENTRO DE EDUCAÇÃO – CEDU
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO EM EDUCAÇÃO- PPGE

ELISA FONSECA SENA E SILVA

**MAPEAMENTO DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DEFENDIDAS NA
REGIÃO NORDESTE ENTRE 2010 E 2019: A FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Maceió
2020

ELISA FONSECA SENA E SILVA

**MAPEAMENTO DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DEFENDIDAS NA
REGIÃO NORDESTE ENTRE 2010 E 2019: A FORMAÇÃO
CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, do Centro de Educação – CEDU, da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, como um dos requisitos para a obtenção do título de doutorado.

Orientadora: Profa. Dra. Mercedes Betta Quintano de Carvalho Pereira dos Santos.

Área de concentração: Processos Educativos.

Linha de Pesquisa: Educação Matemática.

Maceió
2020

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 - 1767

S586f Silva, Elisa Fonseca Sena e.

Mapeamento das produções científicas defendidas na região Nordeste entre 2010 e 2019 : a formação continuada de professores de matemática / Elisa Fonseca Sena e Silva. – 2020.

[118] f.

Orientadora: Mercedes Betta Quintano.

Tese (doutorado em Educação) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Maceió, 2020.

Bibliografia: f. 111-114.

Apêndices: 115-[118].

1. Formação continuada. 2. Matemática - Professores. 3. Brasil, Nordeste. I.

Título

CDU: 371.13:51



Universidade Federal de Alagoas
Centro de Educação
Programa de Pós-Graduação em Educação

MAPEAMENTO DAS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS DEFENDIDAS NA REGIÃO
NORDESTE ENTRE 2010 E 2019: A FORMAÇÃO CONTINUADA DE
PROFESSORES DE MATEMÁTICA

ELISA FONSECA SENA E SILVA

Tese de Doutorado submetida à banca examinadora, já referendada pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 07 de agosto de 2020.

Banca Examinadora:

Prof(a). Dr(a). MERCEDES BETTA QUINTANO DE C. P. DOS SANTOS
Orientadora

Prof(a). Dr(a). EDNA CRISTINA DO PRADO (UFAL)
Examinador(a) Interno(a)

Prof(a). Dr(a). INALDA MARIA DOS SANTOS (UFAL)
Examinador(a) Interno(a)

Prof(a). Dr(a). ANA CRISTINA FERREIRA (UFOP)
Examinador(a) Externo(a)

Prof(a). Dr(a) PATRÍCIA SANDALO PEREIRA (UFMS)
Examinador(a) Externo(a)

A meu avô, Benvindo José da Silva, que deu os primeiros passos no caminho que me trouxe até aqui, por ter ido em busca de uma educação melhor para seus filhos. Honro sua trajetória.

AGRADECIMENTOS

À essência divina que habita este corpo, que acreditou que, apesar de todos os obstáculos, eu ainda estaria aqui viva e saudável, escrevendo esta tese.

A meus pais, Raimunda e Carlos, que sempre incentivaram a minha vontade de estudar e de ser professora, que estiveram comigo em todos os meus (re)nascimentos e por quem sinto um amor e uma gratidão tão imensos que não consigo colocar em palavras.

A minhas irmãs, Ana Paula e Paloma, pelo amor, pelos exemplos de diferentes formas de ser, por tudo que aprendi com vocês ao longo desses anos, por terem colocado no mundo as sobrinhas e o sobrinho que amo tanto.

A Luiza, Joana, João e Isabella, sobrinhas e sobrinho muito amados e queridos que, pelo simples fato de existirem, me incentivam a ser uma pessoa melhor e me ajudaram a ter forças para lutar para poder ter a oportunidade de vê-los crescer.

A Gabriela, por todo amor e por ter me acompanhado nessa jornada muito singular que a vida nos trouxe, que envolveu tratamento oncológico, doutorado e relacionamento à distância.

A toda a maravilhosa rede de amizade que me ampara, sustenta, incentiva, escuta, acolhe e aconselha: Priscila, Cândida, Carol Ximenes, Carol Nozella, Letícia, Anália, Eliane, Viviane, Juscélia, Bete, Jeane, Edlene, Sônia, Joelma, Tiago, Luana, Bárbara, Adriana Pitta, Gustavo e Andréa. Sou uma pessoa muito sortuda de poder dividir minha vida com vocês!

Ao grupo Qualis A, maior presente do doutorado, com quem aprendi e compartilhei tanto: Elizabete, Jeane, Edlene, Sônia, Alex e Adriana.

A Mercedes, minha orientadora, que me acolheu e acompanhou diante de todas as adversidades desse processo e cuja tranquilidade e apoio me possibilitaram concluir esta tese.

A Carla, Andréa e Eliane, terapeutas que me acompanharam em diferentes partes dessa jornada e contribuíram, cada uma da sua forma, para meu crescimento pessoal e profissional.

A meus alunos, que são uma das principais motivações para esta pesquisa, para que eu consiga contribuir melhor para a formação deles no futuro.

Às professoras da banca, cujas sugestões colaboraram para o melhoramento desta tese: Ana Cristina Ferreira, Patrícia Sandalo, Edna Prado e Inalda Santos.

Às professoras e aos professores do PPGE.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente tornaram possível a finalização desta etapa.

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo investigar de que forma as dissertações e teses sobre formação continuada de professores de matemática, defendidas em programas de pós-graduação vinculados às áreas de Educação e Ensino da CAPES da região Nordeste entre 2010 e 2019, consideram as especificidades do conhecimento matemático para o ensino. Para isso, a metodologia segue os pressupostos de Fiorentini, Passos e Lima (2016), Ferreira (2002) e Romanowski (2006) acerca de investigações de estado do conhecimento. Para formar o *corpus* de pesquisa, investigou-se no mapeamento organizado por Fiorentini, Passos e Lima (2016), no banco de teses e dissertações da CAPES e no Banco Digital de Teses e Dissertações, usando os descritores ‘formação continuada de professores de matemática’, ‘formação de professores de matemática’, ‘formação continuada de professores’, restringindo o período e a localidade, em consonância com o objetivo deste estudo. Quinze trabalhos surgiram desse levantamento, sendo uma tese e quatorze dissertações. Discutimos formação continuada de professores de matemática baseada em Ponte (2014), Tardif (2012), Nacarato e Paiva (2013) e Jaworski (2011). O conhecimento matemático para ensino é baseado em Ball *et al* (2008). A pesquisa sobre formação de professores tem como referências Ferreira (2008), André (2011), Fiorentini (1994) e Fiorentini *et al* (2002, 2016) Os dados foram tratados a partir da análise de conteúdo de Bardin (2011) e Franco (2012), segundo as categorias: perspectiva de formação continuada, papel do professor na formação, conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico de conteúdo. O mapeamento também indicou que produções sobre formação continuada de professores de Matemática se encontram prioritariamente em programas de pós-graduação da área de Ensino. Concluiu-se que a maioria das formações continuadas, abordadas nos trabalhos, focam o conhecimento pedagógico do conteúdo, priorizando apresentar ao professor formas alternativas de ensino. No entanto, uma parte dos trabalhos aponta que os professores têm dificuldades em alguns tópicos do conhecimento especializado de conteúdo.

Palavras-chave: Formação Continuada; Professores de Matemática; Conhecimento Matemático para o Ensino; Região Nordeste.

ABSTRACT

This research aims to investigate how dissertations and theses on continuing education of math teachers, defended in postgraduate programs linked to the Education and Teaching areas of CAPES in the Northeast region between 2010 and 2019, consider the specificities of knowledge mathematician for teaching. For this, the methodology follows the assumptions of Ferreira (2002) and Romanowski (2006) about state of the knowledge research. To form this study's corpus, research was carried out in the mapping organized by Fiorentini *et al* (2016), in the CAPES thesis and dissertation database and in the Digital Thesis and Dissertation Bank, using the descriptors 'continuing education of mathematics teachers', 'mathematics teacher training', 'continuing teacher training', restricting the period and location, in line with the objective of this research and fifteen papers emerged from this survey, one thesis and fourteen dissertations. We discussed continuing education for mathematics teachers based on Ponte (2014), Tardif (2012), Nacarato and Paiva (2013) and Jaworski (2011). Mathematical knowledge for teaching is based on Ball *et al* (2008). The research on teacher training has as references Ferreira (2008), André (2011), Fiorentini (1994), Fiorentini *et al* (2002, 2016) The data was treated from the content analysis of Bardin (2011) and Franco (2012), according to the perspective of continuing education, the teacher's role in training, knowledge of content and pedagogical knowledge of content. It was concluded that most of the continuous training addressed in the works focuses on the pedagogical knowledge of the content, giving priority to presenting alternative forms of teaching to the teacher. However, some studies indicate that teachers have difficulties in some topics of specialized content knowledge. In addition, a dispersion of advisors is observed in the Northeast region. The mapping also indicated that productions on the continuing education of mathematics teachers are found primarily in graduate education programs.

Keywords: Continuing Education; Mathematics teachers; Mathematical Knowledge for Teaching; Northeast Region.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Diagrama dos Conhecimentos Matemáticos para o Ensino	44
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribuição das produções acadêmicas sobre formação continuada do PEM, entre 2001 e 2016, de acordo com as regiões do país.....	55
Gráfico 2: Distribuição das produções acadêmicas sobre formação continuada do PEM, entre 2001 e 2016, de acordo com os níveis de ensino.....	55
Gráfico 3: Distribuição das produções acadêmicas sobre formação continuada do PEM, entre 2001 e 2016, nos estados da região Nordeste.....	59
Gráfico 4: Distribuição das produções do corpus de pesquisa em relação aos estados da região Nordeste	62
Gráfico 5: Distribuição das pesquisas em relação ao ano	63
Gráfico 6: Relação entre a área de avaliação na CAPES e a modalidade do curso.....	64
Gráfico 7: Relação entre o ano de defesa e a área de avaliação	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Produções acadêmicas nordestinas que apareceram no levantamento inicial da pesquisa	26
Quadro 2: Corpus da pesquisa: listagem das produções acadêmicas nordestinas sobre a formação continuada de professores de Matemática defendidas entre 2010 e 2019	29
Quadro 3: Focos de Análise das produções acadêmicas nacionais sobre formação continuada do PEM, defendidas entre os anos de 2001 e 2012	54
Quadro 4: Focos de Análise das produções acadêmicas nacionais sobre formação continuada do Professor de Matemática, defendidas entre os anos de 2001 e 2016.....	56
Quadro 5: Distribuição das produções acadêmicas sobre formação continuada do PEM, 2001-2012.....	57
Quadro 6: Distribuição das produções acadêmicas sobre formação continuada do PEM, 2001-2016.....	59
Quadro 7: Síntese da distribuição das pesquisas, de acordo com os estados da região Nordeste, com as respectivas Instituições, Modalidades e Áreas de Avaliação	66
Quadro 8: Lista de orientadores e quantidade de trabalhos orientados	69
Quadro 9: Grupos de Pesquisa da região Nordeste que têm a formação de professores de matemática como uma de suas linhas de pesquisa, verificados em suas instituições e atualizados no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq	70
Quadro 10: Orientadores que participam dos Grupos de Pesquisa apontados no Quadro 9	72
Quadro 11: Tipos de pesquisa de acordo com o procedimento/técnica	73
Quadro 12: Instrumentos de coleta de dados identificados nas pesquisas	74
Quadro 13: Contexto das formações abordadas nas pesquisas	74
Quadro 14: Cenários das formações abordadas nas pesquisas	75
Quadro 15: Segmentos de Ensino presentes nas pesquisas	76
Quadro 16: Metodologias de Análise presentes nas pesquisas	77
Quadro 17: Tendências temáticas das pesquisas.....	78

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
ANPMat	Associação Nacional dos Professores de Matemática da Educação Básica
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BDTD	Banco Digital de Teses e Dissertações
BOLEMA	Boletim de Educação Matemática
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEDU	Centro de Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
D	Doutorado
EJA	Educação de Jovens e Adultos
GEPFPM	Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores de Matemática
GESTAR	Programa Gestão da Aprendizagem Escolar
GT	Grupo de Trabalho
IFBA	Instituto Federal Baiano
IFMA	Instituto Federal do Maranhão
IFPI	Instituto Federal do Piauí
IFRN	Instituto Federal do Rio Grande do Norte
IM	Instituto de Matemática
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MA	Mestrado Acadêmico
MP	Mestrado Profissional
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PEM	Professor que ensina Matemática
PIBID	Programa de Iniciação à Docência
PNPG	Plano Nacional de Pós-Graduação
PPG	Programa de Pós-Graduação

PPGE	Programa de Pós-Graduação em Educação
PROF	Programa Oficinas de Formação
PROFMAT	Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SBM	Sociedade Brasileira de Matemática
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UESB	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz
UESPI	Universidade Estadual do Piauí
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFMA	Universidade Federal do Maranhão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFOB	Universidade Federal do Oeste da Bahia
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UFPRE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo Baiano
UFRN	Universidade Federal do Rio Grande do Norte
UFS	Universidade Federal de Sergipe
UNEB	Universidade do Estado da Bahia
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNICEUMA	Centro Universitário do Maranhão

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 A trajetória da pesquisadora	14
1.2 O percurso da pesquisa	16
2 METODOLOGIA	21
2.1 Constituição do <i>Corpus</i> de Pesquisa	23
3 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E CONHECIMENTO MATEMÁTICO PARA O ENSINO	31
3.1 Formação Continuada e o Desenvolvimento Profissional.....	34
3.2 Conhecimento Matemático para o Ensino.....	37
4 A PESQUISA SOBRE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	45
4.1 Percurso histórico da pesquisa sobre formação de professores	45
4.2 A Formação do Professor de Matemática como campo de pesquisa.....	47
4.3 Panorama da produção acadêmica brasileira sobre Formação Continuada de Professores de Matemática, entre os anos 2001 e 2016	52
5 ANÁLISE DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS	60
5.1 Mapeamento dos trabalhos acadêmicos	61
5.1.1 Sobre a distribuição das dissertações e das teses	61
5.1.2 Aspectos Teórico-metodológicos.....	73
5.1.3 Tendências temáticas e principais resultados	78
5.2 Balanço Crítico	91
5.2.1 A formação continuada e o papel do professor nas formações.....	91
5.2.2 O conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico de conteúdo	99
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
REFERÊNCIAS	111
APÊNDICE A –Produções acadêmicas nordestinas que apareceram no levantamento inicial da pesquisa	115
APÊNDICE B – Modelo de Fichamento dos Trabalhos.....	118

1 INTRODUÇÃO

1.1 A trajetória da pesquisadora

O desejo de ser professora me acompanha desde a infância e o encantamento pela Matemática começou assim que fui apresentada a ela. Então, quando fui escolher uma graduação, não tive dúvidas: queria cursar Matemática. À época, na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), escolhia-se entre Licenciatura e Bacharelado somente após o terceiro período de curso e tinha certeza de que escolheria a primeira opção. Participei de diversos projetos voltados para o ensino de Matemática como, por exemplo, “Visitas supervisionadas ao Laboratório de Ensino de Matemática”. No entanto, a minha curiosidade em conhecer uma Matemática mais aprofundada cresceu ao ponto de me fazer optar pelo Bacharelado. Dediquei-me, então, a esse estudo, apresentando trabalhos em eventos da área, fazendo curso de verão no Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e concluindo o Mestrado em Matemática pela UFMG em 2010. Neste mesmo ano, fui aprovada no concurso para ser docente do Instituto de Matemática (IM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), onde tomei posse em 2011.

Ao iniciar a carreira docente, percebi que a ausência de conhecimentos sobre ensino de Matemática fazia falta para minha prática, o que dificultava o exercício pleno da minha profissão, especialmente quando lecionava disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática, que cheguei a coordenar por um ano e meio. A partir da proximidade com os licenciandos, percebi que, além da lacuna quanto à formação pedagógica, também me faltava conhecimento sobre a realidade da educação básica em Alagoas.

Com o intuito de obter um entendimento maior do ensino básico alagoano, comecei a participar de projetos de extensão que tinham como objetivo ministrar cursos de formação continuada¹ para professores de Matemática. Entre 2011 e 2015 participei de ações do programa Novos Talentos em Alagoas, fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em que ofertamos oficinas de formação continuada para professores de

¹ Ao longo deste trabalho, usaremos o termo ‘formação continuada’ como referência à formação que acontece posteriormente à graduação, tida como ‘formação inicial’. A intenção não é dicotomizar a formação entre ‘inicial’ e ‘continuada’, mas sim usar o termo ‘formação continuada’ como um dos descritores de pesquisa em catálogos de teses e dissertações, conforme será explicitado com mais detalhes posteriormente.

Matemática que abordavam a utilização de jogos matemáticos em sala de aula. As ações desse projeto aconteceram em várias cidades de Alagoas como Maceió, Arapiraca, Murici, Traipu, Penedo e Palmeira dos Índios. Ao longo desse trabalho e por meio do contato com os professores, pude aprender um pouco sobre a realidade da educação básica do estado.

Outro programa do qual participei e que teve um papel fundamental para meu desenvolvimento enquanto docente foi o Programa Oficinas de Formação (PROF), voltado para professores de Matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e do Ensino Médio das escolas públicas, cujo objetivo principal era promover a inclusão de atividades de Resolução de Problemas, baseadas em problemas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), nas práticas escolares. O PROF, que foi implementado entre 2012 e 2014, era fomentado pela CAPES e chegou a ser desenvolvido em cinco estados, a saber: São Paulo, Alagoas, Goiás, Pernambuco e Maranhão, seguindo um planejamento unificado. Como seria professora formadora deste projeto, ou seja, seria responsável por ministrar os cursos em Alagoas, e todos os estados deveriam desenvolver as mesmas atividades, participei de vários momentos de formação com a equipe idealizadora do programa. O PROF foi concebido como uma formação mais extensa, prevista para durar dois anos e tinha seu conteúdo organizado em quatro módulos de um semestre. Dessa forma, acompanhei os professores cursistas como formadora do programa por todo esse período, o que me permitiu aprender um pouco sobre o ensino da Matemática e sobre a prática cotidiana desses docentes. Como consequência da participação no PROF, interessei-me cada vez mais pela formação continuada de professores de Matemática e pela Educação Matemática.

Movida por essa crescente curiosidade e pelo desejo de conhecer um pouco mais a área de Educação Matemática, cursei em 2014 uma disciplina do Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE) do Centro de Educação (CEDU) da UFAL: Seminários Avançados de Matemática². Em seguida, motivada pelo intuito de contribuir da melhor maneira possível para a formação tanto dos licenciandos quanto dos professores já formados, ingressei no Doutorado do PPGE da UFAL na linha de Educação Matemática e, interessada em saber o que está sendo pesquisado sobre a formação continuada do professor de Matemática na região Nordeste, foi definido o tema desta tese.

² A disciplina 'Seminários Avançados de Matemática' abordava tópicos de Educação Matemática.

1.2 O percurso da pesquisa

As ações de formação continuada voltadas para professores da Educação Básica mencionadas anteriormente - Novos Talentos e PROF - podem ser percebidas como reflexo da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN 9394/96. Esta lei assegura a formação continuada como um direito do profissional da educação e um dever do Estado (artigo 62A, parágrafo único), além de estipular que os sistemas de ensino deverão promover a valorização dos profissionais de educação, assegurando-lhes aperfeiçoamento profissional continuado (artigo 67, inciso II). Tal desenvolvimento de iniciativas públicas não é infundado, uma vez que reflete uma mudança ocorrida, principalmente em países desenvolvidos, nos últimos anos do século XX. Segundo Gatti (2008, p. 58), “[...] tornou-se forte, nos mais variados setores profissionais e nos setores universitários, a questão da imperiosidade de formação continuada como um requisito para o trabalho, em função das mudanças nos conhecimentos e nas tecnologias”.

No Plano Nacional de Educação, a Meta 16 vem reiterar a importância de se garantir a formação continuada dos profissionais da educação básica, através da colaboração entre os entes federativos que precisam dimensionar sua demanda, planejando as ações de forma estratégica. Para tanto, devem fomentar a oferta de formações continuadas por parte das instituições públicas de educação superior. (BRASIL, 2014). Esse documento ainda afirma que “a formação continuada, no âmbito do ensino superior, além de se constituir em um direito dos professores da educação básica, apresenta-se como uma exigência para o exercício profissional [...]” (BRASIL, 2014, p.51).

Tal parceria entre universidade, escola e entes federativos se faz necessária face à reflexão feita por Tardif (2012) de que nem sempre o conhecimento produzido pela pesquisa universitária tem relação ou impacto sobre o ensino, uma vez que seus atores agem em ambientes e instituições completamente separados da realidade do trabalho docente. Além disso, Nacarato e Paiva (2013, p. 17) observaram que “[...] as pesquisas realizadas sobre a formação de professores pouca ou nenhuma influência vêm exercendo nas políticas públicas que a regulam”. Dessa forma, a colaboração sugerida no Plano Nacional de Educação pode ser uma forma de estreitar a relação entre pesquisadores universitários e professores de escola básica para, de forma conjunta,

produzirem investigações mais próximas do ambiente escolar que subsidiem discussões sobre as políticas públicas de formação docente.

Nesse sentido, o aumento da oferta de ações de formação continuada de professores com concepções muito diversificadas levou a discussões na área educacional, acerca da qualidade dessas propostas (GATTI, 2008). De fato, é essencial averiguar se tais ações se adequam à realidade dos professores e se consideram as necessidades e especificidades de cada área no sentido de contribuir, de fato, para o desenvolvimento docente. No caso da matemática, conforme pontuado por Giraldo (2018) há várias perspectivas que podem ser percebidas como opostas: a matemática escolar e a matemática acadêmica; matemática pura e matemática aplicada, ou ainda, o conhecimento de matemática ‘pura’ e o conhecimento de matemática para o ensino.

O conhecimento matemático para o ensino, baseado na teoria de Shulman (1986) e Ball *et. al.* (2008), valoriza um saber próprio do professor, que articula os conteúdos matemáticos, à compreensão dos processos de ensino-aprendizagem e ao conhecimento do currículo. De acordo com Nacarato e Paiva (2013), as pesquisas vêm indicando que os conteúdos matemáticos precisam ser visitados e revisitados de um ponto de vista mais avançado e focado na formação do professor. Posto isso, nos questionamos até que ponto as investigações sobre formação continuada têm adotado essa perspectiva de integração entre conhecimento de matemática, alunos e processos de aprendizagem. Cientes de que a maior parte da pesquisa nacional é feita em programas de pós-graduação (ANDRÉ, 2011) e interessados em conhecer um pouco mais as particularidades da região Nordeste, estabelecemos a seguinte pergunta de pesquisa: de que forma as pesquisas sobre formação continuada de professores de matemática, defendidas em pós-graduações nordestinas, consideram as especificidades do conhecimento matemático para o ensino?

Para responder essa questão utilizaremos a metodologia de mapeamento, que, segundo Fiorentini; Passos e Lima (2016, p. 18), “[...] faz referência à identificação, à localização e à descrição das pesquisas realizadas num determinado tempo, espaço e campo do conhecimento” algo necessário para a configuração e para o acompanhamento de um dado campo de pesquisa, para a consolidação dos conceitos desse campo, além de possibilitar o acompanhamento das tendências históricas e metodológicas, ao longo desse processo. Pesquisas de estado do

conhecimento podem ser usadas para fornecer dados empíricos que embasem políticas públicas, o que se torna ainda mais importante em se tratando do campo educacional.

Estudos desse tipo são úteis para indicar quais temas e metodologias receberam mais atenção da comunidade acadêmica em determinado período, portanto, fez-se necessário indicar um intervalo temporal para o levantamento das produções que constituíram nosso corpus de pesquisa. Considerando que o primeiro grupo de pesquisa em Educação Matemática de Alagoas foi estabelecido em 2010, pela Prof^a Dr^a Mercedes de Carvalho, fizemos o levantamento das produções defendidas entre 2010 e 2019 em programas de pós-graduação nordestinos, avaliados na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) nas áreas de Educação e Ensino. Portanto, o objetivo geral desta tese foi: investigar de que forma as dissertações e teses sobre formação continuada de professores de matemática, defendidas em programas de pós-graduação, vinculados às áreas de Educação e Ensino da CAPES da região Nordeste entre 2010 e 2019, consideram as especificidades do conhecimento matemático para o ensino. Além disso, também nos interessa saber sob quais perspectivas estão sendo desenvolvidas as formações continuadas e qual papel os professores desempenham nessas ações.

Pesquisas de estado do conhecimento foram conduzidas recentemente e trouxeram informações importantes acerca da produção acadêmica de pós-graduandos sobre formação de professores de matemática da região Nordeste. O trabalho organizado por Fiorentini, Passos e Lima (2016) teve como objetivo mapear a pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática, produzida entre 2001 e 2012. É importante apontar que o termo ‘professor que ensina matemática’ (PEM) é usado para se referir tanto a um professor licenciado em matemática quanto a um pedagogo, visto que ambos ensinam matemática, enquanto o termo ‘professor de matemática’ se refere ao professor que leciona matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

O mapeamento foi coordenado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores de Matemática (GEPFPM), publicado em 2016 e revelou que não houve nenhuma pesquisa acadêmica do tipo ‘estado do conhecimento’ sobre o professor que ensina Matemática defendida na região Nordeste entre 2001 e 2012, uma vez que, segundo Oliveira *et.al.* (2016, p. 251), a tendência “(...) tem sido a de estudos empíricos/ de campo, com poucos trabalhos de outra natureza”, o que contribui para a originalidade desta tese. Além disso, esse levantamento apontou

que, dos 858 trabalhos que compuseram o *corpus* dessa pesquisa, 110 foram defendidos na região Nordeste, sendo apenas um em Alagoas: uma dissertação cujo foco foi a formação continuada de pedagogos. Dessa forma, o levantamento do GEPFPM não indicou nenhuma produção que abordasse a formação continuada de professores de matemática em Alagoas, reiterando a importância dos mapeamentos apontada por André (2009, p. 43):

[...] esses mapeamentos são fundamentais para acompanhar o processo de constituição de uma área do conhecimento, porque revelam temas que permanecem ao longo do tempo, assim como os que esmaecem, os que despontam promissores e os que ficam totalmente esquecidos.

Outro trabalho que motivou nossa pesquisa foi a dissertação de Lima (2018), que analisou as práticas formativas presentes em produções sobre formação continuada de professores de matemática e, para isso, fez um levantamento das teses e dissertações sobre o tema, defendidas no país entre 2001 e 2016. Em seu mapeamento, Lima (2018) indicou a presença de somente dois trabalhos acadêmicos produzidos na região Nordeste entre 2010 e 2016: as dissertações de Silva Neto (2012) em Pernambuco e de Silva Filho (2013) na Bahia.

Tais indicações de lacunas na produção acadêmica nordestina sobre formação continuada de professores de matemática serviram de motivação para a presente tese, visto que, segundo Ferreira (2002, pp. 258-259), ao realizar esse tipo de investigação, o que impulsiona os pesquisadores é a sensação

[...] do não conhecimento acerca da totalidade de estudos e pesquisas em determinada área de conhecimento [...], principalmente reflexões desenvolvidas em nível de pós-graduação, produção está distribuída por inúmeros programas de pós e é pouco divulgada.

Este trabalho está organizado em seis seções, sendo esta a primeira, onde a pesquisa é apresentada. O percurso metodológico para a constituição do *corpus* da pesquisa está explicitado na próxima seção, baseado nos pressupostos de Fiorentini, Passos e Lima (2016), Ferreira (2002), Romanowski (2006) para estudos de estado do conhecimento.

Em seguida, vem a discussão dos referenciais teóricos, que está dividida em duas seções. A formação continuada de professores é discutida na terceira seção, utilizando Saviani (2009), Gatti e André (2019), Tardif (2012), Ponte (2014), Nóvoa (1999), dentre outros, onde também

abordamos o conhecimento matemático para o ensino, baseado em Shulman (1986) e Ball *et. al.* (2008).

Na quarta seção tratamos da pesquisa sobre formação continuada de professores de matemática, iniciando com um breve percurso histórico da pesquisa fundamentado em Ferreira (2008), Diniz-Pereira (2013), André (2011). Partimos, então, para a formação continuada de professores de matemática como campo de pesquisa, conceito embasado por Marcelo Garcia (1999). Terminamos esta parte apresentando com mais detalhes as pesquisas de Fiorentini *et al* (2016) e Lima (2018) citadas anteriormente.

Na quinta seção, começamos tratando os dados retirados do fichamento que está no Apêndice B, para então fazer o balanço crítico das produções, a partir da análise de conteúdo preconizada por Bardin (2011) e Franco (2012). Em seguida, são feitas as considerações finais, concluindo a tese.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa é qualitativa na modalidade de mapeamento, que é uma das metodologias usadas para se estabelecer o estado do conhecimento acerca de algum campo. Tem caráter bibliográfico e tem como estratégia mapear e discutir produções acadêmicas – dissertações, teses, publicações em periódicos, comunicações em anais de congressos, dentre outros – sobre um determinado campo do conhecimento em um dado período de tempo. Segundo Fiorentini *et. al.* (2016, p. 18), um mapeamento “faz referência à identificação, à localização e à descrição das pesquisas realizadas num determinado tempo, espaço e campo de conhecimento. O mapeamento se preocupa mais com os aspectos descritivos de um campo de estudo do que com seus resultados”.

As metodologias de estado do conhecimento baseadas na revisão de literatura não ficam restritas à simples identificação da produção, mas também a analisam e categorizam com o intuito de revelar diferentes enfoques e perspectivas de um mesmo tema (ROMANOWSKI, 2006). Desta forma, as pesquisas desse tipo contribuem para a constituição e o crescimento dos campos de estudo e são adaptadas pelos pesquisadores, de acordo com suas questões de investigação. Através da catalogação de produções acadêmicas de um tema específico, que respeitem um determinado recorte temporal e geográfico, é possível analisar de que forma o conhecimento de uma dada área de pesquisa está sendo gerado. Nas palavras de Melo (2019, p. 163),

[...] assim, é relevante atentar para a importância de tais pesquisas para o meio acadêmico, ou seja, as mesmas pretendem contribuir para uma determinada área de conhecimento e/ou de estudo, buscando mapear os trabalhos que já foram produzidos, tanto qualitativamente quanto quantitativamente, vislumbrando como horizonte o crescimento de mais trabalhos na área, trabalhos mais amadurecidos e mais aprofundados.

Portanto, tendo em vista a escassez de produções acadêmicas sobre a formação continuada de professores de matemática na região Nordeste, especialmente em Alagoas, apontada anteriormente através das pesquisas de Fiorentini *et. al.* (2016) e Lima (2018), o presente trabalho colabora para que esse tema se consolide enquanto campo de pesquisa e impulse o estabelecimento desse tipo de investigação na região. O presente estudo surge, assim, através da curiosidade de entender como a região Nordeste, uma das que apresentou

menor quantidade de produções sobre formação do professor que ensina Matemática (PEM) no trabalho de Fiorentini *et al* (2016), tem abordado o conhecimento matemático para o ensino, nas produções sobre formação continuada de professores de matemática. A pouca divulgação das pesquisas desenvolvidas em programas de pós-graduação, juntamente com o pouco interesse por temas educacionais e, conseqüentemente, a ausência de mudanças relevantes nos espaços de formação, conforme apontado por Romanowski (2006) reitera a necessidade de investigações do tipo estado do conhecimento. De fato, concordamos com o seguinte apontamento de Ferreira (2002, p. 259).

Sustentados e movidos pelo desafio de conhecer o já construído e produzido para depois buscar o que ainda não foi feito, de dedicar cada vez mais atenção a um número considerável de pesquisas realizadas de difícil acesso, de dar conta de determinado saber que se avoluma cada vez mais rapidamente e de divulgá-lo para a sociedade, todos esses pesquisadores trazem em comum a opção metodológica, por se constituírem pesquisas de levantamento e de avaliação do conhecimento sobre determinado tema.

Para tanto, após o levantamento das produções que constituíram o *corpus* de pesquisa – que detalharemos na sessão a seguir – foi necessário realizar a leitura das teses e dissertações, visto que a heterogeneidade dos resumos dificulta a obtenção de informações importantes como os referenciais teóricos, o viés de análise dos dados e os principais resultados do trabalho. De fato, Ferreira (2002, p. 265) já havia afirmado que “[...] há sempre a sensação de que sua leitura a partir apenas dos resumos não lhe dá a ideia do todo, a ideia do que ‘verdadeiramente’ trata a pesquisa”. Assim sendo, é necessário fazer a leitura do trabalho como um todo, uma vez que, conforme Megid (1999, p. 45),

[...] os resumos ampliam um pouco mais as informações disponíveis, porém, por serem muito sucintos e, em muitos casos, mal elaborados ou equivocados, não são suficientes para a divulgação dos resultados e das possíveis contribuições dessa produção para a melhoria do sistema educacional. Somente com a leitura completa ou parcial do texto final da tese ou dissertação desses aspectos (resultados, subsídios, sugestões metodológicas etc) podem ser percebidos.

Através da leitura de cada tese e dissertação foi possível fazer o fichamento dessas obras, elencando informações básicas como o problema de pesquisa, objetivos, referencial teórico, metodologia, análise de dados e principais resultados (Apêndice B). Ao seguir o mesmo fichamento para todas as obras, identificando seus elementos centrais, pretendeu-se tratar todos os trabalhos de forma isonômica e, com isso, fazer a análise de dados de forma a minimizar o juízo de valor por parte da pesquisadora.

Para conseguir fazer uma discussão um pouco mais aprofundada acerca das abordagens e resultados de cada produção acadêmica, adotamos as diretrizes para leitura, análise e interpretação de textos de Severino (2007). O tratamento das teses e dissertações foi feito através da análise de conteúdo cujo foco é a mensagem transmitida pelos autores. Nas palavras de Severino (2007, p.121):

[...] é uma metodologia de tratamento e análise de informações constantes de um documento, sob forma de discursos pronunciados em diferentes linguagens: orais, escritas, gestos. Um conjunto de técnica de análise das comunicações. Trata-se de compreender criticamente o sentido manifesto ou oculto das comunicações.

As categorias de análise, de acordo com Bardin (2011) e Franco (2012), foram escolhidas a priori de acordo com a questão de pesquisa: a perspectiva sobre a formação continuada presente nas obras, o papel do professor nas formações, o conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico de conteúdo presentes no texto, cujos embasamentos teóricos serão discutidos nas próximas sessões deste trabalho. Dessa forma, as produções acadêmicas que compõem o *corpus* desta pesquisa foram estudadas de forma aprofundada para que novas interpretações pudessem ser produzidas, a partir do confronto e da síntese dos resultados apresentados, com o intuito de contribuir para a configuração do campo de estudo, formação continuada de professores de matemática, tema que será abordado na quarta seção. No entanto, concordamos com Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 191) quando afirmam que “[...] ao analisar e avaliar trabalhos de pesquisa de outros investigadores, o pesquisador não se apropria apenas dos resultados e aprendizados produzidos por eles. Aprende, também, um pouco mais sobre o processo de pesquisar a apropriarse de parâmetros para avaliar melhor sua própria pesquisa.” (Sic).

2.1 Constituição do *Corpus* de Pesquisa

Para estabelecer o *corpus* de pesquisa, há um certo consenso entre os pesquisadores (Palanch e Freitas, 2015; Romanowski, 2002; Goes e Fernandes, 2018) sobre a necessidade de se estabelecer um critério para a escolha dos documentos, se serão trabalhos acadêmicos, artigos, anais de congresso, dentre outros. Em seguida, determina-se em qual base de dados será feito esse levantamento e quais descritores serão utilizados. Após a coleta de todos os documentos,

inicia-se uma leitura e análise criteriosa que culmina na elaboração e divulgação de um relatório de pesquisa. Nas palavras de Palanch e Freitas (2015, p. 785-786), os passos mais comumente adotados em pesquisa do tipo estado do conhecimento são:

[...] (i) definição dos descritores para direcionar a busca das informações; (ii) localização dos bancos de pesquisas (artigos, teses, acervos etc.); (iii) estabelecimento de critérios para a seleção do material que comporá o corpus do estudo; (iv) coleta do material de pesquisa; (v) leitura das produções, com elaboração de sínteses preliminares; (vi) organização de relatórios envolvendo as sínteses e destacando tendências do tema abordado; e (vii) análise e elaboração das conclusões preliminares.

Tendo em vista esses procedimentos, o primeiro passo desta investigação foi procurar as teses e dissertações que viriam a constituir o *corpus* desta pesquisa, os quais deveriam atender aos seguintes critérios: terem sido defendidas entre 2010 e 2019 em programas de pós-graduação da região Nordeste, cujas áreas de avaliação da CAPES fossem Educação e Ensino, e tratassem da formação continuada de professores de Matemática. É importante deixar claro que trabalhos que tratavam de formação inicial e continuada como, por exemplo, os que abordavam ações do PIBID, não foram considerados, assim como aqueles cujos sujeitos de pesquisa não fossem professores licenciados em Matemática. Além disso, dissertações produzidas no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) também não entraram no escopo desta pesquisa visto que tal programa tem como foco o conteúdo matemático³, priorizando a formação matemática do professor, além de pertencer à área da CAPES de Matemática/Probabilidade e Estatística.

Isso posto, para o período entre 2010 e 2012 recorreremos ao Mapeamento da Pesquisa Acadêmica Brasileira sobre o Professor que Ensina Matemática – 2001 a 2012, organizado por Fiorentini, Passos e Lima (2016). Nesta publicação, há um capítulo dedicado exclusivamente às produções nordestinas, de autoria de Oliveira, Fernandes, Borba e Santos (2016), em que as autoras classificaram 18 produções acadêmicas como sendo de contexto de formação continuada. Dessas teses e dissertações, 11 foram defendidas em 2011 e 2012 (não houve trabalho acadêmico sobre formação continuada do PEM defendido na região Nordeste em 2010 de acordo com esse levantamento). Após a leitura do resumo dos 11 trabalhos, 5 foram excluídos por abordarem formação de professores de anos iniciais ou licenciandos, que não são o foco desta pesquisa.

³O PROFMAT tem “ênfase no domínio aprofundado de conteúdo matemático relevante para sua atuação docente” (<https://impa.br/ensino/programas-de-formacao/mestrado-profissional-profmat/>)

Portanto, restaram 6 trabalhos defendidos entre 2011 e 2012, que estão listados abaixo no Quadro 1.

Para fazer o levantamento dos trabalhos acadêmicos nordestinos defendidos entre 2013 e 2019, recorreu-se ao Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e ao Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD), utilizando os seguintes descritores ou palavras-chave: “formação continuada de professores de matemática”, “formação de professores de matemática” e “formação continuada de professores”; respeitando o intervalo de tempo estabelecido, a localidade das universidades e as áreas de avaliação Educação e Ensino. Nos trabalhos que surgiram em resposta ao descritor “formação de professores de matemática”, através da leitura do título e do resumo, foi possível perceber se abordavam formação continuada, foco desta pesquisa. No que diz respeito às produções resultantes de “formação continuada de professores”, observamos se no título havia indicações sobre a ação formativa ser focada em algum conteúdo matemático.

No Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES foram encontrados 50 trabalhos referentes à ‘formação continuada de professores de matemática’ entre 2013 e 2019, dos quais 47 eram de programas de pós das áreas de Educação e Ensino. Desses, 6 foram defendidos em universidades da região Nordeste. Em resposta ao mesmo descritor no BDTD, obtivemos 55 trabalhos defendidos entre 2013 e 2019, sendo que, desses, 6 haviam sido produzidos em universidades nordestinas e apenas 3 não haviam aparecido na pesquisa conduzida no banco da CAPES.

Ao-consultar o descritor ‘formação de professores de matemática’ no período escolhido no banco da CAPES, obteve-se 259 resultados sendo 32 de instituições nordestinas. Destes, 4 abordavam a formação continuada. Ainda nesse repositório, as palavras ‘formação continuada de professores’ entre 2013 e 2019 geraram 1543 resultados, dos quais 193 foram produzidos na região Nordeste em programas das áreas de Educação e Ensino, sendo 11 sobre professores de Matemática. A pesquisa no Banco Digital de Teses e Dissertações foi feita de forma similar, onde foram encontrados apenas 2 trabalhos como resposta ao descritor ‘formação continuada de professores’ e 4 produções para ‘formação de professores de matemática’, seguindo os critérios, que não constavam no repositório da CAPES. Como houve trabalhos que apareceram de forma recorrente correspondendo a mais de um descritor, ao juntarmos com as obras levantadas no

mapeamento de Fiorentini *et al* (2016), ficamos com 22 dissertações e teses sobre formação continuada de professores de Matemática, defendidas entre 2010 e 2019 em programas de pós-graduação da região Nordeste, listadas abaixo no Quadro 1. Os trabalhos produzidos em mestrados acadêmicos estão representados por MA, os defendidos em mestrados profissionais estão representados por MP, enquanto as teses foram todas defendidas em doutorados acadêmicos e estão representadas por D. É importante pontuar que pode haver mais trabalhos discentes além dos aqui elencados, visto que o levantamento corresponde às produções publicadas online pela Capes e pelo BDTD.

Quadro 1: Produções acadêmicas nordestinas que apareceram no levantamento inicial da pesquisa

Ano	Instituição	Título/Autor(a)	Orientador(a)	Mod.
2011	UFPE	O uso do tinkplot para a exploração de dados por professores de escolas rurais <i>Andreika Asseker Amarante</i>	Iranete Maria da Silva Lima	MA
2011	UFPB	Colaboração e Grupo de Estudos: Perspectivas para o desenvolvimento profissional de professores de matemática no uso de tecnologia <i>Marilia Lidiane Chaves da Costa</i>	Abigail Fregni Lins	MP
2012	UFPE	Concepções Sobre a Formação Continuada de professores de Matemática em Alagoas <i>João Ferreira da Silva Neto</i>	Iranete Maria da Silva Lima	MA
2012	UFBA/UEFS	A Modelagem Matemática na Formação Continuada e a Recontextualização Pedagógica desse Ambiente em salas de aula <i>Ana Virgínia de Almeida Luna</i>	Jonei Cerqueira Barbosa	D
2012	UFS	Uma investigação sobre tendências metodológicas da Educação Matemática a partir das formações continuadas (Sergipe, 1988 a 2006) <i>Rone Peterson Oliveira Santos</i>	Ivanete Batista dos Santos	MA
2012	UFRN	Os ateliês (auto)formativos na constituição do sujeito docente da educação matemática <i>Sandra Lúcia Paris</i>	Iran Abreu Mendes	D
2013	UEFS	Formação Continuada de Professores de Matemática: um estudo sobre a práxis docente no programa GESTAR II na Bahia	Solange Mary Moreira Santos	MA

		<i>Analdino Pinheiro Silva Filho</i>		
2014	UEPB	A Modelagem Matemática na Prática Docente do Ensino Fundamental <i>Alexandre José da Silva</i>	RômuloMarinho do Rego	MP
2014	UESB	Professores de Matemática e Recursos Didáticos Digitais: contribuições de uma formação continuada online <i>Adriana Santos Sousa</i>	Claudinei de Camargo Sant'Ana	MA
2014	UFBA	Formação Continuada De Professores Da Educação Básica: Um Estudo Sobre O Programa Gestar No Estado Da Bahia <i>Anderson Rios Fontes</i>	Maria Couto Cunha	MA
2015	UFC	Proposta de Abordagem do Teorema do Ângulo Externo na Formação Continuada de Professores de Matemática da Educação a Distância (EAD) com o uso do GeoGebra <i>Marciano Araújo Santana</i>	José Rogério Santana	MP
2015	UFBA	A Integração de uma proposta de criação e Resolução de Problemas Matemáticos na prática de professores do 6º Ano <i>Edmo Fernandes Carvalho</i>	Luiz Márcio Santos Farias	MA
2015	UESC	Formação Continuada de Professores de Matemática: o ensino de funções quadráticas mediado pelas tecnologias digitais <i>Mateus Souza de Oliveira</i>	Alex Andrade Alves	MA
2015	UFPE	Ações de Formação Continuada para Professores de Matemática em Redes Municipais de Ensino do Agreste Pernambucano <i>Sivonaldo de Melo Sales</i>	Iranete Maria da Silva Lima	MA
2016	UNEB	Gestar II: Proposta De Formação Continuada e Suas Contribuições Para a Prática Pedagógica Do Professor De Matemática <i>Cecília Cabral Mascarenhas de Santana</i>	Ana Lúcia Gomes da Silva	MP
2016	UESC	Resolução de Problemas e o Ensino de Sistema de Equação do 1º Grau: o trabalho colaborativo como estratégia de formação continuada de professores <i>Adriano Santos Lago</i>	Larissa PincaSarro Gomes	MA

2016	UFC	Concepção e Desenvolvimento de uma Formação Continuada de Professores de Matemática Baseada na Sequência Fedathi <i>Ana Claudia Mendonça Pinheiro</i>	Hermínio Borges Neto	D
2017	UESB	O Uso do GeoGebra em Atividades Matemáticas na Formação Docente <i>Anni Barreto Lyra</i>	Maria Deusa Ferreira da Silva	MA
2017	UFC	Sequência Fedathi na formação docente: o conceito de função <i>Adriana Ferreira Mendonça</i>	Hermínio Borges Neto	MA
2018	UFS	Formação Continuada do Professor de Matemática: contribuições das tecnologias da informação e comunicação para prática pedagógica <i>Josiane Cordeiro de Sousa Santos</i>	Carlos Alberto Vasconcelos	MA
2019	UFPE	Interpretação de gráficos: explorando o letramento estatístico dos professores de escolas públicas no campo, nos espaços das oficinas de formação continuada <i>Josilane Maria Gonçalves de Souza</i>	Carlos Eduardo Ferreira Monteiro	MA
2019	UFC	Formação de Professores de Matemática que atuam na Educação de Jovens e Adultos, com discentes cegos, por meio da Sequência Fedathi <i>Elisângela Bezerra Magalhães</i>	Jorge Carvalho Brandão	D

Fonte: Dados da pesquisa

Ao realizar a leitura dos trabalhos, no entanto, percebemos que 7 produções não atendiam aos critérios do *corpus* de pesquisa. Conjecturamos que a razão de não termos percebido isso anteriormente deve-se ao fato de nos resumos não constarem claramente todas as informações necessárias, principalmente no que diz respeito aos participantes da pesquisa. De fato, as investigações de Amarante (2011), Carvalho (2015) e Magalhães (2019) foram feitas com pedagogos, enquanto os trabalhos de Santos (2012), Luna (2012), Paris (2012) e Fontes (2014) tratam de formações voltadas tanto para pedagogos quanto para licenciados, ou seja, professores que ensinam matemática e, desta forma, não atendem aos critérios do nosso levantamento. Portanto, o *corpus* desta pesquisa é formado pelos 15 trabalhos listados abaixo.

Quadro 2: *Corpus* da pesquisa: listagem das produções acadêmicas nordestinas sobre a formação continuada de professores de Matemática defendidas entre 2010 e 2019

Ano	Instituição	Título/Autor(a)	Orientador(a)	Mod.
2011	UFPB	Colaboração e Grupo de Estudos: Perspectivas para o desenvolvimento profissional de professores de matemática no uso de tecnologia <i>Marilia Lidiane Chaves da Costa</i>	Abigail Fregni Lins	MP
2012	UFPE	Concepções Sobre a Formação Continuada de professores de Matemática em Alagoas <i>João Ferreira da Silva Neto</i>	Iranete Maria da Silva Lima	MA
2013	UEFS	Formação Continuada de Professores de Matemática: um estudo sobre a práxis docente no programa GESTAR II na Bahia <i>Analdino Pinheiro Silva Filho</i>	Solange Mary Moreira Santos	MA
2014	UEPB	A Modelagem Matemática na Prática Docente do Ensino Fundamental <i>Alexandre José da Silva</i>	RômuloMarinho do Rego	MP
2014	UESB	Professores de Matemática e Recursos Didáticos Digitais: contribuições de uma formação continuada online <i>Adriana Santos Sousa</i>	Claudinei de Camargo Sant'Ana	MA
2015	UFC	Proposta de Abordagem do Teorema do Ângulo Externo na Formação Continuada de Professores de Matemática da Educação a Distância (EAD) com o uso do GeoGebra <i>Marciano Araújo Santana</i>	José Rogério Santana	MP
2015	UESC	Formação Continuada de Professores de Matemática: o ensino de funções quadráticas mediado pelas tecnologias digitais <i>Mateus Souza de Oliveira</i>	Alex Andrade Alves	MA
2015	UFPE	Ações de Formação Continuada para Professores de Matemática em Redes Municipais de Ensino do Agreste pernambucano <i>Sivonaldo de Melo Sales</i>	Iranete Maria da Silva Lima	MA
2016	UNEB	Gestar II: Proposta De Formação Continuada E Suas Contribuições Para A Prática Pedagógica Do Professor De Matemática <i>Cecília Cabral Mascarenhas de Santana</i>	Ana Lúcia Gomes da Silva	MP
2016	UESC	Resolução de Problemas e o Ensino de Sistema de Equação do 1º Grau: o trabalho colaborativo como estratégia de formação continuada de professores	Larissa PincaSarro Gomes	MA

		<i>Adriano Santos Lago</i>		
2016	UFC	Concepção e Desenvolvimento de uma Formação Continuada de Professores de Matemática Baseada na Sequência Fedathi <i>Ana Claudia Mendonça Pinheiro</i>	Hermínio Borges Neto	D
2017	UESB	O Uso do GeoGebra em Atividades Matemáticas na Formação Docente <i>Anni Barreto Lyra</i>	Maria Deusa Ferreira da Silva	MA
2017	UFC	Sequência Fedathi na formação docente: o conceito de função <i>Adriana Ferreira Mendonça</i>	Hermínio Borges Neto	MA
2018	UFS	Formação Continuada do Professor de Matemática: contribuições das tecnologias da informação e comunicação para a prática pedagógica <i>Josiane Cordeiro de Sousa Santos</i>	Carlos Alberto Vasconcelos	MA
2019	UFPE	Interpretação de gráficos: explorando o letramento estatístico dos professores de escolas públicas no campo, nos espaços das oficinas de formação continuada <i>Josilane Maria Gonçalves de Souza</i>	Carlos Eduardo Ferreira Monteiro	MA

Fonte: Dados da pesquisa

Os trabalhos acima listados serão analisados no último capítulo seguindo duas abordagens. Primeiro teremos um viés mais descritivo, baseado nos fichamentos dos trabalhos, seguindo o modelo do Apêndice B. Em seguida, será apresentado um balanço crítico das teses e dissertações, abordando, de forma mais qualitativa, o conteúdo dos resultados observados pelos pesquisadores com o intuito de perceber de que forma o conhecimento matemático para o ensino tem sido percebido pelos autores dos trabalhos acadêmicos. Para tanto, realizamos a leitura dos trabalhos, seguindo os pressupostos de Severino (2007) e utilizamos a análise de conteúdo preconizada por Bardin (2011) e Franco (2012) baseada nas quatro categorias explicitadas anteriormente.

3 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E CONHECIMENTO MATEMÁTICO PARA O ENSINO

Iniciaremos este capítulo fazendo uma breve retrospectiva histórica acerca das recomendações oficiais para a formação de professores no país, com o intuito de compreendermos melhor tanto as diferentes perspectivas formativas de docentes para a Educação Básica quanto o surgimento da preocupação com a formação continuada de professores, tema desta pesquisa. Cabe pontuar que, ao usarmos o termo ‘formação continuada’, queremos nos referir àquela que acontece após a graduação do professor, quando ele já se encontra no exercício do seu ofício.

Segundo Saviani (2009, p. 1), “[...] no Brasil a questão do preparo de professores emerge de forma explícita após a independência, quando se cogita da organização da instrução popular.” De acordo com o autor, a história da formação docente passa por várias fases, iniciando-se com ações intermitentes de formação de professores que culminam no surgimento e estabelecimento das Escolas Normais no final do século XVIII. Os Institutos de Educação surgiram apenas na década de 30 do século seguinte, ao que se sucedeu a criação dos cursos de Pedagogia e de Licenciatura (SAVIANI, 2009). Sobre tais cursos, Gatti *et al* (2019, p. 23) afirmam que:

[...] completa-se o quadro formativo de professores e educadores especialistas no modelo que se consagra com formação quantitativamente superior nas áreas de conhecimento, e, formação menos enfatizada nas questões pedagógicas: o chamado modelo 3+1, um ano apenas destinado à formação para ser docente na educação básica. Cultura de formação que se enraizou nas instituições até nossos dias, voltando a consagrar a separação entre área de conhecimentos específicos e área de conhecimentos para a docência.

De fato, nas Licenciaturas em Matemática, tal separação costuma levar a um aprofundamento no conteúdo matemático de forma desvinculada da formação pedagógica do professor, o que pode levá-lo a procurar formações continuadas que o ajudem a fazer conexões entre esses conhecimentos fragmentados. A concepção dos diferentes tipos de conhecimentos necessários ao professor de matemática, que será tratada mais adiante por ser um dos temas desta pesquisa, é uma das perspectivas que pode contribuir para a redução dessa divisão entre as áreas de conhecimentos específicos e para a docência.

Com o golpe militar em 1964 foram feitas alterações no sistema educacional do país por meio de mudanças na legislação de ensino: os níveis de primário e secundário foram reorganizados em primeiro e segundo graus e as Escolas Normais desapareceram. Para substituí-las foi estabelecida uma habilitação específica de segundo grau para o exercício do magistério no primeiro grau, que, na perspectiva de Saviani (2009, p. 147), representou a redução da formação de professores “[...] a uma habilitação dispersa em meio a tantas outras, configurando um quadro de precariedade bastante preocupante.” De acordo com a Lei nº 5.692 de 1971, no que diz respeito às quatro últimas séries do primeiro grau e ao segundo grau, a formação de professores seria em nível superior em cursos de licenciatura curta (com duração de 3 anos) ou plena (com duração de 4 anos). É nessa lei, em seu Artigo 11, que se encontra uma das primeiras alusões à formação continuada de professores:

1º Os estabelecimentos de ensino de 1º e 2º graus funcionarão entre os períodos letivos regulares para, além de outras atividades, proporcionar estudos de recuperação aos alunos de aproveitamento insuficiente e ministrar, em caráter intensivo, disciplinas, áreas de estudo e atividades planejadas com duração semestral, bem como *desenvolver programas de aperfeiçoamento de professores* e realizar cursos especiais de natureza supletiva. (BRASIL, 1971, grifo nosso).

Apesar dessa menção, a falta de uma norma que regulamentasse esses aperfeiçoamentos, como a que regimentava a formação inicial, possibilitou diferentes interpretações e ações. De fato, segundo Silva; Meyer (2005, p. 2344), mesmo com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394 de 1996, que estimulou discussões sobre a formação inicial, “é quase imperceptível reflexões acerca da formação continuada de professores da escola básica”. No entanto, é na LDB que há a primeira menção incisiva sobre a preocupação com a formação continuada dos professores da Educação Básica, conforme demonstrado no artigo 61 do Título IV, Dos Profissionais da Educação:

art. 61. A formação de profissionais da educação, de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e às características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos:

I - a associação entre teorias e práticas, inclusive mediante a *capacitação em serviço*; (BRASIL, 1996, grifo nosso)

Ainda que o termo ‘capacitação’ não seja mais tão utilizado quando nos referimos à formação continuada, a questão da associação entre teoria e prática continua sendo um desafio até os dias de hoje (GATTI *et. al.* 2019).

Houve várias mudanças no texto da LDB ao longo dos anos, dentre as quais está a Lei nº 12.796 de 2013 segundo a qual as instituições de educação superior têm como uma de suas responsabilidades atuar na formação continuada de profissionais da Educação.

Parágrafo único. Garantir-se-á formação continuada para os profissionais a que se refere o caput, no local de trabalho ou em instituições de educação básica e superior, incluindo cursos de educação profissional, cursos superiores de graduação plena ou tecnológicos e de pós-graduação. (BRASIL, 2013).

Esse parágrafo da Lei nº 12.796/2013 pode ser visto como um incentivo à aproximação entre as universidades e as escolas, através do estabelecimento de parcerias para ações de formação continuada, o que contribui para querermos saber quais são as perspectivas das produções acadêmicas atuais acerca de tais formações. A Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE) nº 2 de 2015 reforça essa associação entre as instituições de ensino:

[...] as instituições formadoras em articulação com os sistemas de ensino, em regime de colaboração, deverão promover, de maneira articulada, a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério para viabilizar o atendimento às suas especificidades nas diferentes etapas e modalidades de educação básica, observando as normas específicas definidas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). (BRASIL, 2015, p.3)

Ainda neste documento, há a seguinte concepção de formação continuada:

Art. 16. A formação continuada compreende dimensões coletivas, organizacionais e profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e valores, e envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente. (BRASIL, 2015, p.13)

A Resolução⁴ continua elencando os tipos de atividades que são consideradas formações continuadas de acordo com a legislação, mencionando brevemente a ideia de desenvolvimento profissional, cuja relação com formação continuada será discutida a seguir.

⁴ Utilizamos a Resolução de 2015 ao invés da publicada em dezembro de 2019 pois entendemos que os trabalhos acadêmicos que compõem o corpus desta pesquisa não se pautaram por esse documento mais recente.

3.1 Formação Continuada e o Desenvolvimento Profissional

No início da carreira, segundo Tardif (2012), o professor passa por um “choque com a realidade” e muitos se lembram de que estavam mal preparados na ocasião da transição da sua vida de estudante para sua vida profissional. Nesse sentido, segundo Ponte (1994, p. 193), é possível que os “[...] conhecimentos e competências adquiridos pelos professores antes e durante a formação inicial tornem-se manifestamente insuficientes para o exercício das suas funções, ao longo de toda a sua carreira”. Aliada à insegurança inerente ao início da carreira, há a pressão exercida pela sociedade sobre o professor devido à celeridade com que o conhecimento e a tecnologia são produzidos atualmente, em função das responsabilidades que essas constantes mudanças impõem ao ensino de forma geral. Ainda nessa percepção, Tardif (2012) afirma que, ao longo da sua prática, os professores passam por um processo de adaptação em que avaliam criticamente sua formação, descartando o que lhes parece desconectado da sua realidade e preservando o que lhes parece útil. Dessa forma, a prática pode ser vista como um processo de aprendizagem em que o professor produz um saber que é constantemente atualizado e validado através da sua experiência cotidiana. Sob essa perspectiva, o professor é, então, um profissional em constante transformação, ator de um movimento contínuo e sem rupturas, processo ao qual nos referimos como desenvolvimento profissional. Para Marcelo (2009, p. 9), “[...] o conceito ‘desenvolvimento’ tem uma conotação de evolução, supera a tradicional justaposição entre formação inicial e formação contínua de professores”. A formação e o desenvolvimento profissional podem ser percebidos como conceitos opostos, visto que, conforme diz Ponte (2014, p. 346), “a formação representa um movimento de ‘fora para dentro’, do curso e do formador para o formando, enquanto o desenvolvimento profissional constitui um movimento de ‘dentro para fora’, do professor em formação para o ambiente onde está inserido”.

No entanto, entendemos que a formação pode ser um auxílio para o desenvolvimento profissional. Nas palavras de Albuquerque e Gontijo (2013, p. 83):

[...] é importante saber que a formação contribui para o desenvolvimento profissional, sendo seu elemento constituinte, mas ambos não têm significados equivalentes. Pode-se afirmar que o processo de desenvolvimento profissional contém a formação inicial e continuada.

O desenvolvimento profissional do professor, devido à sua característica contínua, é composto de vários processos ‘exteriores’ ao docente, como a oferta de cursos, grupos de estudo ou outras oportunidades de formação com temas relevantes para sua prática. Todavia, a participação nessas ações só provoca transformações profissionais se forem motivadas por necessidades ‘interiores’, uma vez que, segundo Nacarato; Paiva (2013, p. 15), “[...] a concepção de desenvolvimento profissional baseia-se no pressuposto de que o professor é agente de seu próprio conhecimento [...]”. Em outras palavras, para haver desenvolvimento profissional é fundamental haver desejo de mudança por parte dos docentes, uma vez que inovações educacionais trazem inseguranças e riscos intrínsecos com os quais o professor precisa estar disposto a lidar (SARAIVA; PONTE, 2003).

Os processos de mudança revelam uma interdependência entre mudanças pessoais, profissionais e organizacionais ocorridas nos professores. Nessa perspectiva, entender o desenvolvimento profissional do professor, conforme Perez (1999, p. 280), é “[...] admitir que as transformações que se fazem necessárias no ensino dessa disciplina só serão possíveis se for instaurada uma nova cultura desse professor, que conterà a reflexão crítica sobre e na sua prática.” Posto isso, fica a dúvida de que tipo de ação tem servido como estímulo para o desenvolvimento profissional dos docentes.

Ao tentar responder a esta questão, Passos *et. al.* (2006) apresentaram uma metanálise de estudos brasileiros que investigam a formação e o desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática. Em sua pesquisa, os autores identificaram as práticas coletivas de reflexão, colaboração e investigação como catalisadoras desse desenvolvimento. Ainda nesse estudo, observou-se que a reflexão sobre a prática, sobretudo sobre o próprio trabalho docente, de acordo com Passos *et. al.* (2006, p. 202), “[...] promove a tomada de consciência dos processos de aprendizagem; revelam o caráter formativo de algumas práticas de sala de aula; ampliam e enriquecem a aprendizagem e os saberes docentes [...]”.

Tal ideia é corroborada por Ponte (2014, p. 347) que, através da sua experiência com formações de professores de matemática em Portugal, concluiu que:

[...] o desenvolvimento do professor poderá ser promovido pela sua participação em processos formativos que proporcionem oportunidades de reflexão, participando em práticas sociais, com um forte envolvimento pessoal e um suporte dado pelos grupos sociais em que participa.

Esta afirmação reitera a perspectiva concebida por Nóvoa (1992, p. 11), segundo o qual, “práticas de formação que tomem como referência as dimensões colectivas contribuem para a emancipação profissional e para a consolidação de uma profissão que é autônoma na produção dos seus saberes e dos seus valores”.

De acordo com as pesquisas de Saraiva & Ponte (2003) e Passos *et. al.* (2006), o tempo também deve ser considerado como uma importante variável para o desenvolvimento profissional. Para Passos *et. al.* (2006, p. 205), “[...] os trabalhos revelam a necessidade de um tempo relativamente longo e contínuo para que estas práticas sejam capazes de promover transformações na cultura escolar e profissional”.

Contudo, André (2011) alerta que a amplitude do conceito de desenvolvimento profissional pode trazer consequências, como por exemplo, conduzir à compreensão de que simplesmente tratar sobre o professor já representa uma discussão acerca de seu desenvolvimento profissional. No entanto, segundo Jaworski (2011, p. 17), ainda se vê “[...] uma ênfase no professor como deficiente, de acordo com as expectativas dos professores (educadores de professores)[...]”⁵ (tradução nossa). Isso pode levar a formações continuadas que focam no que o professor não tem, mas ‘deveria ter’, em detrimento de valorizar a sua capacidade e seu potencial de realização. As oportunidades de formação docente contribuem para o desenvolvimento profissional quando valorizam as necessidades e competências do professor, tornando-o protagonista do seu processo de evolução. Dito de outra forma, segundo Ponte (2014, p. 346):

[...] mais do que opor formação e desenvolvimento profissional, o importante é saber como combinar ambos os processos. Reconhece-se que o desenvolvimento profissional pode envolver uma combinação de processos formais e informais e, por isso, a formação pode ser encarada de modo a favorecer este desenvolvimento, sem se subordinar a uma lógica de transmissão de conhecimento-

Nesse sentido, é necessário encontrar formações planejadas de forma a propiciar o processo natural de desenvolvimento do professor. Para tanto, cabe procurar entender de que maneira as formações continuadas têm sido tratadas pela comunidade acadêmica, mais especificamente, pelas teses e dissertações que têm sido produzidas sobre o tema, nos últimos anos. Sendo assim, como há uma amplitude intrínseca ao termo ‘formação continuada’, queremos

⁵ “[...] we still see an emphasis on the teacher as deficient according to researchers’ (teacher educators’) expectations.” (p. 17)

ressaltar que estamos nos referindo às formações em exercício, ou seja, as formações feitas pelos professores após a conclusão de sua graduação, conforme indicado pelo Conselho Nacional de Educação.

Portanto, os trabalhos acadêmicos que compõem o *corpus* desta pesquisa se referem a ações de formação continuada de acordo com as especificações acima e serão analisados de acordo com a perspectiva do Conhecimento Matemático para o Ensino, que será detalhado a seguir.

3.2 Conhecimento Matemático para o Ensino

O entendimento sobre qual conhecimento matemático é necessário para formar o professor tem sido motivo de interesse de pesquisadores e formadores de professores de Matemática no Brasil, o que culminou, em 2011, na escolha desse foco para o trabalho encomendado no Grupo de Trabalho de Educação Matemática (GT19) durante a reunião anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED). Nesse trabalho, Moreira e Ferreira (2013) questionam o que o professor de Matemática precisa saber a mais do que vai ensinar na escola e quais conexões são relevantes para o trabalho docente escolar em Matemática, perguntas cujas respostas ainda estão sendo discutidas pelos educadores e pesquisadores da Educação Matemática, no intuito de estabelecer uma base de conhecimentos específicos, para professores dos Ensinos Fundamental II e Médio.

Uma inquietação similar levou Shulman (1986) a procurar entender quais são os diferentes tipos de conhecimento necessários, para que um professor desempenhe suas tarefas em sala de aula. Tal tema surgiu após o autor notar a mudança de perfil da avaliação à qual eram submetidos os professores ingressantes das redes de ensino de alguns estados americanos: no sec. XIX cobrava-se muito o conhecimento do conteúdo, enquanto no sec. XX preocupava-se mais com procedimentos pedagógicos (formas de ensino). Motivados por essa separação entre conteúdo e processo pedagógico, Shulman e seus colegas procuraram compreender como ocorre o aprendizado *para* o ensino e que tipo de conhecimento é mobilizado por um professor ao ensinar os conteúdos e, analisando de maneira mais profunda a complexidade do processo de compreensão do conhecimento do conteúdo pelos professores, propuseram a seguinte distinção

entre três categorias: conhecimento do conteúdo específico; conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular⁶.

O conhecimento do conteúdo, segundo Shulman (1986, p. 9, tradução nossa), se refere à quantidade e à organização do conteúdo na mente do professor, ou seja, diz respeito tanto aos fatos e conceitos do conteúdo como à compreensão das suas estruturas. De fato, o autor ressalta que:

[...] professores não devem ser capazes somente de definir para os estudantes as verdades aceitas no seu domínio. Eles também precisam ser capazes de explicar por que uma proposição particular é considerada verdade, porque vale a pena sabê-la, como se relaciona com outras proposições, tanto dentro quanto fora da disciplina, tanto na teoria como na prática.⁷

Em outras palavras, o professor precisaria entender não somente que algo é verdadeiro, como também o porquê de ser aceito como verdade pela comunidade acadêmica, sabendo ensinar isso a seus estudantes, se for necessário. Além disso, caberia ao docente ter o discernimento do que faz um determinado assunto ter um papel central ou periférico em sua disciplina, habilidade essencial para poder escolher que tipo de ênfase será dada a cada tópico do currículo e a melhor forma de ensiná-lo (SHULMAN, 1986, p. 9)

O conhecimento pedagógico do conteúdo, por sua vez, extrapola o âmbito do conhecimento do conteúdo, tendo como foco o conhecimento voltado para o ensino. A partir dos pressupostos teóricos estabelecidos por Shulman (1986), esta categoria de conteúdo abarca os assuntos mais ensinados em uma determinada área, além das analogias, ilustrações e dos exemplos mais eficazes para o ensino desses tópicos, constituindo um amálgama de saberes próprios da profissão docente, visto que inclui a habilidade de representar o conteúdo de forma compreensível pelos alunos, adequada a cada etapa do percurso escolar. Saber as concepções prévias ou equivocadas dos alunos, entender o que torna um tópico fácil ou difícil de aprender. Compreender quando e como é possível trabalhar determinadas definições também faz parte do conhecimento pedagógico do conteúdo. Sobre este tipo de conhecimento, Moreira e David (2016, p. 39) apontam que não é algo elaborado num ambiente fora da escola e posteriormente levado

⁶ No original, em inglês, respectivamente: *subject matter content knowledge*; *pedagogical content knowledge* e *curricular knowledge*.

⁷ Teachers must not only be capable of defining for students the accepted truths in a domain. They must also be able to explain why a particular proposition is deemed warranted, why it is worth knowing, and how it relates to other propositions, both within the discipline and without, both in theory and in practice.

para ela, mas sim “[...] uma construção elaborada no interior das práticas pedagógicas escolares, cuja fonte e destino são essas mesmas práticas.”. Pontuam que, na proposta de Shulman (idem) há, implicitamente, “[...] uma certa simplificação do papel da prática docente na produção do saber profissional [...]”, visto que estabelece o conhecimento pedagógico do conteúdo como algo necessário para se ensinar de forma ‘competente’ ou ‘eficaz’ os assuntos do currículo escolar. A falta de uma definição mais precisa do conhecimento pedagógico do conteúdo por parte de Shulman motivou Ball, Thames e Phelps a procurar conceituar esse tipo de conhecimento através de pesquisas baseadas na prática docente, uma vez que, segundo Ball *et. al.* (2008, p. 389, tradução nossa), “tem faltado ao termo definição e fundamentação empírica, limitando sua utilidade.”⁸. Discutiremos a pesquisa desses autores mais adiante.

Retomando a teoria proposta por Shulman (1986, p. 10, tradução nossa), o conhecimento curricular se refere:

[...] à totalidade de programas designados para o ensino de determinados assuntos e tópicos em um dado nível, à variedade de materiais instrutivos disponíveis em relação a esses programas, e ao conjunto de características que servem tanto como indicação como contra indicação para o uso de um determinado currículo ou programa em circunstâncias particulares.⁹

Posto de outra forma, o professor precisa ter um conhecimento do currículo que abrange não somente os conteúdos que está ensinando naquele ano, como os que são ensinados em anos anteriores ou posteriores, uma vez que essa visão global do currículo contribui para que possa escolher adequadamente textos, *softwares* e materiais didáticos que ampliem o que foi ensinado e relacione com o conteúdo que está por vir.

Com o intuito de contribuir para o estabelecimento de uma base de conhecimento para o ensino, em 1987, Shulman (1987, p. 8) acrescentou quatro categorias às três anteriormente explicitadas, são elas:

[...] conhecimento pedagógico geral, referindo-se a princípios e estratégias de gestão e organização da sala de aula; conhecimento dos alunos e de suas características; conhecimento do contexto educacional, como a cultura e as características da comunidade ou a organização e financiamento escolar; conhecimento dos objetivos e valores educacionais, nos quais se incluem seus fundamentos históricos e filosóficos.

⁸ “The term has lacked definition and empirical foundation, limiting its usefulness”

⁹The curriculum is represented by the full range of programs designed for the teaching of particular subjects and topics at a given level, the variety of instructional materials available in relation to these programs, and the set of characteristics that serve as both the indications and contraindications for the use of particular curriculum or program materials in particular circumstances.

Dentre todas essas categorias, o autor enfatiza que o conhecimento pedagógico de conteúdo é o que desperta maior interesse visto que identifica diferentes corpos de conhecimento necessários para o ensino. Nas palavras de Shulman, (1987, p. 8): “[...] ele representa a mistura de conteúdo e pedagogia no entendimento da forma com que determinados tópicos, problemas e questões são organizados, representados e adaptados para os diversos interesses e habilidades dos estudantes, e apresentados em sala de aula.”(Tradução nossa)¹⁰.

Ball, Thames e Phelps (2008) retomaram essa discussão sobre os tipos de conhecimento próprios da profissão docente após perceberem que, mesmo após 20 anos da apresentação da teoria por Shulman (1986, 1987), as ideias, apesar de largamente utilizadas, ainda careciam de testes empíricos, sem os quais, conforme Ball *et. al.* (2008, p. 390), permaneciam como “[...] hipóteses promissoras baseadas em argumentos lógicos de especialistas acerca do conteúdo que se acredita ser necessário para os professores.” (Tradução nossa)¹¹. No que diz respeito ao conceito que mais despertou curiosidade da comunidade acadêmica nos últimos anos, Ball *et. al.* (2008, p. 394) ressaltam que:

Particularmente impressionante é a falta de definição de termos chave. Conhecimento pedagógico de conteúdo não distinguido com frequência de outras formas de conhecimento do professor, às vezes se referindo a algo que é simplesmente conhecimento de conteúdo e às vezes a algo que é uma habilidade em grande parte pedagógica, (Tradução nossa).¹²

Os autores apontam que o interesse pelo conhecimento pedagógico do conteúdo se manteve-se, apesar da falta de definição clara, pois ele conecta o conhecimento do conteúdo com a prática pedagógica e, por essa razão, procuraram construir uma teoria sobre o conhecimento matemático para o ensino baseando-se na prática dos professores, na forma como eles precisam saber o conteúdo. Serrazina (2012, p. 273) ressalta a importância da prática na formação do professor visto que é na prática que “[...] podem fazer a integração dos diferentes vetores da competência profissional, nomeadamente quando trabalham sobre a preparação e lecionação das

¹⁰ It represents the blending of content and pedagogy into understanding of how particular topics, problems, or issues are organized, represented, and adapted to the diverse interests and abilities of learners, and presented for instruction.

¹¹Without this empirical testing, the ideas remain, as they were 20 years ago, promising hypotheses based on logical and ad hoc arguments about the content believed to be necessary for teachers.

¹² Particularly striking is the lack of definition of key terms. Pedagogical content knowledge is often not clearly distinguished from other forms of teacher knowledge, sometimes referring to something that is simply content knowledge and sometimes to something that is largely pedagogical skill.

aulas.” (Sic). Nesse sentido, com a intenção de determinar o que os professores precisam fazer ao ensinar Matemática e onde e de que forma – raciocínio, discernimento, entendimento, habilidade matemática – os docentes utilizam os conhecimentos matemáticos na sua prática, a análise de Ball, Thames e Phelps (2008, p. 395) buscam estabelecer bases para a construção de uma teoria do conhecimento matemático para o ensino baseada na prática, ressaltando que se referem ao “conhecimento matemático necessário para realizar o trabalho de ensinar matemática.” (tradução nossa)¹³

Ball, Thames e Phelps (2008) consideram que o conhecimento matemático para o ensino (Mathematical Knowledge for Teaching) é multidimensional e reconhecem que, apesar dos limites entre os tipos de conhecimento e habilidades necessárias para o ensino parecerem artificiais, sua identificação é necessária para o estabelecimento da docência como atividade profissional. Em sua pesquisa, os autores observaram que, para ensinar Matemática é necessário um tipo especial de conhecimento de conteúdo que é ao mesmo tempo puro, por não se misturar com o conhecimento de estudantes ou pedagogia – ou seja, não se encaixaria no conhecimento pedagógico de conteúdo de Shulman –, e especializado pois não é utilizado em outra situação além do ensino de Matemática. Sendo assim, Ball e seus colegas (2008) propuseram que o conhecimento de conteúdo se subdividisse em duas categorias: conhecimento comum de conteúdo (*common contentknowledge* – CCK) e conhecimento especializado de conteúdo (*specializedcontentknowledge* – SCK).

O conhecimento comum de conteúdo refere-se ao conhecimento do conteúdo disciplinar que outros profissionais, além dos professores, possuem e que inclui a habilidade de resolver problemas matemáticos de forma geral. Os autores escolheram a palavra ‘comum’ para ressaltar que é um conhecimento utilizado em uma grande variedade de situações distintas da docência e não para sugerir que todos possuem esse tipo de conhecimento. É esse o conhecimento que permite ao professor identificar respostas erradas dos estudantes, corrigir erros conceituais dos livros didáticos ou escrever no quadro, usando os termos e a notação correta. O conhecimento comum de conteúdo é, portanto, necessário, mas não suficiente para o ensino, o que nos leva à outra categoria do conhecimento de conteúdo.

¹³ By “mathematical knowledge for teaching”, we mean the mathematical knowledge needed to carry out the work of teaching mathematics.

O conhecimento especializado de conteúdo, segundo Ball *et. al.* (2008, p. 400) é “[...] o conhecimento matemático e a habilidade exclusivos para o ensino” (Tradução nossa)¹⁴. Essa categoria abarca características da profissão docente, tais como: apresentar ideias matemáticas; encontrar exemplos para explicar um ponto específico do conteúdo; modificar atividades para torná-las mais fáceis ou mais difíceis; responder os porquês dos alunos; analisar se uma dada estratégia não usual utilizada pelo aluno é generalizável etc. Nas palavras de Serrazina (2012, p. 281), este é um conhecimento que “[...] envolve ser capaz de conversar sobre a Matemática, não apenas descrever os passos para fazer um algoritmo, mas também explicitar os juízos feitos, os significados e as razões para certas relações e procedimentos.” De fato, o conhecimento especializado de conteúdo destaca a importância de um tipo de raciocínio matemático primordial para o ensino, mas não necessário em outros contextos, uma vez que, enquanto aos alunos cabe a utilização de ideias matemáticas, aos professores compete a demanda de tornar compreensíveis e perceptíveis aspectos específicos do conteúdo, o que requer um conhecimento matemático mais amplo e distinto do que a Matemática que se ensina.

Ao revisitar o conhecimento pedagógico de conteúdo sugerido por Shulman (1986, 1987), Ball, Thames e Phelps (2008) subdividiram-no em conhecimento do conteúdo e dos alunos (*knowledgeofcontentandthestudents* – KCS) e conhecimento do conteúdo e do ensino (*knowledgeofcontentandteaching* – KCT), com o objetivo de fazer um refinamento, e não uma substituição, da definição proposta por Shulman.

O conhecimento do conteúdo e dos alunos mescla a compreensão que o professor possui acerca do assunto a ser ensinado e de como este é percebido pelos alunos, como, por exemplo, quando o docente, baseado na sua experiência prática, consegue prever qual tópico do conteúdo tem maior probabilidade de causar confusão nos estudantes. Dentro das habilidades características desse conhecimento estão: a escolha de exemplos que sejam interessantes aos olhos dos alunos; a interpretação do pensamento incompleto expresso a partir da linguagem imprecisa do estudante e o discernimento entre as concepções corretas e as equivocadas dos alunos sobre conteúdos de matemática específicos. Sobre essa categoria de conhecimento, Cury e Bisognin (2017, p. 248) dizem que:

¹⁴ The second domain, specialized content knowledge (SCK), is the mathematical knowledge and skill unique to teaching.

[...] então, o conhecimento pedagógico do conteúdo exige muito mais do que o simples conhecimento do conteúdo ou das metodologias de ensino. Esse conhecimento pressupõe uma compreensão do que faz um determinado conteúdo fácil ou difícil, das concepções errôneas que os estudantes têm sobre o conceito ou sobre suas operações e propriedades, bem como das formas de auxiliar os alunos a desconstruírem tais concepções.

Na perspectiva de Ball e seus colegas (2008), esse conhecimento é uma combinação que envolve uma ideia matemática e o entendimento de como os alunos costumam pensar. De fato, quando o professor reconhece uma resposta errada está utilizando o conhecimento comum de conteúdo (CCK), ao compreender a natureza do erro, mantendo a atenção aos seus padrões e pensando nos seus significados, está mobilizando seu conhecimento específico de conteúdo (SCK), mas a noção de quais erros são mais comuns de serem cometidos pelos alunos se encaixa em conhecimento do conteúdo e dos alunos (KCS).

Outro domínio do conhecimento pedagógico do conteúdo proposto por Ball, Thames e Phelps (2008) foi o conhecimento do conteúdo e do ensino que combina saber tanto a Matemática quanto as diferentes formas de ensiná-la. Os professores precisam escolher quais exemplos irão utilizar inicialmente para tornar o caminho mais propício para uma aprendizagem mais aprofundada do conteúdo, avaliando vantagens e desvantagens na utilização de certas reorientações. Além disso, devem tomar decisões como acatar a sugestão de um aluno, ignorar um comentário ou usá-lo para suscitar uma discussão posterior. Todas essas tarefas, segundo os autores (2008, p. 401), “[...] requerem uma interação entre entendimento específico de matemática e um entendimento de problemas pedagógicos que afetam a aprendizagem do estudante.” (Tradução nossa)¹⁵.

Para representar suas hipóteses, Ball, Thames e Phelps (2008) propuseram o diagrama abaixo como um refinamento das categorias de Shulman. Provisoriamente os autores colocaram o conhecimento curricular de Shulman como parte do conhecimento pedagógico do conteúdo, argumentando que estava em consonância com publicações mais recentes do grupo de pesquisa de Shulman. Além disso, os referidos autores (idem, p. 403) incluíram a categoria ‘horizonte do conhecimento do conteúdo’ como uma terceira parte do conhecimento do conteúdo e definiram-

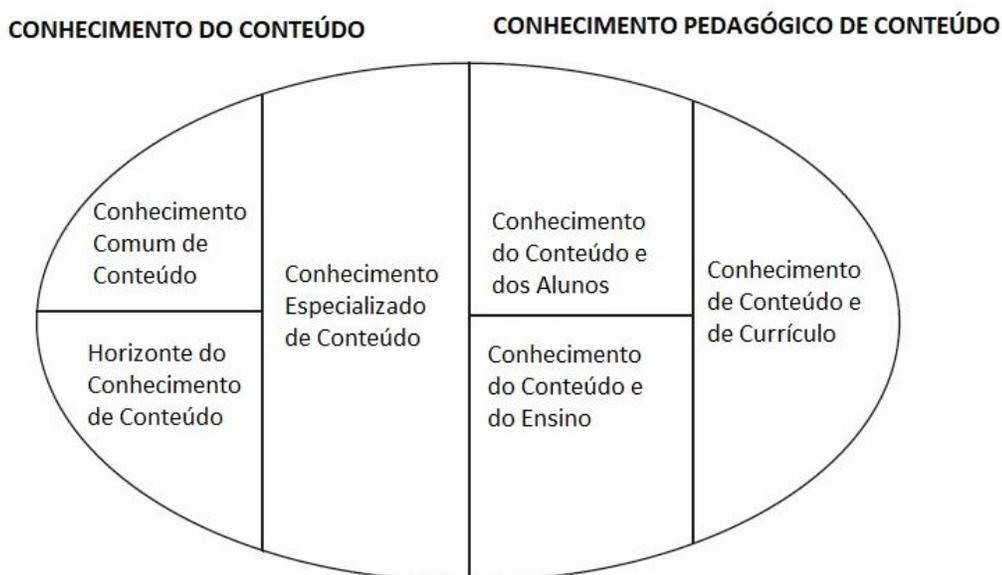
¹⁵ Each of these tasks requires an interaction between specific mathematical understanding and familiarity with students and their mathematical thinking.

na como “[...] um entendimento de como os tópicos de matemática estão relacionados ao longo dos conteúdos matemáticos incluídos no currículo.” (Tradução nossa)¹⁶.

Cabe ressaltar que os autores pontuam que sua teoria carece de refinamento e revisão, visto que as categorias de conhecimento parecem ser estáticas, algo incoerente com a multidimensionalidade do trabalho do professor e que tem como consequência um problema de delimitação. Para Ball *et. al.* (idem): “[...] nem sempre é fácil discernir onde uma das quatro categorias são separadas umas das outras, o que afeta a precisão (ou a falta de) das nossas definições.”¹⁷.

Os pesquisadores destacam ainda a importância de os professores saberem o conteúdo que ensinam, visto que isso aumenta as chances de ajudarem os estudantes a aprenderem esse conteúdo. No entanto, isso não é o suficiente para o ensino, visto que é preciso saber e ser capaz de usar a matemática necessária dentro do trabalho de ensinar, o que reitera a importância de conhecer que tipo de matemática está presente no trabalho dos professores em sua prática docente.

Figura 1 Diagrama dos Conhecimentos Matemáticos para o Ensino



Fonte: BALL *et al.*, 2008, p. 403, tradução nossa.

¹⁶ Horizon knowledge is an awareness of how mathematical topics are related over the span of mathematics included in the curriculum.

¹⁷[...] It is not always easy to discern where one of our categories divides from the next, and this affects the precision (or lack thereof) of our definitions.

4 A PESQUISA SOBRE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Neste capítulo, iniciaremos com um breve relato acerca do desenvolvimento histórico da pesquisa sobre formação de professores e, em seguida, discutiremos a constituição da formação do professor de matemática como campo de pesquisa, perpassando os antecedentes destas investigações no país. Finalmente, vamos descrever os mapeamentos das pesquisas sobre a formação continuada do professor de matemática feitas a partir do ano 2000 seguindo os trabalhos de Fiorentini *et al* (2016) e Lima (2018).

4.1 Percurso histórico da pesquisa sobre formação de professores

A formação de professores despertou o interesse de investigadores como tema de pesquisa na década de 1970. Segundo Ferreira (2008), até o final da década de 1960, as pesquisas sobre o conteúdo eram escassas, ao passo que Diniz-Pereira (2013, p. 146) declara que até 1973 “[...] a comunidade internacional de pesquisadores em educação (e, mais especificamente, em ensino) não admitia seu status como linha de pesquisa.” De acordo com o autor, o marco do ano de 1973 foi escolhido pelos pesquisadores internacionais em educação por ser a ocasião da publicação nos Estados Unidos de uma revista de literatura especializada, *Handbook of Research on Teaching*, que pode ser traduzida como “Manual da Pesquisa em Ensino”. Ainda sobre esse período, Ferreira (2008) afirma que as pesquisas focavam em experimentos quantitativos de treinamento de professores, trabalhando na perspectiva processo-produto, ou seja, havia um viés mais técnico, centrado na eficiência do ensino.

Na década seguinte, pesquisadores de outras disciplinas, tais como sociologia, antropologia e filosofia, demonstraram interesse em estudar a formação de professores e começou-se a pesquisar as influências dessa formação no desenvolvimento cognitivo dos docentes (FERREIRA, 2008). No entanto, a despeito desse cenário, segundo Ferreira (2008, p. 22), mantinha-se o viés da eficácia do ensino: “[...] o foco continuava a manter-se nas conexões entre o desempenho do estudante e as características, os comportamentos e as decisões do

professor”. Dado que essas duas perspectivas não englobavam toda a complexidade do tema, as pesquisas começaram a focar no pensamento dos professores, percebendo-os como profissionais que agem de acordo com suas histórias e experiências de vida.

Para Diniz-Pereira (2013), enquanto na década de 1980 a pesquisa sobre formação de professores no Brasil teve como ênfase a formação do educador, na década de 1990, o foco foi o professor-pesquisador. O processo de aprender do professor além de suas crenças, concepções e valores começaram a ser investigados, havendo também um aumento do número de pesquisas sobre a prática pedagógica do professor (FERREIRA, 2008; DINIZ-PEREIRA, 2013). Sobre essa questão do ‘pensamento do professor’, Marcelo (1998, p. 51) afirma que: “[...] a pesquisa sobre aprender a ensinar evoluiu na direção da indagação sobre os processos pelos quais os professores geram conhecimento, além de sobre quais tipos de conhecimento adquirem.”

Apesar dessa diversificação e aprofundamento da pesquisa, o tema da formação docente, pela falta de espaço específico, esteve vinculado ao campo da Didática até o final da década de 1990, consolidando-se como campo de estudos autônomo, à medida em que as produções aumentavam (ANDRE, 2011). Conforme crescia a quantidade de programas de pós-graduação no país, ampliava-se o interesse pela temática da formação docente (ANDRE, 2011; DINIZ-PEREIRA, 2013). De fato, diz André (2011, p. 28):

[...] nos anos 1990 o percentual dos trabalhos da área de Educação que tratavam do tema da formação docente girava em torno de 6-7%. No início dos anos 2000, esse percentual cresceu sistematicamente, atingindo 22% em 2007, o que mostra uma ascensão muito rápida.

Acerca das pesquisas discentes sobre formação de professores entre 2003 e 2007, Brzezinski (2014, p. 23) afirma: “Detendo-se nos dados da produção do período, confirma-se que as categorias trabalho docente, identidade e profissionalização docente e políticas e propostas de formação de professores, em 2007, tiveram a produção comprovadamente aumentada”.

No que diz respeito ao período entre 2008 e 2010, a autora informa que os temas mais pesquisados foram formação inicial, trabalho docente e concepções de docência e de formação de professores. Desta forma, as pesquisas acadêmicas indicam que a formação de professores passa a ser entendida como um processo contínuo, em que o professor passa de um simples sujeito executor de métodos em busca de resultados eficientes, para um sujeito ativo na sua própria

formação, com valores, concepções e perspectivas próprias, em busca de aprender outras formas de ensinar, que façam sentido, face a sua trajetória pessoal e profissional.

4.2 A Formação do Professor de Matemática como campo de pesquisa

De acordo com Marcelo (1999, p. 5), a formação do professor de matemática é um campo de pesquisa, isto porque, são necessários cinco elementos para a constituição de um campo de estudos: objeto de estudo singular, metodologia específica, comunidade de cientistas com códigos próprios de comunicação, incorporação ativa dos protagonistas nas pesquisas e atenção de políticos, administradores e investigadores.

No caso dos professores, o objeto de estudo singular pode se referir ao seu processo de formação e desenvolvimento profissional. Nas palavras de Fiorentini *et. al.* (2016, pp. 19-20), o objeto de estudo próprio dos professores pode ser caracterizado:

[...] pelos processos e práticas de formação inicial e continuada do professor que ensina Matemática, envolvendo domínio e aprendizagem de conhecimentos matemáticos voltados para o ensino, em que se destacam, conforme Ball, Thames e Phelps (2008), os conhecimentos didáticos da matemática e os conhecimentos específicos da matemática escolar, sobretudo o conhecimento *especializado* do conteúdo de ensino.

Quanto às metodologias e modelos consolidados, podemos citar a pesquisa colaborativa, cuja produção de conhecimentos é compartilhada com o professor ou a pesquisa da própria prática, que coloca o docente como protagonista da investigação, tal qual outros métodos como pesquisa-ação e história de vida. Além dessas metodologias mais específicas, também são empregadas outras comuns às áreas de humanas.

Como indicadores de uma comunidade de cientistas com código próprio de comunicação temos o Grupo de Trabalho 7 (GT 7) da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), intitulado “Formação de Professores que Ensinam Matemática”, assim como a Associação Nacional dos Professores de Matemática da Educação Básica (ANPMat). Esta, juntamente com a Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), organiza a cada dois anos o Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática, cujos trabalhos são publicados em anais e e-books. No panorama internacional, segundo Jaworski (2011), a importância desse campo de pesquisa

ganhou reconhecimento quando, na ocasião da 15ª Conferência do *International Commission on Mathematical Instruction (ICMI)*, o tema foi “*The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics*”, que pode ser traduzido como “Formação Profissional e Desenvolvimento de Professores de Matemática”.

Para corroborar com a constituição da formação do professor de matemática como um campo de pesquisa, temos a tendência das pesquisas colaborativas que promovem a integração ativa dos próprios protagonistas. O financiamento de projetos que envolvam parcerias entre pesquisadores de universidades e professores de escola pública têm crescido, privilegiando a constituição de comunidades colaborativas que investigam a prática do professor de matemática e contribuem para seu desenvolvimento profissional.

Para finalizar, o último critério de Marcelo (1999, p. 25) diz respeito à *atenção dada por políticos, administradores e investigadores* ao tema: há um reconhecimento de que a formação de professores é uma peça central para a qualidade da educação. De fato, a Meta 12 do Plano Nacional da Educação (PNE 2014-2024), que quer elevar a taxa bruta de matrícula na educação superior, tem como uma de suas estratégias

[...] fomentar a oferta de educação superior pública e gratuita prioritariamente para a formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de Ciências e Matemática, bem como para atender o déficit de profissionais em áreas específicas [...]. (BRASIL, 2014, p. 41)

Sendo assim, os professores de matemática têm recebido apoio de órgãos de fomento e das políticas públicas, como se pode perceber em editais do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) e da Residência Universitária da CAPES, em que a matemática consta como um das áreas prioritárias.

Os cinco critérios sugeridos por Marcelo (1999) foram bastante úteis para reconhecermos a formação de professor de matemática como um campo de pesquisa emergente. No entanto, existem várias características da trajetória desse conteúdo que precisamos conhecer melhor, tais como quais metodologias e objetos estão sendo priorizados nas pesquisas e só é possível obter tais informações através da revisão sistemática da produção acadêmica. Portanto, pesquisas como esta, do tipo estado do conhecimento, são essenciais para a constituição do campo de estudo. No intuito de conhecer um pouco mais sobre os antecedentes da pesquisa acadêmica discente sobre a

formação do professor de matemática, faremos um breve histórico baseado nos trabalhos de Ferreira (2008), Fiorentini (1994) e Fiorentini *et al* (2002).

A formação de professores de matemática como linha de estudo se tornou emergente no Brasil, somente a partir de meados da década de 1980 (FERREIRA, 2008; FIORENTINI, 1994). Na verdade, até o final da década de 1960 nem a Educação Matemática tinha sido estabelecida enquanto campo de investigação no país, quanto mais um objeto tão específico como a formação do professor de matemática. Em sua tese sobre a pesquisa brasileira em Educação Matemática, Fiorentini (1994) nos fornece vários elementos acerca das produções acadêmicas discentes nas décadas de 1970 e 1980. Segundo o autor, o período que vai até o final da década de 1960 é considerado como sendo a época de gestação da Educação Matemática, a primeira fase dessa área do conhecimento no país, visto que as pesquisas até então não se debruçavam na realidade brasileira e, portanto, não havia uma configuração clara da Educação Matemática enquanto campo de pesquisa. Para Fiorentini (1994), a partir da década de 1970, aconteceram duas outras fases: o nascimento da Educação Matemática, até 1983, seguido do surgimento de uma comunidade nacional de educadores matemáticos, fase que perdurou até 1990.

Entre 1970 e 1982, de acordo com a pesquisa de Fiorentini (1994), foram produzidas 80 dissertações e teses em Educação Matemática no país. Ainda nesse mesmo período, em seu levantamento das pesquisas brasileiras sobre formação de professores de Matemática, Ferreira (2008) apontou a existência de 18 produções acadêmicas. Os trabalhos, em geral, não possuíam uma postura crítica e reflexiva sobre o ensino de matemática e versavam sobre estratégias de treinamento de professores com o intuito de fornecer inovações instrucionais ao sistema de ensino, tratando o professor como um executor de propostas, ao usar um viés de pesquisa do tipo causa-consequência em que se relacionava a influência de características do docente no desempenho do aluno (FIORENTINI, 1994; FERREIRA, 2008). Para Fiorentini (1994, p. 286), tal realidade era consequência “[...] da repressão exercida pelo Regime Militar e, sobretudo, a influência da Pedagogia Tecnicista que era hegemônica nesse período”.

Com o surgimento, no início da década de 1980, de novos cursos de pós-graduação, mais especificamente, houve um aumento das produções entre 1983 e 1990. Mais de 120 trabalhos acadêmicos foram defendidos em 30 programas de pós-graduação diferentes, tratando 12 temas relacionados à Educação Matemática (FIORENTINI, 1994). No mesmo intervalo temporal, 24

pesquisas sobre a formação do professor de matemática foram defendidas em 11 universidades distintas. (FERREIRA, 2008). Esses trabalhos apresentaram uma perspectiva da docência diferente do período anterior, a saber, o paradigma do ‘pensamento do professor’: a percepção do professor, ou futuro professor, como um ser que pensa, tem concepções e crenças, e que reflete sobre a própria prática. Segundo Ferreira (2008, p. 29), o professor deixa de ser uma ‘peça’ útil ao sistema e “[...] começa a ser visto como um elemento importante no processo de ensino-aprendizagem”.

Ao fazerem um balanço da pesquisa brasileira sobre formação de professores de matemática, Fiorentini *et al* (2002) observaram que, nas décadas de 1970 e 1980, os trabalhos sobre formação inicial tinham como foco problemas encontrados na Licenciatura em Matemática, tais como a desarticulação entre teoria e prática, a predominância da abordagem técnico-formal das disciplinas específicas e a desvalorização da licenciatura em relação ao bacharelado. Ainda no mesmo viés tecnicista, como a formação continuada era vista como um treinamento ou reciclagem do docente em novas metodologias de ensino, as pesquisas baseavam-se, segundo Fiorentini *et. al.* (2002, p. 157), em “[...] estudos quase-experimentais, com pré e pós-testes e tratamento estatístico, tentando verificar o alcance proporcionado pelo uso desses recursos na formação do professor”. De acordo com Ferreira (2008), as pesquisas utilizavam metodologia descritiva, exploratória e diagnóstica, haja vista que o objetivo das formações, tanto inicial quanto continuada, era melhorar o conhecimento e as habilidades do professor (ou futuro professor) para, conseqüentemente, melhorar o ensino de matemática.

Nas décadas de 1970 e 1980, segundo Fiorentini (1994), mais de 90% dos trabalhos acadêmicos na área de Educação Matemática eram pesquisas de mestrado, concentradas em programas de pós graduação paulistas, onde aconteceram 50% das defesas. O autor observou uma dispersão de orientadores que atribuiu, na época, à falta de doutores em Educação Matemática no país. Se passarmos para o tema da formação de professores de matemática, pelo trabalho de Ferreira (2008), no mesmo período, houve somente uma tese defendida e, das 42 produções acadêmicas elencadas, 27 foram feitas no estado de São Paulo, o que representa cerca de 64% das produções. Quando restringimos o recorte para a região Nordeste, encontramos apenas 3 dissertações, todas defendidas na Universidade Federal da Bahia (UFBA).

Seguindo a tendência mundial da época, na década de 1990, há uma mudança de paradigma nas pesquisas brasileiras: cresce tanto o enfoque no professor enquanto pesquisador da própria prática e, portanto, produtor de conhecimento, como o interesse pelo pensamento do professor a respeito da própria formação. Para Ferreira (2008, p. 29),

[...] o estudo de temas como representações, visões, percepções, crenças, concepções, reflexões dos professores acerca do seu próprio processo de formação (o que envolve pensar sobre conteúdo, didática de conteúdo, estudantes, sobre si mesmo como profissional entre outras coisas) representa uma tendência que se configura no nosso panorama nacional [...].

Na perspectiva de Fiorentini *et al* (2002), essa virada paradigmática dá propulsão ao surgimento das pesquisas colaborativas e das parcerias entre pesquisadores universitários e professores da escola básica. De fato, diz Fiorentini *et. al.* (2002, p.157): “essa virada representa uma mudança não apenas epistemológica, em relação do modo de produção de conhecimentos para a prática pedagógica, mas, além disso, uma mudança político-pedagógica que inclui a dimensão dos valores”.

Conforme o levantamento feito por Ferreira (2008) acerca das produções acadêmicas sobre formação de professores de matemática no Brasil, na década de 90 houve a defesa de 61 pesquisas, o dobro da década anterior. Percebe-se um aumento na quantidade de teses: enquanto nos vinte anos anteriores havia apenas uma, nesta década 16 pesquisas de doutorado foram feitas sobre o tema. No que diz respeito ao local de procedência das produções, há uma hegemonia paulista, uma vez que 52 trabalhos, 85% do total, foram feitas no estado de São Paulo. Para os efeitos da presente pesquisa, é interessante observar que no levantamento de Ferreira não houve trabalho algum produzido na região Nordeste na década de 1990.

No que diz respeito à metodologia das pesquisas, Fiorentini *et al* (2002, p. 143) apontam que é possível observar, a partir dos anos 1990, “[...] um predomínio da abordagem qualitativa e a inclusão de outros recursos para obtenção de informação, além de questionários, entrevistas e análise de documentos [...]”. Além da diversidade de instrumentos, Ferreira (2008) ressalta a variação de abordagem teórica: há estudos descritivo-analíticos, com ou sem tratamento estatístico; pesquisa-participante; histórico-descritiva, dentre outras. A pesquisa colaborativa se apresenta como tendência no ano 2000, reforçada pelo crescente interesse no estudo do processo

de formação de professores universitários e pelas indicações de que o trabalho colaborativo contribui para o desenvolvimento profissional docente.

Essa breve retrospectiva nos mostra que, aos poucos, a formação de professores passou a ser entendida como um processo contínuo, que começa até antes da formação inicial, uma vez que diz respeito às crenças e concepções do professor (ou futuro professor), à sua história de vida e a sua percepção a respeito da própria formação. Ao abordarmos mais especificamente a formação continuada de professores, percebe-se uma mudança no sentido da pesquisa que, conforme diz Fiorentini *et.al.* (2002, p. 158, grifo dos autores), “passa de uma concepção de pesquisa *para* professores para uma concepção de pesquisa *com* professores, de maneira que ambos constituem-se pesquisadores e produtores de saberes”.

A seguir, baseando-nos em Fiorentini *et al* (2016) e Lima (2018), traremos um panorama da realidade da produção acadêmica brasileira mais recente, entre os anos 2001 e 2016, cujo foco foi a formação continuada de professores de matemática.

4.3 Panorama da produção acadêmica brasileira sobre Formação Continuada de Professores de Matemática, entre os anos 2001 e 2016

Anteriormente, abordamos de forma sucinta o caminho percorrido pela pesquisa sobre a formação do professor de Matemática no Brasil. No entanto, haja vista que esta tese tem como objetivo fazer o mapeamento das pesquisas acadêmicas brasileiras sobre formação continuada do professor de Matemática defendidas entre 2010 e 2019 em universidades da região Nordeste, faz-se necessário conhecer o panorama destas produções num período mais recente, a saber, entre os anos 2001 e 2016. Para isso, iremos nos basear em dois estudos anteriores. O primeiro é o Mapeamento da Produção Acadêmica Brasileira sobre o Professor que Ensina Matemática – período entre 2001 e 2012 –, coordenado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Formação de Professores de Matemática (GEPFPM) e organizado por Fiorentini, Passos e Lima (2016). Tal pesquisa teve como foco o professor que ensina matemática (PEM) e diz respeito tanto a professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com formação mais generalista, quanto aos que lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, com perfil mais especializado na área de Matemática. Apesar de nossa investigação está centrada neste último

perfil, ao qual estamos nos referindo simplesmente como ‘professor de matemática’, os estudos aqui apresentados são fundamentais para entendermos em qual contexto se encaixam as produções que iremos abordar mais adiante nesta tese.

O segundo trabalho que servirá como base para este panorama - a dissertação de Lima (2018) -, aborda, de forma mais específica, as produções acadêmicas brasileiras sobre formação continuada do professor que ensina matemática, defendidas entre 2001 e 2016, e teve como enfoque as práticas formativas de formação continuada.

Dentro do cenário nacional apresentado por Fiorentini, Passos e Lima em 2016, das 858 pesquisas sobre o PEM, 246 eram exclusivamente sobre formação continuada de professores¹⁸. Tais produções foram distribuídas da seguinte forma: 134 na região Sudeste; 61 na região Sul; 19 na região Centro-Oeste; 18 na região Nordeste e 14 na região Norte.

Em relação aos focos de análises das pesquisas, há 91 trabalhos sobre ‘formação, aprendizagem, desenvolvimento profissional’ do PEM e 69 trabalhos sobre ‘saberes e competências’ (Quadro 3). A respeito deste último tema, Nacarato *et al* (2016, p. 346) afirmam que:

[...] o mapeamento brasileiro traz dados significativos sobre esses componentes – por nós denominados de “saberes e competências” – em um número representativo nas diferentes regiões – e, conforme apontamos neste texto, esse foi um campo de investigação bastante presente na formação inicial e continuada. No entanto, os contextos da formação, principalmente as condições de trabalho docente, ainda são pouco explorados nas pesquisas.

Já o tema ‘cursos/programas de formação continuada de professores que envolvem ensino-aprendizagem de matemática’ é abordado em 49 trabalhos, enquanto ‘atitudes, crenças e concepções’ é foco de 38 produções. Sobre essa temática, no mapeamento em questão, segundo os autores (idem, p. 347), não foi possível perceber se “[...] as pesquisas nesse campo se limitaram apenas a identificar essas crenças, concepções e representações ou se analisaram as interferências desses elementos no modo como o professor atua e desenvolve sua atividade profissional.” Ainda sobre o tema ‘atitudes, crenças e concepções’, os autores afirmam que é um

¹⁸ Dentre os contextos de formação, os autores elencaram formação inicial, formação inicial e continuada, formação continuada e outros contextos. Devido ao foco desta pesquisa, estamos elencando apenas os trabalhos que tratam, de forma exclusiva, da formação continuada.

campo aberto a novas pesquisas por estar relacionado à história de vida dos professores e, portanto, esse percurso altera a forma com que o docente considera a própria prática.

Além desses quatro temas principais, outros também se fizeram presentes nesse mapeamento: identidade e profissionalidade docente (4 trabalhos); características e condições do trabalho docente (11 trabalhos); história do PEM (3 trabalhos); história da formação do PEM (2 trabalhos); atuação, pensamento ou saberes do formador (3 trabalhos) e performance ou desempenho docente (2 trabalhos).

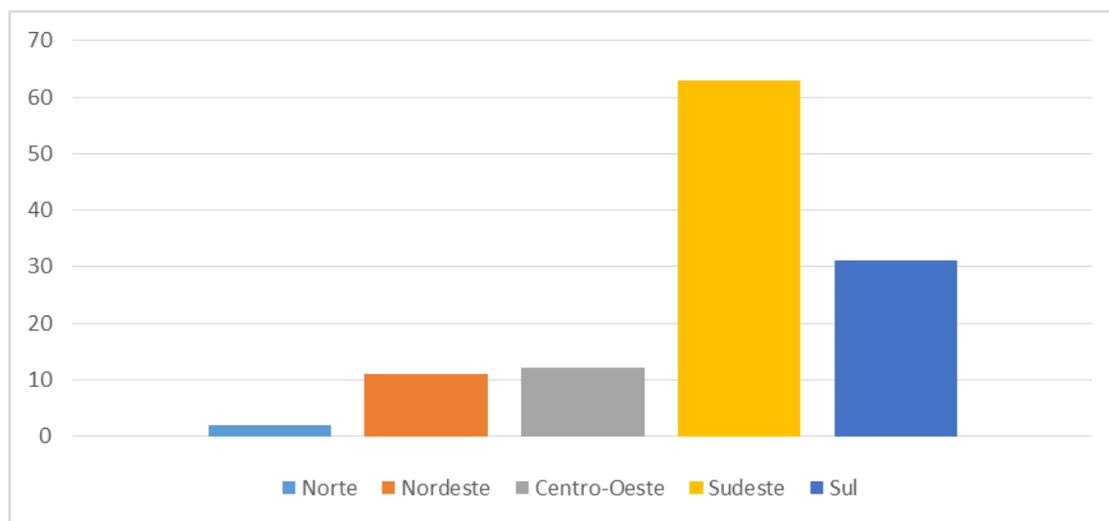
Quadro 3: Focos de Análise das produções acadêmicas nacionais sobre formação continuada do PEM, defendidas entre os anos de 2001 e 2012

Foco de Análise	Quantidade de trabalhos
Formação, aprendizagem, desenvolvimento profissional	91
Saberes e competências	69
Cursos/programas de formação continuada de professores que envolvem ensino-aprendizagem de matemática	49
Atitudes, crenças e concepções	38
Características e condições do trabalho docente	11
Identidade e profissionalidade docente	4
História do PEM	3
Atuação, pensamento ou saberes do formador	3
História da formação do PEM	2
Performance ou desempenho docente	2

Fonte: baseado nos dados de Nacarato *et al* (2016)

Em sua pesquisa, Lima (2018) limitou o *corpus* aos trabalhos que possuíam ‘formação continuada’ e ‘professores que ensinam matemática’ em seus títulos, resumos e palavras chave, fazendo um levantamento de 119 produções acadêmicas nacionais sobre a formação continuada do PEM, entre 2001 e 2016. A distribuição desses trabalhos se deu da seguinte forma: 63 na região Sudeste; 31 na região Sul; 12 na região Centro-Oeste; 11 na região Nordeste e 2 na região Norte (Gráfico 1).

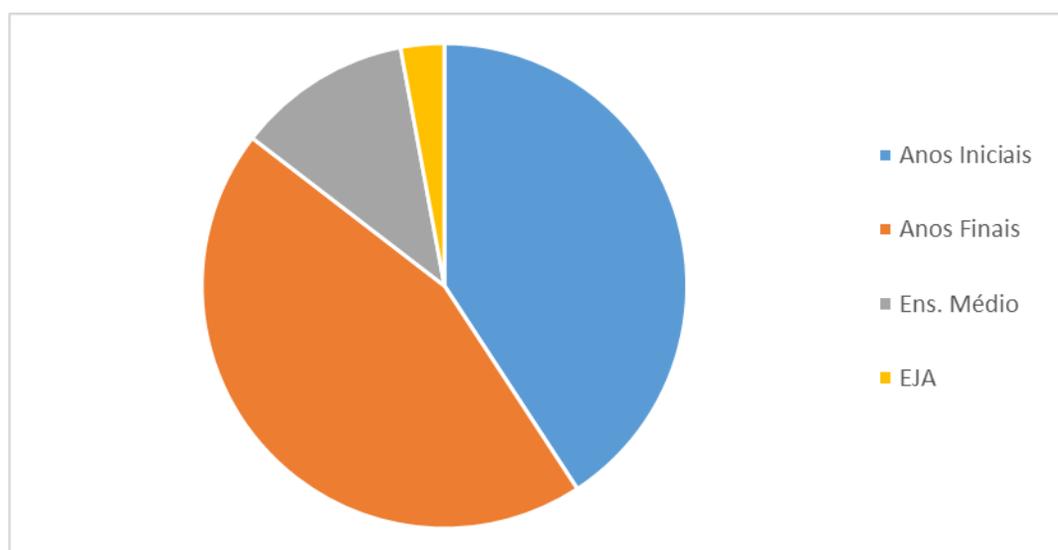
Gráfico 1 Distribuição das produções acadêmicas sobre formação continuada do PEM, entre 2001 e 2016, de acordo com as regiões do país



Fonte: Dados de Lima (2018)

No que diz respeito aos níveis de ensino, a maior quantidade das pesquisas remete aos anos finais (46 trabalhos) e anos iniciais (42 trabalhos) do Ensino Fundamental. O Ensino Médio está presente em 12 produções, enquanto a Educação de Jovens e Adultos (EJA) aparece em somente 3 dos trabalhos estudados (Gráfico 2).

Gráfico 2: Distribuição das produções acadêmicas sobre formação continuada do PEM, entre 2001 e 2016, de acordo com os níveis de ensino



Fonte: Dados de Lima (2018)

Ao restringir o *corpus* a pesquisas cujo foco era o professor de matemática, Lima (2018) observou uma grande concentração de produções sobre ‘práticas formativas’ 44 trabalhos, seguida de ‘políticas educacionais’ com 10 trabalhos. Os temas ‘ensino/aprendizagem de matemática’, ‘prática docente’, ‘conhecimentos docentes’ e ‘auto formação’ foram foco de uma investigação cada um, o que totalizou 58 trabalhos (Quadro 4).

Quadro 4: Focos de Análise das produções acadêmicas nacionais, sobre formação continuada do Professor de Matemática, defendidas entre os anos de 2001 e 2016

Foco de Análise	Quantidade de trabalhos
Práticas formativas	44
Políticas Educacionais	10
Ensino/aprendizagem de matemática	1
Prática Docente	1
Conhecimentos docentes	1
Auto formação	1
TOTAL	58

Fonte: baseado nos dados de Lima (2018)

No que diz respeito aos referenciais teóricos desta mesma pesquisa feita por Lima (2018), a grande maioria das produções baseia-se em autores que valorizam o papel do professor na sua própria formação, seus saberes de vida e os adquiridos no ambiente de trabalho ao longo da carreira, concebendo a formação como um processo contínuo e em constante desenvolvimento, sem detrimento dos saberes científicos que são assimilados paralelamente aos provenientes da prática. Dentre os teóricos de Educação, os mais citados foram António Nóvoa, Donald Schon e Maurice Tardif. Por outro lado, Dario Fiorentini e João Pedro da Ponte foram os mais citados no campo da Educação Matemática.

Quanto à percepção dos professores acerca das formações continuadas pesquisadas, Lima (2018, p. 76) afirma que os professores têm expectativas positivas em relação às formações,

[...] no entanto, a descrição de algumas críticas expostas por eles aos modelos de formação vigente, elaborados e desenvolvidos a partir das políticas públicas, de acordo com as esferas governamentais, são importantes na medida em que elas podem clarificar o caminho para futuros processos de formação.

As críticas referem-se com frequência à falta de participação dos professores no processo de elaboração das formações, ao distanciamento entre o que é abordado no curso e a realidade em que é desenvolvido o trabalho do professor, dentre outros fatores já apontados por diversos

autores do campo de formação. Por outro lado, é possível perceber o empenho dos professores com relação à própria formação, visto que, dentre os pontos positivos apontados pelos mesmos em relação aos cursos estão a reflexão sobre a prática e a aquisição de novos conhecimentos através da troca de experiências. Segundo Lima (2018), esses fatores mostram que os professores estão comprometidos em desenvolver um trabalho de qualidade e que valorizam a formação continuada como parte desse processo.

Ao analisar as estratégias de formação, Lima (2018) percebeu que a mais utilizada continua sendo a fundamentada nos conteúdos matemáticos, mas, ao invés de ter estruturas engessadas, tem crescido a quantidade de formações com um caráter mais colaborativo, valorizando o saber do professor, que passa a participar mais ativamente das ações inseridas em grupo. De fato, diz o autor (2018, p. 112):

[...] (os) professores tendem a contribuir, tanto na elaboração, quanto no desenvolvimento da proposta de formação, na qual ações como a análise e discussão das atividades a serem desenvolvidas, das experiências e das aulas observadas, ganham outro sentido, quando mediadas pela reflexão, sugerindo uma aproximação ao trabalho colaborativo.

Após esse panorama nacional da produção acadêmica da formação do PEM, cabe abordar de forma mais específica a situação das pesquisas nordestinas dentro desse contexto. No mapeamento coordenado pelo GEPFPM, dos 110 trabalhos acadêmicos sobre o PEM, 18 foram sobre formação continuada de professores, sendo 11 provenientes de mestrados acadêmicos, 4 de mestrados profissionais e 3 de doutorados. Em se tratando da distribuição das produções em relação aos estados, temos o seguinte cenário: 7 trabalhos de Pernambuco; 4 trabalhos do Ceará; Sergipe e Bahia com 2 trabalhos cada; Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte com 1 trabalho cada; Maranhão e Piauí não tiveram trabalhos sobre formação do PEM no entre 2001 e 2012, período a que se refere esse mapeamento (Quadro 5).

Quadro 5: Distribuição das produções acadêmicas sobre formação continuada do PEM, 2001-2012

Estado	Mestrado Acadêmico	Mestrado Profissional	Doutorado
Alagoas	1	0	0
Bahia	1	0	1
Ceará	2	2	1
Maranhão	0	0	0
Paraíba	0	1	0
Pernambuco	6	1	0
Piauí	0	0	0

Rio Grande do Norte	0	0	1
Sergipe	2	0	0

Fonte: baseado nos dados de Fiorentini *et al* (2016)

Os temas mais abordados foram ‘cursos/programas de formação continuada de professores que envolvem ensino-aprendizagem de matemática’ e ‘formação, aprendizagem, desenvolvimento profissional’, ambos com 8 trabalhos. Em seguida, vieram as temáticas ‘saberes e competências’ com 3 trabalhos; ‘atitudes, crenças e concepções’ com 2 trabalhos; ‘história de professores que ensinam matemática’, com 1 trabalho; ‘performance ou desempenho docente do PEM’, com 1 trabalho. Quanto à metodologia, Oliveira *et.al.* (2016, p. 265) afirmam que:

[...] a maioria dos estudos no *corpus* da região Nordeste apresenta os objetivos do estudo e as questões investigativas que orientaram os trabalhos. Os estudos levantados, dessa forma, deixam claro em seus textos o que se objetiva investigar sobre o professor que ensina Matemática.

Além disso, (idem, p. 289) apontam que: “[...] a tendência dos trabalhos na região Nordeste, portanto, tem sido estudar o modo como se dá a formação e o desenvolvimento do professor, bem como suas crenças e conhecimentos”.

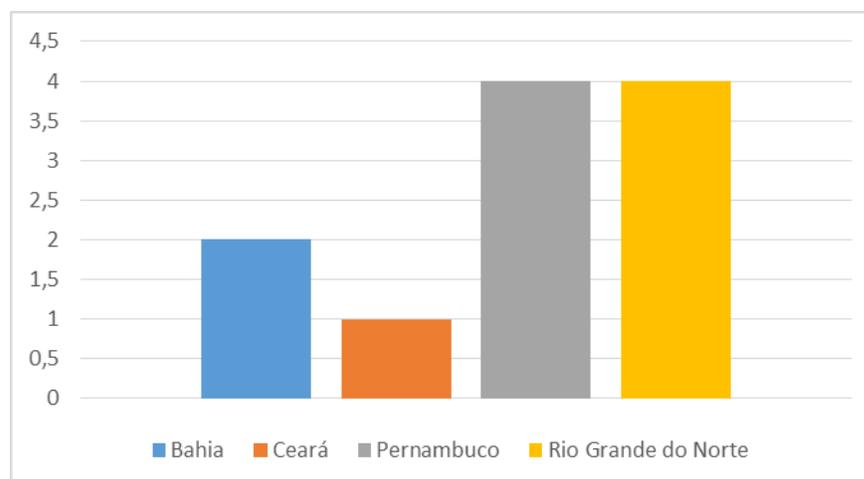
Por outro lado, na pesquisa feita por Lima (2018) acerca das produções acadêmicas, produzidas entre 2001 e 2016, sobre formação continuada do professor que ensina matemática, dos 119 trabalhos encontrados no levantamento, somente 11 foram defendidos na região Nordeste¹⁹, sendo 9 em mestrados acadêmicos e 2 em doutorados. Quanto à distribuição nos estados, obteve-se o seguinte cenário: Pernambuco e Rio Grande do Norte com 4 produções cada, seguidos de Bahia com 2 produções e Ceará com 1 produção somente, conforme representado no Gráfico 3. Os demais estados não tiveram teses ou dissertações compondo o *corpus* dessa pesquisa. É importante destacar que todos os trabalhos defendidos no Rio Grande do Norte foram produzidos na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), enquanto a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) produziu 3 dos 4 trabalhos pernambucanos.

Ao compararmos os dados das pesquisas, percebemos que somente 4 produções apontadas por Lima (2018) não constavam no levantamento apresentado por Fiorentini *et al* (2016). Dessa forma, ao mesclarmos os dados, encontramos o seguinte cenário, retratado no

¹⁹ Apesar de abordar um intervalo temporal maior que a pesquisa conduzida pelo GEPFPM encontrou menos produções possivelmente por ter unido o descritor ‘formação continuada’ às suas buscas, visto que há algumas produções que abordam o tema, mas que não usam esse termo como palavra-chave, como é o caso da dissertação de Cheila Vasconcelos, defendida em 2008 na Universidade Federal de Alagoas.

quadro abaixo: Pernambuco possui 7 produções, seguido do Ceará e da Bahia com 5 e 3 trabalhos, respectivamente, Rio Grande do Norte com 4 produções, Sergipe com dois trabalhos, Alagoas e Paraíba apresentam 1 produção cada, enquanto Maranhão e Piauí não apresentam nenhuma (Quadro 6).

Gráfico 3: Distribuição das produções acadêmicas sobre formação continuada do PEM, entre 2001 e 2016, nos estados da região nordeste



Fonte: baseado nos dados de Lima (2018)

Sendo assim, percebemos que a produção acadêmica sobre a formação continuada do PEM é bem reduzida na região Nordeste e queremos saber qual parte dessas pesquisas versam sobre o professor de matemática. Portanto, nos próximos capítulos vamos discutir a produção acadêmica nordestina sobre a formação do professor de matemática, no período entre 2010 e 2019, usando a perspectiva do conhecimento matemático para o ensino.

Quadro 6: Distribuição das produções acadêmicas sobre formação continuada do PEM, 2001-2016

Estado	Mestrado Acadêmico	Mestrado Profissional	Doutorado	Total
Alagoas	1	0	0	1
Bahia	2	0	1	3
Ceará	2	2	1	5
Maranhão	0	0	0	0
Paraíba	0	1	0	1
Pernambuco	6	1	0	7
Piauí	0	0	0	0
Rio Grande do Norte	2	0	2	4
Sergipe	2	0	0	2

Fonte: Baseado nos dados de Fiorentini *et al* (2016) e Lima (2018)

5 ANÁLISE DAS PRODUÇÕES ACADÊMICAS

O propósito desta pesquisa é responder à questão: de que forma as pesquisas sobre formação continuada de professores de matemática defendidas em programas de pós-graduação, vinculados às áreas de Educação e Ensino da CAPES da região Nordeste entre 2010 e 2019, consideram as especificidades do conhecimento matemático para o ensino? Para isso, utilizamos a metodologia de caráter inventariante do mapeamento, que tem como estratégias a descrição e a discussão das produções acadêmicas.

A primeira parte desta seção tem um aspecto mais descritivo por entendermos que o mapeamento é o recurso que permite alcançar uma visão geral das pesquisas acadêmicas, destacando aspectos como: sua distribuição dentre os estados da região Nordeste; quais temas e metodologias se fazem mais presentes, ou ainda qual o cenário das produções quanto às universidades em que são defendidas e aos pesquisadores que as orientam. Segundo Fiorentini *et al.* (2016, p. 18):

[...] em síntese, entendemos o mapeamento da pesquisa como um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo. Essas informações dizem respeito aos aspectos físicos dessa produção (descrevendo onde, quando e quantos estudos foram produzidos ao longo do período e quem foram os autores e participantes dessa produção), bem como aos seus aspectos teórico-metodológicos e temáticos.

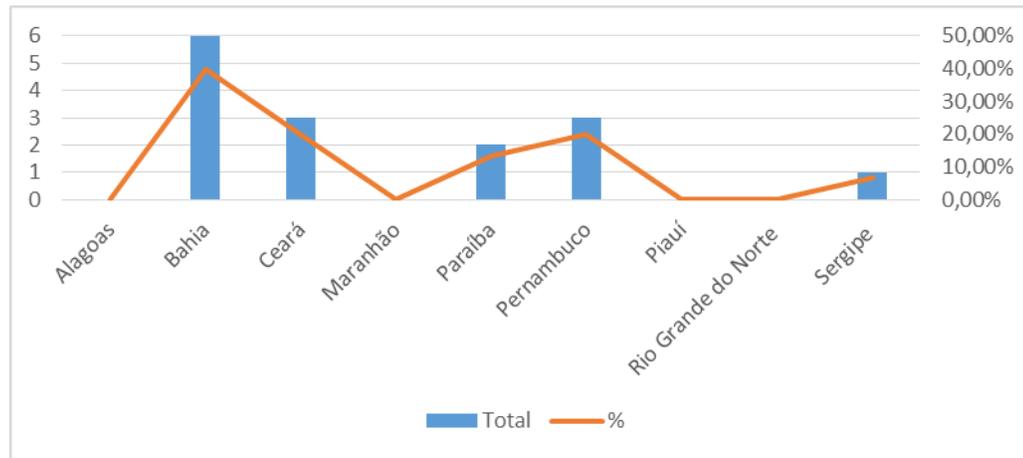
Em seguida, discutimos as produções acadêmicas através de um balanço crítico, termo usado por Brzezinski (2014), para se referir à investigação de teses e dissertações feitas por meio da análise documental e de conteúdo. Iremos nos basear em Bardin (2011) e Franco (2012) para analisar os dados, a partir de quatro categorias: a perspectiva sobre a formação continuada presente nas obras, o papel do professor nas formações, o conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico de conteúdo presentes no texto.

5.1 Mapeamento dos trabalhos acadêmicos

A tese e as dissertações que compõem o corpus desta pesquisa foram defendidas entre 2010 e 2019 em programas de pós-graduação da região Nordeste. Os trabalhos produzidos entre 2010 e 2012 foram encontrados no mapeamento detalhado por Oliveira *et al* (2016) dentre os classificados pelos autores como sendo de formação continuada. Já as produções concluídas entre 2013 e 2019 são provenientes de pesquisas feitas no Banco de Teses e Dissertações da CAPES e no Banco Digital de Teses e Dissertações utilizando os seguintes descritores de busca: “formação continuada de professores de matemática”, “formação de professores de matemática”, “formação continuada de professores”. Respeitando o intervalo temporal desta investigação – a saber, de 2010 a 2019 –, a restrição a teses e dissertações defendidas na região nordeste, bem como o foco em formação continuada de professores de matemática, chegou-se às quinze produções acadêmicas que constituem o corpus deste estudo, listadas anteriormente. Para este mapeamento, utilizaremos a triangulação de dados como forma de análise das informações.

5.1.1 Sobre a distribuição das dissertações e das teses

Para dar início ao mapeamento através dos aspectos físicos das produções, tem-se abaixo a distribuição das teses e dissertações representada no Gráfico 4. Das nove unidades federativas que compõem a região Nordeste do país, não foram localizados trabalhos acadêmicos sobre formação continuada de professores de Matemática defendidos entre 2010 e 2019 em quatro: Alagoas, Piauí, Maranhão e Rio Grande do Norte. Em contrapartida, a Bahia possui seis dissertações, o que representa 40% das produções pesquisadas; seguida por Ceará e Pernambuco, ambos com três trabalhos cada (20% do total do *corpus* de pesquisa). O estado da Paraíba possui duas produções, enquanto Sergipe apenas um trabalho.

Gráfico 4: Distribuição das produções do *corpus* de pesquisa, em relação aos estados da região Nordeste

Fonte: Dados da Pesquisa

O Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG) 2011-2020, que guia estratégias, diretrizes e metas para a evolução da pós-graduação no Brasil, ressalta a assimetria histórica entre as diferentes regiões do país: os estados das regiões Sul e Sudeste apresentam uma maior concentração de programas de pós-graduação em relação à distribuição das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. O documento acrescenta ainda que as assimetrias percebidas entre as regiões também podem ser encontradas entre instituições na própria região, nas mesorregiões e nos estados e que são “homólogas às desigualdades socioeconômicas e culturais entranhadas na nação brasileira [...]” (BRASIL, 2010, p. 145). Com o intuito de diminuir essas diferenças, há políticas de incentivo como, por exemplo, a que destina 30% dos recursos às políticas científicas de pós-graduação situadas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (BRASIL 2010). No Relatório do 3º Ciclo de Monitoramento das Metas do Plano Nacional de 2020, há a indicação de que, apesar dos incentivos, ainda há assimetrias regionais por todo o país.

De fato, excetuando-se os grandes centros, o Sistema (*Nacional de Pós-Graduação*) não está adequadamente capilarizado, deixando amplos espaços sociogeográficos sem provedores locais de capacitação em nível de pós-graduação. (BRASIL, 2020, p.3)

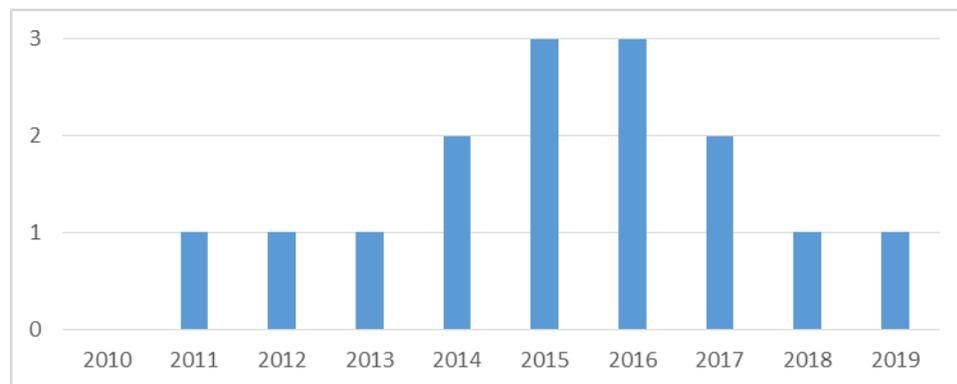
De acordo com o PNPG 2011-2020, a concentração de programas de pós-graduação está nas regiões metropolitanas, principalmente as litorâneas, cenário que é reforçado pelos dados da nossa pesquisa que aponta a Bahia, estado com maior extensão litorânea do país e com maior

densidade populacional da região Nordeste²⁰, como a unidade federativa com a maior quantidade de produções acadêmicas sobre formação continuada do professor de matemática.

Para que a pós-graduação possa contribuir efetivamente para o desenvolvimento de uma região, é essencial que se conheça com mais detalhes a realidade de cada estado, por isso a ausência de produções de Alagoas, Piauí, Maranhão e Rio Grande do Norte indica um cenário desfavorável para o estabelecimento de políticas públicas de formação continuada para os professores de matemática desses locais. Parafraseando Ramalho e Madeira (2005, p 79-80), não se deve esperar de outras regiões as soluções educacionais necessárias às carências da região Nordeste.

Ao observar a distribuição das dissertações e teses em relação ao ano de defesa no gráfico abaixo, percebe-se que em 2015 e 2016 houve um maior número de trabalhos, enquanto em 2010 não foi encontrada nenhuma produção acadêmica que atendesse aos critérios da pesquisa.

Gráfico 5: Distribuição das pesquisas em relação ao ano



Fonte: Dados da pesquisa

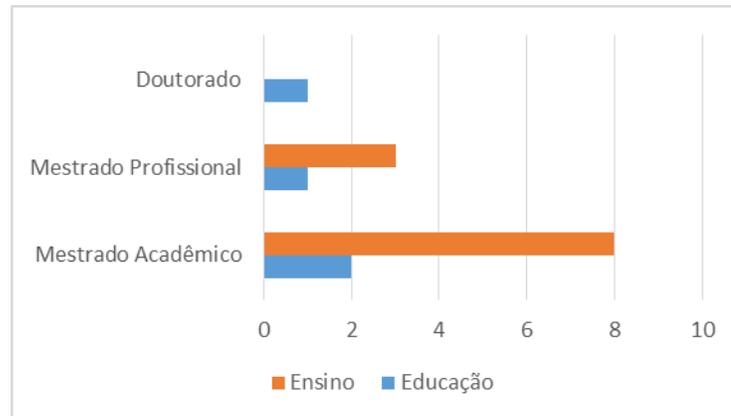
Quando se considera a relação entre a área de avaliação na CAPES (Educação ou Ensino) e a modalidade do curso – mestrado acadêmico, mestrado profissional e doutorado –, encontra-se uma situação similar à indicada no editorial do Boletim de Educação Matemática (BOLEMA) de agosto de 2013, p. 9²¹ que dizia que “[...] a consolidação dos mestrados profissionais em ensino no Brasil é um processo em andamento”. Nossos dados indicam que das quatorze dissertações, há quatro provenientes de mestrados profissionais, sendo uma de um programa da área de Educação enquanto as outras três são da área de Ensino. Convém lembrar que o mapeamento foi feito pelo

²⁰ De acordo com as estimativas do IBGE feitas em 1º de julho de 2019, disponíveis em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2019/estimativa_dou_2019.pdf

²¹ O editorial pode ser encontrado no link http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2013000300001&lng=en&nrm=iso&tlng=pt

GEPFPM a respeito das produções acadêmicas entre 2001 e 2012. A esse respeito, Fiorentini; Passos e Lima (2016, p. 33) apontam que: “[...] a modalidade do mestrado profissional (MP) apresentou a menor quantidade de estudos sobre o PEM, todos da Área de Ensino a Capes”, ressaltando que a modalidade de mestrado profissional nas áreas de Educação e Ensino é recente.

Gráfico 6: Relação entre a área de avaliação na CAPES e a modalidade do curso

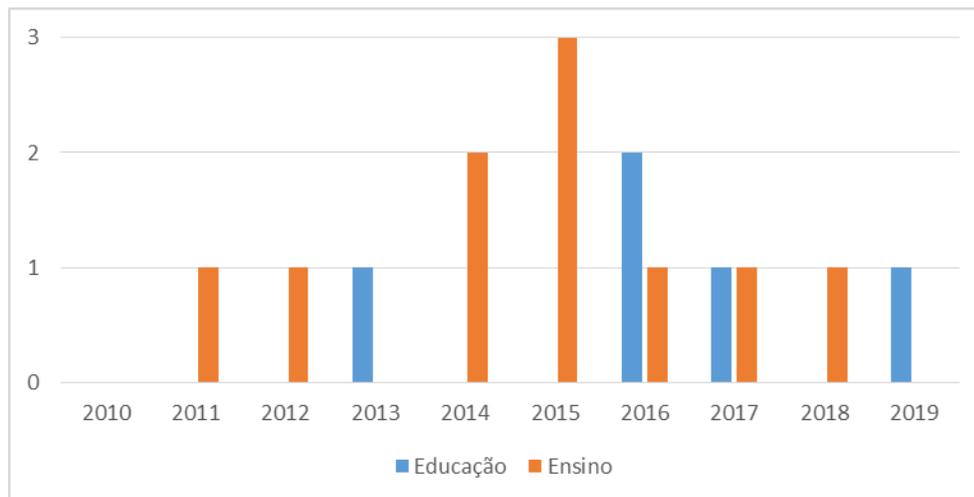


Fonte: Dados da pesquisa

Os dados indicam a presença de quatorze dissertações e apenas uma tese, que foi defendida em um programa de pós-graduação de Educação. Oliveira *et al* (2016) também haviam observado essa discrepância, em seu mapeamento das produções acadêmicas da região Nordeste sobre o professor que ensina matemática, entre 2001 e 2012: foram 89 dissertações e somente 21 teses. Essa desproporção é apenas um reflexo da situação dos programas de pós-graduação nordestinos. De acordo com dados da plataforma Sucupira, na região Nordeste, existem 38 programas da área de Educação, dos quais 14 têm Doutorado. Na área de Ensino, esta relação é ainda pior: 33 programas de pós-graduação sendo que apenas 6 possuem curso de Doutorado.

De acordo com o Documento de Avaliação da área de Ensino disponibilizado em 2019, a área é integrante da Grande Área Multidisciplinar e foi criada por meio da Portaria CAPES nº 83/2011 em junho de 2011, através da nucleação dos programas da antiga Área de Ensino de Ciências e Matemática que havia sido criada em 2000. A área de Ensino começou com apenas sete programas e atualmente²² já possui 187 que incluem Mestrados e Doutorados, tanto acadêmicos como profissionais.

²² Dados da plataforma Sucupira, em junho de 2020

Gráfico 7: Relação entre o ano de defesa e a área de avaliação

Fonte: Dados da Pesquisa

Em seu mapeamento das teses e dissertações defendidas entre 2001 e 2012 na região Nordeste, Oliveira *et. al.* (2016, p. 261) pontuaram que: “quanto à distribuição das pesquisas por área, percebemos um maior número de trabalhos desenvolvidos em programas de pós-graduação em Educação. Os trabalhos na área de Ensino surgem de maneira tímida em 2004 e se acentuam a partir de 2010”.

Como a presente pesquisa refere-se ao período entre 2010 e 2019, os dados indicam uma alteração dessa realidade, visto que temos onze dissertações provenientes de programas de pós-graduação da área de Ensino, em contraste com quatro produções da área de Educação, sendo três produzidas em nível de Mestrado e uma em curso de Doutorado. O termo ‘ensino’ pode se referir a diversos níveis, desde a Educação Infantil ao Doutorado, ou ainda a espaços de ensino não formais, como museus e centros de ciência, dentre outros (BRASIL, 2019, p. 3). Essa versatilidade contribui para a tendência de migração das produções acadêmicas sobre formação de professores de matemática da área de Educação para a área de Ensino observada nos dados da pesquisa. De fato,

[...] a Área de Ensino é, portanto, essencialmente de pesquisa translacional, que transita entre a ciência básica e a aplicação do conhecimento produzido. Desse modo, busca construir pontes entre conhecimentos acadêmicos gerados na pesquisa em educação e ensino para sua aplicação em produtos e processos educativos voltados às demandas da sociedade e às necessidades regionais e nacionais. (BRASIL, 2019, p. 3)

No que diz respeito às instituições em que as produções acadêmicas foram defendidas, nota-se que apenas na Bahia há diversidade: quatro universidades aparecem no levantamento, das quais duas têm dois trabalhos que constam no *corpus*: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). As restantes, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e Universidade do Estado da Bahia (UNEB) apresentam uma dissertação cada. Os demais estados têm apenas uma universidade representando-os neste mapeamento: Universidade Federal do Ceará (UFC), com três trabalhos, dos quais a tese faz parte; Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), com duas produções provenientes de mestrados profissionais; Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), com três dissertações produzidas em mestrados acadêmicos e Universidade Federal de Sergipe (UFS), com uma produção feita em mestrado acadêmico. (Conforme síntese do Quadro 7).

Na Bahia, quatro programas de pós-graduação constaram no nosso mapeamento. O Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPGECFP), da Universidade Estadual do Sudoeste Baiano (UESB) foi criado com o objetivo de proporcionar a qualificação dos docentes das áreas de ensino de Biologia, Química, Física e Matemática, tendo como área de concentração o Ensino de Ciências e Matemática. O curso de Mestrado Acadêmico iniciou-se em 2011 e o de Doutorado Acadêmico encontra-se em produção após a aprovação pela CAPES em novembro de 2019. O Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEC) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), originado em 2013, tem duas linhas de pesquisa em seu Mestrado Acadêmico: Formação de professores em Educação em Ciências e Matemática, e Ensino e Aprendizagem em Educação em Ciências e Matemática. Como tanto o PPGECFP da UESB quanto o PPGEC da UESC têm como focos de pesquisa a formação de professores e o ensino de matemática, é natural que tenham mais trabalhos no nosso levantamento: duas em cada programa, o que representa mais de 66% da produção baiana.

Quadro 7: Síntese da distribuição das pesquisas de acordo com os estados da região Nordeste, com as respectivas Instituições, Modalidades e Áreas de Avaliação

Estado	Instituição	Programa de Pós-Graduação	Modalidade			Área de Avaliação	
			MA	MP	D	Ensino	Educação
Bahia	UEFS	Educação	1	0	0	0	1
	UESB	Educação Científica e Formação de Professores	2	0	0	2	0

	UESC	Educação em Ciências e Matemática	2	0	0	2	0
	UNEB	Educação e Diversidade	0	1	0	0	1
Ceará	UFC	Educação	1	0	1	0	2
		Ensino de Ciência e Matemática	0	1	0	1	0
Paraíba	UEPB	Ensino de Ciência e Matemática	0	2	0	2	0
Pernambuco	UFPE	Educação Matemática e Tecnológica	3	0	0	3	0
Sergipe	UFS	Ensino de Ciências Naturais e Matemática	1	0	0	1	0
Total			10	4	1	11	4

Fonte: Dados da pesquisa

Dos dois trabalhos restantes na Bahia, um foi produto do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UEFS) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), que tem como área de concentração Educação, Sociedade e Culturas. O curso de Mestrado Acadêmico iniciou suas atividades em 2011 e tem as seguintes linhas de pesquisa: Políticas educacionais, movimentos sociais e processos de educação; Currículo, formação e práticas pedagógicas; Culturas, diversidade e linguagens. O outro programa que consta no nosso levantamento foi o Programa de Pós-Graduação em Educação e Diversidade da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) cujo curso de Mestrado Acadêmico começou suas atividades em 2014, tendo Diversidade e Profissionalização Docente como área de concentração. O objetivo do programa é preparar os educadores para atuarem com as diversidades e singularidades sócio educativas e culturais através de duas linhas de pesquisa: Cultura, docência e diversidade, e Educação, linguagens e identidades.

A tese que compõe nosso *corpus* de pesquisa e uma das dissertações do estado do Ceará são provenientes do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/UFC) da Universidade Federal do Ceará (UFC) cuja área de concentração é Educação Brasileira. Esse é o programa mais antigo dentre os que apareceram em nosso levantamento: o curso de Mestrado Acadêmico foi iniciado em 1977 e o de Doutorado Acadêmico em 1994. O PPGE/UFC tem como uma das missões atender às demandas sociais de educação superior provenientes da necessidade de expansão das regiões Nordeste e Norte. As nove linhas de pesquisa do programa são divididas em

diversos eixos, dos quais destacamos o de Ensino da Matemática da linha Educação, Currículo e Ensino, do qual fazem parte os orientadores dos trabalhos.

A outra produção acadêmica da UFC é uma dissertação resultante do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGENCIMA), que começou suas atividades em 2008. Tem como público alvo docentes das áreas de Física, Química, Biologia e Matemática que queiram se dedicar à pesquisa no ensino, através das linhas disponibilizadas no programa: Divulgação científica e espaços não formais para o ensino de Ciências; Métodos pedagógicos no ensino de Ciências e Tecnologias Digitais no ensino de Ciências e Matemática.

O Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) apresentou duas dissertações em nosso levantamento. Esse programa, cuja área de concentração é Ensino de Ciências e Educação Matemática, iniciou suas atividades em 2007 com o Mestrado Profissional e teve o Doutorado Profissional aprovado no final de 2019. É na UEPB que se encontra o grupo de pesquisa Ensino de Ciências, cadastrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em 2002, o mais antigo da Paraíba a ter como linha de pesquisa a formação de professores de matemática e do qual faz parte um dos orientadores das dissertações encontradas no nosso mapeamento.

O Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) é o que apresenta a maior quantidade de produções no *corpus* desta pesquisa. O EDUMATEC possui os cursos de Mestrado Acadêmico, iniciado em 2008, e de Doutorado Acadêmico, originado em 2014 e apresenta três linhas de pesquisa: Didática da Matemática, Educação Tecnológica, e Processos de Ensino e Aprendizagem em Educação Matemática. Todas as três dissertações foram orientadas por pesquisadores pertencentes ao Grupo de Pesquisa em Educação Matemática, nos Contextos da Educação do Campo (GPEMCE), iniciado na UFPE em 2008.

Em Sergipe, o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) possui uma dissertação em nosso levantamento, proveniente do curso de Mestrado Acadêmico, iniciado em 2009. O programa tem como área de concentração o Ensino de Ciências e Matemática atendida por duas linhas de

pesquisa: Currículo, didáticas e métodos de ensino das ciências naturais e matemática; Ciências, cultura, saberes científicos e técnicas nas sociedades contemporâneas.

Os dados da pesquisa apontam, então, que as produções vieram de nove programas de pós-graduação distintos, dos quais sete indicam ter o ensino de matemática como um dos focos e são responsáveis por treze produções, ou seja, mais de 86% dos trabalhos presentes do levantamento. Dessa forma, percebe-se que a presença nas pós-Graduações de núcleos que pesquisam na área de Ensino de Matemática ou Educação Matemática são essenciais para um aumento da produção acadêmica sobre esses temas, o que nos leva a querer saber mais sobre os orientadores desses trabalhos.

Um aspecto observado no mapeamento coordenado pelo GEPFPM (Fiorentini, Passos e Lima, 2016) foi a dispersão de orientadores das produções da região Nordeste: dos 63 orientadores, 50 orientaram somente um trabalho. Uma situação análoga acontece na presente pesquisa, visto que temos quinze produções acadêmicas orientadas por treze orientadores diferentes (Quadro 7). Segundo Nacarato *et al* (2016, p. 321),

[...] esses dados não apenas podem ser indicativos da dispersão de perfil dos orientadores, como também podem sinalizar para a reduzida existência de grupos ou linhas de pesquisa em Educação Matemática que têm como objeto de investigação o professor que ensina Matemática.

Quadro 8: Lista de orientadores e quantidade de trabalhos orientados

Orientador (a)	Instituição onde atua	Quantidade de trabalhos orientados
Hermínio Borges Neto	UFC	2
Iranete Maria da Silva Lima	UFPE	2
Abigail FregniLins	UEPB	1
Solange Mary Moreira Santos	UEFS	1
RômuloMarinho do Rego	UEPB	1
Claudinei de Camargo Sant'Ana	UESB	1
José Rogério Santana	UFC	1
Alex Andrade Alves	IFBA	1
Maria Deusa Ferreira da Silva	UESB	1
Ana Lúcia Gomes da Silva	UNEB	1
Larissa PincaSarro Gomes	UESC	1
Carlos Alberto Vasconcelos	UFS	1
Carlos Eduardo Ferreira Monteiro	UFPE	1

Fonte: Dados da pesquisa.

De fato, ao consultar o Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), encontramos 38 grupos de pesquisa cadastrados em instituições da região Nordeste que têm como uma de suas linhas de investigação a formação de professores de matemática.

Quadro 9: Grupos de Pesquisa da região Nordeste que tem a formação de professores de matemática como uma de suas linhas de pesquisa, verificados em suas instituições e atualizados no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq

ALAGOAS: 5 GRUPOS		
Instituição	Grupo de Pesquisa	Ano de Criação
UFAL	Formação de Professores e Ensino de Ciências	2004
	Grupo de Pesquisa em Educação Matemática	2010
	História da Matemática e Educação Matemática	2017
	Grupo de Estudos e Pesquisas em Tecnologias Educativas e Práticas Pedagógicas em Educação Matemática (GPTPEM)	2018
	Didática da Matemática e Semiótica	2019
BAHIA: 9 GRUPOS		
IIF Baiano	Grupo de Estudos e Práticas Interdisciplinares em Educação, Sociedade e Meio Ambiente	2018
UEFS	Grupo de Estudo e Pesquisa em Matemática e Educação	2008
UESB	GEEM - Grupo de Estudos em Educação Matemática	2004
	Grupo de Articulação, Investigação e Pesquisa em Educação Matemática - GAIPEM	2014
UESC	Refletir, Planejar, Agir, Refletir em Educação Matemática: uma espiral dialética para a formação e desenvolvimento de conceitos matemáticos - REPARE em EdMat	2014
UFOB	Laboratório de Inovação e Pesquisa em Educação Matemática	2018
UFRB	GPEMAR - Grupo de Pesquisa em Educação Matemática do Recôncavo da Bahia	2009
	Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino e Aprendizagem de Matemática na Educação do Campo (GEPEAMEC)	2018
UNEB	Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática e Contemporaneidade	2011
CEARÁ: 2 GRUPOS		
UECE	Matemática e Ensino (MAES)	2010
UFC	Laboratório de Pesquisa Multimeios	1998
MARANHÃO: 5 GRUPOS		
IFMA	Educação em Ciências e Matemática e Educação Especial	2011
	Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GPEM)	2013
UFMA	Grupo de Pesquisa e Estudo em Educação Matemática - GPEM	2018
	Educação Matemática, Ciências e Produção de Saberes -	2013

UNICEUMA	GPEMCIPS	
	Grupo de Pesquisa Em Ensino de Ciências e Matemática-GPECEM	2017
PARAÍBA: 3 GRUPOS		
UEPB	Ensino de Ciências	2002
	GEPEP - Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Educação e Pós-Modernidade	2008
UFPB	Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática/Campus IV	2009
PERNAMBUCO: 6 GRUPOS		
UFPE	GPEMCE - Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos da Educação do Campo	2008
	Laboratório de Ensino da Matemática e Tecnologia - LEMATEC	2010
	Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística - GPEME	2010
	Grupo de Pesquisa em Educação, História e Cultura Científica	2011
	Grupo de Estudos em Desenvolvimento e Aprendizagem de Matemática na Educação Básica	2015
UFRPE	LACAPE - Laboratório Científico de Aprendizagem, Pesquisa e Ensino	2002
PIAUI: 4 GRUPOS		
IFPI	Centro de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática do Sul do Piauí - CEPEM-Sul	2018
UESPI	Grupo de Estudos e Pesquisas Histórico-Culturais em Formação de Professores e Prática Pedagógica - GEHFOP	2015
UFPI	Educação Matemática e Formação de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Fundamental	2006
	Grupo de Pesquisas em Ensino de Física em Contexto (PEFICO)	2019
RIO GRANDE DO NORTE: 1 GRUPO		
IFRN	Ciências e Educação Matemática	2010
SERGIPE: 3 GRUPOS		
UFS	GEPEMAT - Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática	2016
	Núcleo Colaborativo de Práticas e Pesquisas em Educação Matemática	2019
	Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências	2019

Fonte: Dados do Diretório de Grupos de Pesquisa no Brasil do CNPq, disponíveis em <http://lattes.cnpq.br/web/dgp>

Ao relacionar os orientadores dos trabalhos presentes no levantamento com os grupos de pesquisa elencados no Quadro 9, percebemos que apenas seis dos treze pesquisadores estão nos referidos grupos e esses seis pesquisadores são responsáveis pela orientação de oito produções acadêmicas, dentre as quinze do *corpus* desta pesquisa (Quadro 10). Esses dados mostram que

ainda é incipiente o movimento unificado da comunidade acadêmica para a construção de uma base de conhecimentos sobre a formação de professores de matemática que seja própria à realidade educacional, sócio econômica e cultural da região Nordeste. O Censo Escolar 2019, elaborado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), informa que na região Nordeste apenas 53,9% dos professores do Ensino Médio tem formação adequada, ou seja, graduação na disciplina que leciona. O índice referente aos anos finais do Ensino Fundamental é ainda pior: somente 36% dos professores tem formação apropriada para os conteúdos que ensina. Portanto, para que a pós-graduação contribua de forma mais efetiva para o desenvolvimento regional, é preciso, segundo Ramalho; Madeira (2005, p. 79), dar um perfil próprio à mesma, “[...] que se desenvolve não para satisfazer a um modelo provavelmente bem sucedido alhures, mas para dar uma resposta à problemática do desenvolvimento, inclusive educacional, da região em que se situa.”

Quadro 10: Orientadores que participam dos Grupos de Pesquisa apontados no Quadro 9

Orientador(a) / Instituição em que atua	Grupos de Pesquisa	Quantidade de trabalhos orientados
Hermínio Borges Neto / UFC	Laboratório de Pesquisa Multimeios	2
Iranete Maria da Silva Lima / UFPE	GPÉMCE - Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos da Educação do Campo	2
Rômulo Marinho do Rego/UEPB	Ensino de Ciências	1
Claudinei de Camargo Sant’Ana / UESB	GEEM – Grupo de Estudos em Educação Matemática	1
Larissa Pinca Sarro Gomes / UESC	Refletir, Planejar, Agir, Refletir em Educação Matemática: uma espiral dialética para a formação e desenvolvimento de conceitos matemáticos - REPARE em EdMat	1
Carlos Eduardo Ferreira Monteiro / UFPE	GPÉMCE - Grupo de Pesquisa em Educação Matemática nos Contextos da Educação do Campo GPEME - Grupo de Pesquisa em Educação Matemática e Estatística	1

Fonte: Plataforma Lattes <http://lattes.cnpq.br/>

5.1.2 Aspectos Teórico-metodológicos

A realização de uma pesquisa de cunho qualitativo foi praticamente um consenso entre os autores das dissertações e da tese, visto que apenas um estudo foi declarado como qualitativo-quantitativo. Ademais, houve uma dissertação em que não estava explícito que se desenvolveria uma investigação de viés qualitativo, apesar de a pesquisa possuir todas as características necessárias para ser classificada como tal. A abundância da abordagem qualitativa, encontrada também no mapeamento conduzido pelo GEPFPM, é um reflexo do reconhecimento, por parte de Roldão (2007, p. 62), “[...] da complexidade do objecto e apresenta dimensões de enriquecimento do campo de estudo, pela quantidade e diversidade de situações que são interpretadas, analiticamente dissecadas, pela voz pessoal dos sujeitos [...]” (Sic). No entanto, continua a autora (idem), a falta de estudos quantitativos indica um desequilíbrio que impossibilita “[...] a obtenção de dados mais globais, ou a produção de conhecimento sobre tendências no que à situação geral diz respeito”

O procedimento de investigação mais utilizado foi a pesquisa participante, adotada por sete autores, seguida da pesquisa exploratória, presente em quatro investigações, e do estudo de caso, utilizado em duas dissertações. A pesquisa-ação e as pesquisas intervenção, explicativa e documental foram empregadas em um trabalho cada, assim como a pesquisa etnometodológica (Quadro 11). Ao mesmo tempo em que os autores de algumas pesquisas utilizaram mais de uma dessas técnicas, Sousa (2014) não adotou nenhuma explicitamente, classificando sua pesquisa apenas como qualitativa. Apesar de mais da metade dos autores serem professores ou formadores de professores de diversos níveis de ensino, nenhum pesquisou a própria prática.

Quadro 11: Tipos de pesquisa de acordo com o procedimento/técnica

Tipo de pesquisa	Quantidade
Participante	7
Exploratória	4
Estudo de caso	2
Documental	1
Explicativa	1
Pesquisa-ação	1
Intervenção	1
Etnometodológica	1
Não define	1

Fonte: Dados da pesquisa

Os dados das pesquisas foram provenientes de diversos instrumentos de coleta, sendo a observação a mais utilizada, seguida do diário de campo, da entrevista semiestruturada e dos questionários (Quadro 12). Sobre este último, André (2011) afirma que é uma evolução positiva em relação aos anos 1990, em que o questionário havia sido banido das pesquisas devido ao preconceito com dados quantitativos. Outro aspecto interessante foi a utilização de dois ou mais instrumentos numa mesma pesquisa, uma estratégia dos autores para abarcar a diversidade de aspectos a serem investigados no campo educacional. Nas palavras de André (2011, p. 32), os “pesquisadores parecem se dar conta de que questões tão complexas como as que envolvem a formação docente precisam ser investigadas sob múltiplos ângulos”.

Quadro 12: Instrumentos de coleta de dados identificados nas pesquisas

Instrumento de pesquisa	Quantidade de vezes que foi utilizado
Observação	8
Entrevista semiestruturada	7
Diários de Campo (ou de bordo)	7
Questionário	6
Questionário semiestruturado	4
Documentos	4
Audios ou vídeos	4
Chat, email, fórum ou outros dados de plataformas online	3
Outros	2

Fonte: Dados da pesquisa

As formações continuadas investigadas nas dissertações e na tese foram desenvolvidas, em sua maioria, em cursos ou oficinas de curta duração, oferecidos pelo pesquisador ou por universidades. Dentre outros contextos de formação estão os programas provenientes de políticas públicas, como o Programa Gestão da Aprendizagem Escolar (GESTAR II), e grupos colaborativos ou de estudo.

Quadro 13: Contexto das formações abordadas nas pesquisas

Contextos de formação	Quantidade
Cursos ou oficinas de curta duração	6
Programas de Políticas públicas	3
Grupo colaborativo	2
Grupos de estudo	1
Não se aplica ou outro	3

Fonte: Dados da pesquisa.

A maior parte das pesquisas aborda formações que acontecem parcial ou integralmente nas escolas: seis ações se desenvolvem inteiramente no ambiente escolar ao passo que duas se alternam entre a escola, a universidade e um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), enquanto uma usa tanto a escola como o AVA. Sobre a escola como ambiente de formação, Pereira *et al* (2016, p. 291) ressaltam que:

[...] é preciso que o desenvolvimento de cursos de formação continuada esteja ancorado nas necessidades dos docentes e, principalmente, que valorizem e respeitem os saberes conceituais e experiências que cada professor traz, além de suas dificuldades e possíveis falhas, para que possam encontrar colaborativamente soluções para os problemas e desenvolverem-se profissionalmente.

A presença dessa parceria entre os professores e os formadores, em que trabalham colaborativamente na concepção e realização da formação continuada será tema de mais discussões posteriormente no balanço crítico, visto que o papel dos professores nas formações é uma das categorias que iremos analisar.

Quadro 14: Cenários das formações abordadas nas pesquisas

Cenários de formação	Quantidade
Escola	6
Inteiramente online	2
Escola, Universidade, AVA	2
Universidade	1
Escola e AVA	1
Não se aplica ou outro	3

Fonte: Dados da pesquisa.

Há, também, duas formações desenvolvidas inteiramente online e uma que acontece dentro de uma universidade. Em outras três produções não foi possível determinar o cenário de formação por razões diversas: no caso de Sales (2015), não era possível enumerar todos os locais, visto que o autor partiu de um levantamento de todas as ações de formação continuada ofertadas por uma secretaria municipal de educação. Já a pesquisa de Silva Neto (2012) aborda concepções que os professores têm sobre a formação continuada, logo se refere a cenários diversos. Por fim, temos a formação idealizada por Pinheiro (2016) que não pôde ser aplicada conforme o planejamento da autora. Além disso, não foi encontrada em nenhuma pesquisa uma formação continuada que se passasse em um espaço de ensino não formal, o que reitera a observação de Brzezinski (2014, p. 123) de que: “os processos formativos no campo da educação continuada não ultrapassam os tradicionais cursos e eventos que se circunscrevem ao espaço

escolar e que não se valem das possibilidades de formação mais informal em espaços não escolares e institucionais”.

Dentre as quinze produções que constam no nosso *corpus* de pesquisa, dez focaram em formações continuadas voltadas para professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental; quatro mesclaram anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio, enquanto uma abordou apenas o Ensino Médio. A ausência de pesquisas sobre formações continuadas para professores da Educação de Jovens e Adultos (EJA) é preocupante, quando se considera a taxa de analfabetismo da região Nordeste. De acordo com o Relatório do 3º Ciclo de Monitoramento das Metas do Plano Nacional de Educação, em 2019, a taxa de analfabetismo da população acima de 15 anos na região Nordeste era 13,9%, índice que aumenta quando se refere à taxa de analfabetismo funcional, que chega a 23,1% da população nordestina. Esses dados indicam uma forte demanda para o EJA e, conseqüentemente, os professores precisam ter formações adequadas às particularidades desse segmento de ensino, através de propostas coerentes com o cenário nordestino, algo que só é possível se forem desenvolvidas pesquisas nesse sentido.

Quadro 15: Segmentos de Ensino presentes nas pesquisas

Segmento de Ensino	Quantidade de trabalhos
Ensino Fundamental (Anos Finais)	10
Ensino Fundamental (Anos Finais) e Ensino Médio	4
Ensino Médio	1
Educação de Jovens e Adultos (EJA)	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao fazer o levantamento das metodologias de análise dos dados das produções, encontramos várias inconsistências, como: explicitar as categorias, mas não dizer claramente qual técnica seria usada para analisá-las ou ainda não fazer menção alguma à forma com que os dados seriam analisados. Essa incoerência, que pode ser proveniente da insegurança dos autores em definirem a metodologia de análise de dados, acarreta um menor rigor às pesquisas. De fato, Nacarato e Paiva (2013, p. 17) observaram que “no que tange à metodologia de análise, constatamos residir aí a maior fragilidade das pesquisas produzidas na área. Muitos trabalhos situam-se no limiar do relato de experiência.”

De acordo com os dados da nossa pesquisa, temos seis produções que utilizaram a análise de conteúdo, duas que usaram a triangulação de dados e uma que declarou empregar metodologia

de análise indutiva. Os outros seis trabalhos não mencionam explicitamente nenhuma metodologia de análise. No entanto, treze pesquisas indicaram claramente as categorias de análise.

Quadro 16: Metodologias de Análise presentes nas pesquisas

Metodologias de Análise	Quantidade de trabalhos
Análise de Conteúdo	6
Triangulação de Dados	2
Análise Indutiva	1
Não declaram explicitamente	6

Fonte: Dados da pesquisa.

Tal cenário condiz com a seguinte conclusão de Brzezinski (2014, p.121) após um balanço crítico de teses e dissertações sobre a formação do profissional da educação:

[...] merecem registro as diversas dificuldades enfrentadas para tipificar as metodologias adotadas pelos autores das teses e dissertações, quando eles não as descrevem com os detalhes requeridos por trabalhos científicos como teses e dissertações ou omitem essa informação. A alternativa, muitas vezes, é o analista de conteúdo retornar à leitura e fazer as inferências diante da falta de registro de um dos aspectos de maior significado em qualquer pesquisa.

No que diz respeito ao referencial teórico de formação continuada de professores de matemática adotado nas produções, encontramos contribuições, tanto de teóricos do campo da Educação Matemática quanto do campo da Formação de Professores. Na Educação Matemática, Dario Fiorentini e João Pedro da Ponte são os mais citados, ambos presentes em seis trabalhos, à medida que Ubiratan D'Ambrosio e Ana Cristina Ferreira constam como referência teórica em três trabalhos cada um. No campo da Formação de Professores, os autores mais citados são Bernardete Gatti e Francisco Imbernón, ambos nomeados em cinco produções acadêmicas. Em seguida, temos Selma Pimenta, mencionada em quatro pesquisas. Paulo Freire, Antonio Nóvoa e Maurice Tardif são citados em três pesquisas cada um.

Na perspectiva dos autores citados acima, o professor tem saberes próprios, que são construídos ao longo da vida, tanto pessoal como profissional, e que são ressignificados através da reflexão sobre a própria prática. O professor é percebido como o principal agente da sua formação, estando em constante desenvolvimento profissional e pessoal. A formação, portanto, precisa valorizar os saberes e experiências dos docentes, e ser construída de forma colaborativa, considerando as necessidades dos professores e incentivando sua autonomia.

5.1.3 Tendências temáticas e principais resultados

Nesta seção, temos como objetivo apresentar os temas presentes nas dissertações e na tese analisadas, bem como relatar os principais resultados dessas pesquisas. As produções foram agrupadas de acordo com os seguintes temas: pesquisas que investigaram aspectos da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na prática docente; metodologias de ensino; ações de formação continuada provenientes de políticas públicas; concepções sobre formação continuada e letramento estatístico.

O termo Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) é usado para se referir a dispositivos eletrônicos e tecnológicos, como computador, tablet, smartphone e internet. Essas tecnologias digitais podem ser usadas no contexto educacional como uma forma de atrair a atenção dos alunos, diversificar as aulas, ou ainda aumentar a interatividade com o conteúdo. No contexto do ensino de matemática, para Borba *et al* (2015, p. 1128),

[...] as tecnologias digitais, a depender da forma como são utilizadas, podem ser um recurso para minimizar os problemas enfrentados nessa disciplina, dado o amplo leque de possibilidades que se abrem a partir de sua utilização, em especial as ligadas à dinamicidade, ao feedback e à visualização.

Quadro 17: Tendências temáticas das pesquisas

Temática	Autores	Quantidade	%
TICs	Costa (2011), Sousa (2014), Oliveira (2015), Santana (2015), Lyra (2017), Santos (2018)	6	40
Metodologias de Ensino	Silva (2014), Pinheiro (2016), Lago (2016), Mendonça (2017)	4	26,2
Políticas Públicas	Silva Filho (2013), Sales (2015), Santana (2016)	3	20
Concepções	Silva Neto (2012)	1	6,6
Letramento estatístico	Souza (2019)	1	6,6

Fonte: Dados da pesquisa.

Na perspectiva de Ponte *et al* (2008), o uso das TICs influencia também a identidade e o desenvolvimento profissional do professor de matemática, por serem elementos que dão forma ao ambiente social e influenciam a evolução do conhecimento tornando-se, portanto, mais do que simples ferramentas auxiliares de trabalho. O autor ainda acrescenta que o uso das tecnologias

muda o ambiente em que o professor trabalha, influenciando inclusive o modo com que se relaciona com outros professores. Seguindo essa compreensão das TICs, temos a pesquisa de Costa (2011), que teve como objetivo analisar quais contribuições a participação em um grupo de estudos colaborativo pode trazer para o desenvolvimento profissional dos professores de Matemática, no que diz respeito ao uso de tecnologia em sala de aula. A autora discutiu a formação continuada na perspectiva do desenvolvimento profissional e tratou a questão da individualidade e do isolamento inerentes à docência em função das condições de trabalho, situação que pode ser beneficiada por uma atividade feita na perspectiva colaborativa. O grupo de estudos foi constituído por seis professores de matemática de Ensino Fundamental II e Ensino Médio de uma escola básica do interior da Paraíba, sendo a pesquisadora uma dessas docentes, que se encontrara em dez ocasiões distintas nas salas de aula e laboratórios de informática da escola.

Respeitando o caráter colaborativo do grupo, os professores decidiram de forma coletiva como seria trabalhada a questão das tecnologias digitais e optaram por estudar cinco softwares diferentes que foram apresentados por cada docente nos encontros: GeoGebra, Régua e Compasso, Winplot, Máxima e Graphmática. O GeoGebra é um software de geometria dinâmica que associa conteúdos de álgebra, geometria e cálculo enquanto o Régua e Compasso simulam construções geométricas que eram realizadas com compasso e régua. Tanto o Winplot quanto o Graphmatica são utilizados para representar funções graficamente ao passo que o Máxima tem como objetivo efetuar cálculos. Após conhecerem melhor os aplicativos, os docentes ministraram aulas utilizando-os com seus alunos para, em seguida, discutir com os colegas a aplicação. Através dos relatos feitos nas entrevistas e nos encontros, Costa (2011) concluiu que a participação no grupo colaborativo contribuiu para a união dos professores e para o estabelecimento de uma maior segurança naqueles que estavam em início de carreira. Além disso, observou uma evolução tanto individual quanto coletiva, acerca da utilização dos softwares no ensino de matemática, o que favoreceu o desenvolvimento profissional dos docentes, pontuando ainda o maior envolvimento dos alunos a cada construção realizada com um dos softwares.

A formação continuada pesquisada por Costa (2011), em que os professores se familiarizam com vários softwares diferentes, discutindo sua aplicação com os colegas, vem corroborar a necessidade expressa por Ponte *et. al.* (2008) de que os docentes conheçam os pontos fortes e fracos das tecnologias que estão utilizando.

Outra formação que utilizou vários softwares diferentes foi a estudada por Sousa (2014). A autora procurou analisar as possibilidades e limitações encontradas por professores de Matemática, ao participarem de um curso online de formação continuada centrado na criação de materiais digitais autorais, através dos softwares GeoGebra, HagáQuê (quadrinhos) e Kino (edição de vídeo). Participaram da formação 36 docentes da rede pública de ensino que lecionam no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio de diversos estados do país, que foram acompanhados pela pesquisadora, na plataforma através, de fórum, chats e diários de campo.

A autora observou que os professores criaram seus próprios materiais digitais em diferentes linguagens para usarem em sala de aula e indicou que houve pouca dificuldade na utilização do GeoGebra. No entanto, tanto o HagáQuê quanto o Kino foram mais desafiadores devido às diferentes formas de linguagem e comunicação, uma vez que requerem a utilização de imagens, roteiros, linguagens textuais associados a conteúdos matemáticos. Sousa (2014) concluiu que há dificuldade em aliar criatividade a ideias matemáticas para desenvolver atividades que possam ser aplicadas em sala de aula, além do empecilho adicional da falta de recursos tecnológicos nas escolas. A utilização desses softwares demanda tempo para o planejamento e execução das ideias, algo muito escasso no cotidiano dos professores que relataram estarem sobrecarregados de tal forma que se vêm impedidos de procurar mais subsídios para aprimorar sua práxis.

O GeoGebra também esteve presente nas formações continuadas pesquisadas de Oliveira (2015), Santana (2015) e Lyra (2017). Este é um software muito popular, por ser livre e de fácil acesso, já que não precisa nem ser instalado no computador, uma vez que pode rodar dentro de um *pendrive* ou ser utilizado online através de um navegador. Como o próprio nome indica, o GeoGebra é muito utilizado para construções geométricas, mas também pode auxiliar o ensino de funções, conforme indica a pesquisa de Oliveira (2015). Este estudo teve como objetivo compreender como o uso das tecnologias digitais pode contribuir para o ensino das funções quadráticas, a partir das reflexões produzidas por professores de Matemática inseridos num contexto de formação continuada na Educação Online. Para tanto, o autor realizou uma pesquisa participante atuando como tutor da formação continuada em questão. O curso contou com 16 participantes dos quais quatro foram escolhidos como sujeitos da pesquisa. A formação continuada utilizou tanto o Moodle como o Hangout do Google+ e teve as funções quadráticas como tema principal, através da utilização do GeoGebra.

Os estudos e discussões sobre o uso de tecnologias em sala de aula, funções quadráticas e GeoGebra embasaram os cursistas em seus planos de aula que foram posteriormente analisados por Oliveira (2015). Sobre isso, o autor conclui que os elementos inovadores apresentados em vídeo aulas não foram suficientes para que tais perspectivas estivessem presentes nos planejamentos. No entanto, Oliveira (2015) pontuou que os docentes passaram a valorizar mais a utilização de recursos didáticos no ensino de funções quadráticas e que a interação entre os docentes nos chats e fóruns contribuiu para que refletissem sobre a complexidade de se ensinar funções através de tecnologias digitais, ressaltando a possibilidade de construir ambientes que incentivem a investigação, a experimentação e a visualização do conteúdo matemático por parte dos alunos. Essa observação vem corroborar a perspectiva de Ponte *et al* (2008, p. 160), segundo o qual é possível usar as tecnologias para ensinar matemática de forma inovadora, “[...] reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação e relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica”.

A formação continuada proposta por Santana (2015) foca no Teorema do Ângulo Externo e suas abordagens, utilizando tanto o que o autor chama de “velho papel e caneta (VPC)” quanto um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) com a operacionalidade do GeoGebra. A investigação teve como objetivo identificar possíveis entraves existentes no ensino de geometria e perceber quais reflexões são feitas pelos docentes, em relação à sua prática no que diz respeito à utilização do GeoGebra como estratégia para resolver problemas em sala de aula. Os participantes foram doze professores de matemática de um curso de especialização em Ensino de Matemática na Universidade Vale do Acaraú (UVA) no Ceará. A formação começou com uma exposição teórica do pesquisador sobre Teorema do Ângulo Externo seguida da entrega de uma lista de problemas para serem resolvidos em dupla pelos professores. Nos primeiros encontros, os problemas foram resolvidos com régua e compasso e, posteriormente, foram solucionados com o auxílio do GeoGebra.

Santana (2015) concluiu que os professores têm dificuldades no conteúdo, o que causa empecilhos na resolução de problemas que abordem o Teorema, especialmente, se forem problemas mais interpretativos. Apesar de geralmente fazerem pouco uso de recursos computacionais, após a formação, os professores desenvolveram habilidades de análise e interpretação de informações contidas em representações analíticas e geométricas. Segundo o autor, a formação possibilitou aos docentes a troca de experiências e a reflexão sobre suas

práticas pedagógicas para que possam, no futuro, utilizar softwares educacionais como o GeoGebra, abordado na formação.

A pesquisa desenvolvida por Lyra (2017) investigou de que forma um grupo de professores de Matemática, envolvidos em atividades que utilizam o GeoGebra, pode se sentir estimulado a modificar sua prática pedagógica através da incorporação de Tecnologias Digitais. A investigação contou com a participação de seis professores de Matemática de uma escola municipal do Ensino Fundamental II, em Ibicoara, Bahia, e os encontros da formação, cuja duração variava de 2 a 3 horas, foram feitos mensalmente no laboratório de informática da própria escola. Nesses encontros, o pesquisador mostrou como usar o GeoGebra e passou atividades para os professores, tendo como base o conteúdo matemático dos anos finais do Ensino Fundamental, auxiliando-os ao longo do processo. Em seguida, os docentes fizeram um plano de aula em que utilizariam o software com seus alunos, mas não chegaram a aplicá-lo, pois ainda se sentiam inseguros com o recurso.

Lyra (2017) concluiu que os professores, que não costumavam usar o GeoGebra, após a formação conseguiram se familiarizar com o software, mas não o suficiente para se sentirem aptos a utilizá-lo em sala de aula. Além dessa, outras dificuldades foram relatadas, como: o tamanho das turmas, incompatível com o tamanho do laboratório de informática da escola e a falta de tempo para planejar adequadamente as atividades. Apesar desses empecilhos, segundo o pesquisador, as falas dos professores deixaram transparecer que entenderam que o GeoGebra é uma ferramenta importante para a compreensão de conceitos matemáticos, reconhecendo seu potencial para visualização das construções, algo importante quando se trata do ensino de conteúdos geométricos.

Podemos dizer que, de acordo com Borba *et al* (2015), as pesquisas desenvolvidas por Costa (2011), Sousa (2014), Oliveira (2015), Santana (2015) e Lyra (2017) relacionam teoria e prática no sentido da prática para teoria, ou seja, por realizarem intervenções com o intuito de analisá-las posteriormente, começaram na ação (prática) para depois irem para a pesquisa (teoria). Segundo o autor (*idem*, p. 1125), “ou seja, é compreensão de uma ação, mas não uma ação que emerge naturalmente e é realizada por atores externos à pesquisa, mas, sim, aquela provocada diretamente pelo pesquisador a partir de suas concepções prévias e de sua intervenção.

Por fim, o último trabalho sobre esse tema foi feito por Santos (2018), que buscou investigar como a formação continuada que aborda o uso das TICs pode contribuir para a prática

pedagógica de professores de matemática. Para tanto, a autora fez uma pesquisa bibliográfica/documental acerca das políticas públicas de formação continuada oferecidas em Estância (SE), com foco especial nas que utilizavam as tecnologias digitais. Em seguida, aplicou questionários e observou aulas de cinco professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental da Escola Municipal João Nascimento Filho, que foi escolhida por ter Laboratório de Tecnologia Educacional (LTE). Os docentes relataram dificuldades em utilizar as TICs em sala de aula, ressaltando a incompatibilidade do espaço com o tamanho das turmas. A pesquisadora concluiu que mudar a forma de ensinar e usar novos recursos ainda é um desafio para os professores, assim como assumir uma nova postura em sala de aula, ao dar mais autonomia ao aluno e oferecer suporte apenas quando necessário.

Os dados da pesquisa de Santos (2018) indicam que apenas dois professores afirmaram usar recursos tecnológicos e, ainda que reconheçam as vantagens de se utilizar o computador, este não é um recurso cotidiano em sala de aula. Os professores, apesar de terem participado de formações, sentem-se inseguros de sair da sua zona de conforto, mesmo que estejam insatisfeitos com os resultados do seu trabalho. De acordo com a pesquisadora, os programas provenientes de políticas públicas que têm como proposta incentivar a utilização das TICs em sala de aula são muitos e diversos, mas não há uma prática de acompanhamento, após as formações continuadas, para dar suporte à aplicação do que foi aprendido no curso.

No nosso *corpus* de pesquisa, temos quatro produções que abordam propostas ou metodologias de ensino, como a Modelagem Matemática, presente em Silva (2014), a Resolução de Problemas utilizada no trabalho de Lago (2016) ou ainda a Sequência Fedathi abordada por Pinheiro (2016) e Mendonça (2017).

A Modelagem Matemática, para Barbosa (2004, p. 1), “[...] trata de situações de sala de aula onde os alunos são convidados a abordarem situações com referência na realidade por meio de ideias e algoritmos matemáticos.” Ainda de acordo com esse autor, os professores são simpáticos a essa proposta por identificarem na abordagem alguns benefícios como motivação e facilitação da aprendizagem dos alunos, bem como desenvolvimento da compreensão do papel sociocultural da matemática.

A pesquisa de Silva (2014) tem como objetivo investigar a prática de dois professores de Matemática do Ensino Fundamental II da rede pública de ensino, em uma intervenção didática baseada na Modelagem Matemática envolvendo tópicos da Geometria e do Tratamento da

Informação. Para tanto, os docentes participaram de um curso de extensão semipresencial, em que foi trabalhado o ensino contextualizado de matemática, através de estudos em encontros presenciais seguidos de discussões online no ambiente Moodle. Posteriormente, os professores desenvolveram suas próprias propostas de utilização da Modelagem, de acordo com a realidade da escola e dos alunos. Essas intervenções foram observadas pelo pesquisador que concluiu que os alunos interagiram mais, sendo autores do próprio conhecimento e mobilizando saberes de diversas áreas, além de refletirem sobre questões sociais de sua comunidade e relacioná-las a outros contextos.

Segundo Silva (2014), os professores aprenderam uma metodologia de ensino-aprendizagem diferente e a implantaram em sala de aula pela primeira vez, apresentando dificuldades em conduzir o processo, principalmente no que diz respeito ao comportamento da turma. O autor afirma que os docentes refletiram sobre suas concepções de ensino, aprendendo outra forma de ensinar, mas ressalta que há dificuldades para a implantação dessa metodologia, especialmente pelas limitações da formação do professor em relação ao domínio dos conteúdos que leciona.

Outra metodologia de ensino abordada em uma das produções que pesquisamos foi a Resolução de Problemas, que parte de um problema bem estruturado que será resolvido pelo aluno, que será autor do próprio conhecimento, tendo o professor como apoio. A versão da metodologia preconizada por Polya (2006) possui quatro etapas que envolvem compreender o problema, estabelecer e executar um plano, para concluir num retrospecto da solução, mas em sua pesquisa, Lago (2016) adotou a forma sugerida por Allevato e Onuchic (2014), que possui dez etapas e define problema como algo que desperta o interesse do aluno para resolvê-lo. A intenção de Lago (2016) em sua pesquisa foi investigar as contribuições de uma formação continuada pautada pelo trabalho colaborativo que abordasse Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Sistemas de Equações de 1º grau, através da Resolução de Problemas.

Os encontros de formação aconteceram na própria escola, no horário designado como Atividades Complementares (AC) dos professores e contemplaram quatro momentos: consolidação do grupo; estudos das referências teóricas; utilização da Metodologia de Resolução de Problemas em sala de aula; reflexão e socialização da experiência. A formação contou com a participação de sete professores de matemática de uma escola pública de um município do Sul da

Bahia, mas a pesquisadora focou em apenas cinco desses docentes, a saber, aqueles que puderam abordar o conteúdo matemático escolhido em suas aulas.

A autora concluiu que os encontros possibilitaram que os professores conhecessem outra metodologia de ensino, em que não mais assumiam o papel central da aula: agiam como observadores, estimulando e orientando o processo do aluno, formalizando conceitos e propriedades. Este foi um momento de quebra de conceitos, visto que os professores se surpreenderam com a experiência e com a participação ativa dos alunos, reforçando a necessidade de propor novos problemas para os estudantes, de forma a incentivar a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Lago (2016) afirma que o processo formativo possibilitou que os docentes articulassem conhecimentos teóricos e práticos através de discussões reflexivas e, ainda que algumas dificuldades tenham aparecido (principalmente no que diz respeito à administração do tempo de aula), a dinâmica da formação não ficou comprometida.

Ainda abordando metodologias que propõem uma participação mais ativa por parte dos alunos, temos a seguir duas produções que abordaram a Sequência Fedathi em suas pesquisas. A Sequência Fedathi, segundo Borges Neto *et al* (2001), é uma proposta teórico-metodológica feita pelo Grupo Fedathi, formado por educadores matemáticos do estado do Ceará, segundo a qual o professor ensina os conteúdos matemáticos baseando-se no desenvolvimento do trabalho científico de um matemático. Dessa forma, é caracterizada por uma postura mais atenta do professor que estimula a autonomia do aluno, motivando-o durante o processo de ensino.

A Sequência Fedathi, de acordo com Borges Neto *et al* (2008, p. 6, grifo dos autores), “[...] tem como princípios a realização de quatro estágios básicos que são: *tomada de posição, maturação, solução e prova.*” Na tomada de posição, o professor apresenta ao aluno um problema que possa ser resolvido, utilizando um dos conteúdos que o docente quer ensinar enquanto a fase de maturação, que acontece em seguida, corresponde ao momento em que os estudantes procuram entender o problema e buscam quais caminhos podem conduzir ao resultado procurado. A resolução da questão é a próxima etapa, em que os alunos organizam e executam as formas com que podem chegar ao que está sendo solicitado pelo problema para, por fim, chegarem à prova, fase final da resolução, onde o professor introduz um novo saber e formaliza o modelo matemático que está ensinando.

O foco da pesquisa de Mendonça (2017) foi procurar verificar se uma proposta de formação continuada abordando a Sequência Fedathi contribui para o ensino do conceito matemático de função. A formação aconteceu numa escola pública localizada em Fortaleza e contou com a participação de três professores do primeiro ano do Ensino Médio que, após estudo teórico da metodologia, aplicou em sala de aula no ensino de funções. Os encontros presenciais aconteceram durante as reuniões de planejamento de aula na escola, com apoio da plataforma TelEduc para discussões em caráter remoto. O foco da formação foi inserir a proposta de ensino Sequência Fedathi nas atividades do professor de Matemática, no ensino do conceito de função. Para tanto, os professores fizeram o planejamento e a aplicação da sessão didática, de acordo com a proposta de ensino.

A autora concluiu que a Sequência Fedathi contribuiu na formação docente, enriquecendo os saberes dos professores e proporcionando novas formas de ensino. Dentre as mudanças de atitude percebidas pela pesquisadora estão: valorização da preparação da aula; preocupação com as análises teórica e ambiental; incentivo à participação do aluno e ênfase no uso da pergunta. No entanto, os docentes ainda relatam que a falta de tempo é um empecilho para o uso de outras metodologias, uma vez que precisam cumprir o planejamento anual de conteúdo. Além disso, para Mendonça (2017), há um pessimismo manifesto no discurso dos docentes, que mantêm o ensino tradicional por não se convencerem de que novas maneiras de ensinar podem resultar em mudança de atitude dos alunos. Para os professores, ainda é difícil deixar os alunos resolverem o problema sem sua participação direta, apesar de avaliarem que é importante para o estudante ter autonomia na sua aprendizagem. De fato, segundo Ponte *et. al.* (2008, p. 166),

[...] assim, ainda hoje, o papel do professor, em muitas situações, é visto, sobretudo, como o de fornecer informação aos alunos, controlar o discurso e o desenvolvimento da aula, procurando que todos os alunos atinjam os mesmos objetivos no mais curto espaço de tempo. No quadro de um ensino inovador, esse papel será cada vez mais marcado pela preocupação em criar situações de aprendizagem estimulantes, desafiando os alunos a pensar, apoiando-os no seu trabalho, e favorecendo a divergência e a diversificação dos percursos de aprendizagem.

Nesse sentido, temos a investigação de Pinheiro (2016) em que autora propõe uma formação continuada baseada nos pressupostos da Sequência Fedathi, em que o professor tem papel de mediador e proporciona ao aluno a experiência de um matemático através da resolução de problemas. Em sua pesquisa, a autora procura, através de levantamento bibliográfico, documental e observação de formações, discutir quais características são necessárias a uma

formação continuada de professores de Matemática de Ensino Fundamental II que provoque uma reflexão que leve os docentes a ressignificar sua prática.

Pinheiro (2016) concluiu que não há continuidade nos programas públicos de formação continuada de professores de Matemática do Ensino Fundamental II, o que inviabilizou a aplicação da sua formação proposta. Além disso, ao aplicar o projeto para outro público, a saber, monitores de Educação a Distância, observou que há uma resistência em conhecer metodologicamente a proposta da Sequência Fedathi, bem como um desânimo em visitar os conteúdos matemáticos.

Ações de formação continuada provenientes de políticas públicas foram o foco das pesquisas de Silva Filho (2013), Sales (2015) e Santana (2016). De acordo com Gatti e André (2019), não faltaram iniciativas nacionais para a formação continuada nos últimos anos, como a proposta da criação, em 2004, da Rede Nacional de Formação Continuada de Profissionais da Educação básica, cujo objetivo segundo Gatti *et. al.* (2019, p. 59), era “[...] a oferta de formação em serviço de docentes em exercício nas redes escolares públicas, envolvendo instituições públicas de ensino superior, as comunitárias e sem fins lucrativos, e os institutos federais de educação, ciência e tecnologia [...]”. Dentre as ações estratégicas dessa Rede, está o Programa Gestão da Aprendizagem Escolar²³ (GESTAR II), que proporciona uma formação continuada baseada em discussões teórico práticas, visando aperfeiçoar a autonomia do professor e é voltada para professores de língua portuguesa e matemática dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas públicas. A formação procura incluir discussões sobre questões prático-teóricas para cada área temática e suas ações são desenvolvidas em atividades cuja carga horária de 300 horas está dividida entre 120 horas presenciais e 180 horas de estudos individuais a distância, totalizando 300h de carga horária total.

O Programa GESTAR II foi abordado em dois trabalhos: enquanto Silva Filho (2013) abordou a práxis docente da proposta do programa, Santana (2016) procurou identificar possíveis contribuições da formação para o processo de ensino de matemática.

Em sua pesquisa, Silva Filho (2013) procura analisar como a práxis docente é compreendida na proposta político-pedagógica do programa GESTAR II de Matemática na Bahia. Para isso, o autor discute as políticas educacionais mundiais e nacionais de formação

²³ Informações do site oficial do programa: <http://portal.mec.gov.br/gestar-ii->

continuada, observando que, em sua maioria, as formações têm caráter utilitarista e querem tornar o professor mais ‘eficiente’ para formar os alunos, que comporão a futura força de trabalho. Ainda nesse quesito, Silva Filho (2013) pontua que o principal foco das políticas públicas educacionais são temas mais técnicos, como a leitura, a interpretação de texto e conceitos matemáticos básicos, com o intuito de melhorar os índices dos alunos nas avaliações oficiais.

O autor aborda os modelos de formação continuada de professores de matemática no país, fazendo uma retrospectiva histórica e concluindo que as formações, ainda que possuam diversos formatos, focam na qualificação do professor para ter como consequência a melhoria da qualidade de ensino. Nesse contexto, se encaixa o GESTAR II, programa nacional desenvolvido por especialistas, cujo foco é a formação continuada semipresencial de professores de Matemática e Língua Portuguesa, mas o autor restringe sua pesquisa aos professores de Matemática.

Os dados da pesquisa de Silva Filho (2013) indicaram que os docentes compreendem o próprio processo de desenvolvimento profissional pautado excessivamente na prática do ensino, na dimensão didática, centrada na natureza utilitária da práxis docente. Há um esvaziamento de ações, nas dimensões epistemológica, política e social e o foco é o ‘melhoramento’ da prática dos professores através da reflexão ‘crítica’ sobre a prática, que consiste em repensá-la para melhorá-la. Para Silva Filho (2013), a concepção de práxis docente no âmbito do GESTAR II encontra limites por não ter contribuído, de maneira efetiva, para o desenvolvimento de uma profissionalidade docente de natureza emancipatória, além de não ter promovido mudanças estruturais e funcionais efetivas no trabalho docente.

Santana (2016), por sua vez, procura identificar as contribuições e limites do GESTAR II para a prática pedagógica do professor no processo de ensino da Matemática escolar. Participaram da pesquisa nove professores de matemática, de duas escolas da rede estadual de ensino de Senhor do Bonfim (BA), que já haviam concluído o GESTAR II e estavam como professores articuladores do Gestar na Escola, ação da Secretaria da Educação do Estado da Bahia que parte da mesma proposta do GESTAR II. Ambas as formações têm caráter semipresencial, em que o professor, de posse do material didático, estuda de forma autônoma os conteúdos, que versam sobre conhecimentos matemáticos, conhecimentos de Educação Matemática e Transposição Didática. O professor precisa participar de encontros presenciais,

entregar atividades e organizar um projeto na escola (GESTAR II). No Gestar na escola, existem Atividades Complementares (AC), que são reuniões com a equipe pedagógica.

Após participar das ações de formação e observar as aulas dos docentes, Santana (2016) concluiu que os professores não acham que as ACs são úteis ou que se efetivam em mudanças no desenvolvimento pedagógico da escola. As formações são vistas como um meio de aprender novas metodologias e conhecimentos para aprimorar sua prática, mas a participação das mesmas não reflete uma mudança a longo prazo da forma com que o professor ensina, ao que os docentes atribuem diversas dificuldades: falta de tempo e de condições e de investimento para desenvolver seu trabalho. Ao observar as aulas, a pesquisadora notou que os professores partem de situações problema e trabalham outras áreas de conhecimento, o que estimula o aluno a desenvolver novas habilidades e uma aprendizagem mais significativa. No entanto, ainda predominam as aulas expositivas, seguidas da resolução de muitos exercícios, de caráter objetivo e tradicional.

A pesquisa de Sales (2015) investigou as ações de formação continuada que foram implementadas, entre 2010 e 2014, nas Redes Municipais de Ensino da Microrregião do Vale do Ipojuca, no Agreste Pernambucano, para os professores que ensinam nos anos finais do Ensino Fundamental e, em particular, aquelas que focam no Ensino de Matemática. Para tanto, além de analisar documentos sobre as formações oferecidas pelas secretarias, fez entrevistas e questionários com os responsáveis pelas formações continuadas em cada um dos 16 municípios.

Sales (2015) concluiu que as formações voltadas para os professores de matemática de anos finais de Ensino Fundamental são escassas e sem continuidade. As formações provenientes do governo federal ou de suas parceiras, como o GESTAR II e Qualiescola, não partem das necessidades dos professores, já chegando ao município com o material pronto. Além disso, as ações que vêm das secretarias municipais são pontuais e pouco focadas nos professores de matemática, geralmente organizadas por empresas terceirizadas, sem ligação direta a um campo da matemática ou a um conceito matemático específico. As formações parecem estar mais pautadas na racionalidade prática e no desenvolvimento da autonomia do professor, no entanto, ainda possuem muitas características da racionalidade técnica. Por fim, Sales (2015) indica que as formações parecem estar mais preocupadas com a melhora dos índices das avaliações oficiais do que com o desenvolvimento profissional dos docentes.

As pesquisas de Silva Filho (2013), Santana (2016) e Sales (2015) indicam, portanto, que as ações de formação continuada provenientes de políticas públicas não estão atendendo as necessidades dos professores e nem refletindo, de forma efetiva, em alterações de sua prática. Resta, então, saber o que, de fato, os professores pensam sobre as formações, quais expectativas têm sobre o conteúdo e sobre a forma como devem ser desenvolvidas. Nesse sentido, temos a pesquisa de Silva Neto (2012) que investiga quais são as concepções de formação continuada dos professores de matemática da rede estadual de ensino de Alagoas. O pesquisador adotou uma metodologia que denominou de estudo exploratório, visto que não havia pesquisas do tipo realizadas anteriormente e aplicou um questionário semi estruturado que foi respondido por 87 professores de Matemática de Ensino Fundamental II e Ensino Médio de escolas da rede estadual de ensino de Alagoas.

Para Silva Neto (2012), os professores possuem uma concepção de formação continuada, predominantemente, como atualização pedagógica e com o viés emancipatório da racionalidade prática, o que demonstra a importância que atribuem ao aspecto pedagógico da sua profissão. No entanto, as respostas dos professores mostraram que os docentes ainda valorizam a formação instrumental, evidenciando que ainda são fortemente influenciados pela racionalidade técnica. O pesquisador acrescenta que, ainda que não consigam efetivamente perceber isso no seu dia a dia, os professores reconhecem que as formações continuadas ocasionam alterações na prática docente.

A última produção do nosso corpus de pesquisa é a pesquisa de Sousa (2019), que teve como objetivo analisar a compreensão de gráficos, por professores de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental que trabalham em escolas públicas no campo. Para tanto, a pesquisadora ministrou uma formação continuada voltada para cinco professores de matemática do Ensino Fundamental II de escolas campesinas da rede municipal de Timbaúba (PE), realizando três oficinas em que foram abordados os seguintes temas: educação Estatística; letramento estatístico; exploração e interpretação de gráficos e Educação do campo. Antes da formação, Souza (2019) fez uma entrevista para ter informações iniciais dos participantes e depois das oficinas, houve a observação da aula de dois docentes.

As oficinas, de acordo com a pesquisadora, promoveram um aprofundamento do conhecimento estatístico voltado para o ensino, através das discussões sobre interpretações de

gráficos em que os docentes expuseram seus julgamentos e opiniões, que fazem parte do seu letramento estatístico. Os elementos mais presentes na fala dos professores foram os conhecimentos matemáticos e estatísticos, a postura e as questões críticas, as crenças e atitudes, além das expressões afetivas. Os planos de aula foram elaborados, considerando a história e cultura local, mostrando que os docentes compreenderam as diferentes formas de ensinar Estatística, após a reflexão sobre a prática pedagógica oportunizada pelas oficinas.

A autora observou, como resultado das entrevistas, lacunas em relação a conceitos teóricos e práticos sobre a concepção de Educação do Campo por parte dos professores, o que pode ser reflexo da falta de oferta de cursos de formação continuada que trate das especificidades do campo.

Após a descrição de todos os trabalhos, temos a sensação de que entre 2010 e 2019 não houve alteração em relação ao que André (2009) observou dez anos atrás: as conclusões das pesquisas refletem situações muito específicas e contextos muito particulares, o que também foi destacado por Romanowski (2013, p. 485): “no exame das teses e dissertações sobressaem os estudos locais, que pontualmente analisam o estado em que se encontra um curso, currículo, programa, disciplina. O ponto de partida da escolha do objeto a ser investigado vincula-se à prática que o pesquisador realiza”.

A seguir, analisaremos o conteúdo das pesquisas com mais profundidade para fazer o balanço crítico das dissertações e da tese.

5.2 Balanço Crítico

Nesta sessão, iremos discutir o conteúdo das dissertações e da tese, fazendo um balanço crítico, termo empregado por Brzezinski (2014) em sua pesquisa de produções acadêmicas. Para tanto, seguiremos os preceitos de Bardin (2011) e Franco (2012) para realizar a análise de conteúdo a partir de quatro categorias: a perspectiva sobre a formação continuada presente nas obras, o papel do professor nas formações, o conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico de conteúdo – de acordo com a teoria de Ball *et al* (2008) – presentes nos textos.

5.2.1 A formação continuada e o papel do professor nas formações

A formação continuada de professores, ao longo da história, passou por diversas fases em que assumiu variadas perspectivas. Em 2008, Fiorentini afirmou que, a despeito de todas as mudanças, o processo de formação de professores ainda estava predominantemente pautado no modelo da racionalidade técnica, que separa a teoria da prática, ao que acrescentou (2008, p. 9):

[...] a verdade é que ainda sabemos muito pouco sobre como transformar o discurso em práticas efetivas, ou melhor, como produzir discursos autênticos, e sem ambiguidade semântica, a partir de investigações e de experiências concretas que contemplem as novas concepções do professor como profissional autônomo e investigador da própria prática.

Posto isso, surge, então, a pergunta: será que houve alguma alteração nesse cenário que possa ser percebida nas produções aqui pesquisadas? De acordo com Silva Neto (2012), no que diz respeito às concepções que os professores de matemática - alagoanos - têm sobre as formações continuadas, muito pouco mudou quanto a isso. Os dados levantados pelo autor indicam que, ainda que exista uma inclinação para a concepção vinculada ao modelo de racionalidade prática, os professores ainda associam fortemente as formações continuadas à racionalidade técnica, relacionando-as à atualização pedagógica. Sales (2015), ao investigar ações de formação continuada oferecidas para professores de matemática dos anos finais de municípios do agreste pernambucano, também pontuou a coexistências dos dois modelos de racionalidade, ao passo que a maioria das formações continuadas possuem características próximas à racionalidade prática também se faz presente, em menor medida, atributos da racionalidade técnica.

Tal situação não causa surpresa, uma vez que grande parte das ações de formação continuada de professores é proveniente de políticas governamentais que, motivadas pelos resultados das avaliações oficiais, tratam a aprendizagem do aluno como um ‘produto’ direto da ação do professor. Dessa forma, para alterar os índices educacionais, é necessário modificar a prática docente. Nesse sentido, Silva Filho (2013, p. 45), em sua dissertação, afirma que

Em se tratando das políticas de formação continuada para os professores, vemos ganhar contornos bem definidos uma perspectiva educacional referenciada por uma pedagogia pragmática de ensino orientando iniciativas políticas de caráter imediatista, conteudista e instrumentalista de formação continuada.

As formações continuadas provenientes de iniciativas públicas, ao adotarem um viés mais tecnicista, acabam se tornando mais superficiais e com menos chances de contribuir para que o professor adquira novos conhecimentos. Para Santos (2018, p. 83), essas ações “[...] adquirem feição de programas compensatórios e não prioritariamente de atualização e aprofundamento em avanços do conhecimento”.

Desde o advento da LDB em 1996, na percepção de Pinheiro (2016, p. 34), [...] os programas federais ou estaduais de fomento à formação de professores de Matemática são emergenciais, voltados para corrigir resultados de avaliações externas [...]”. A pesquisa de Sales (2015, p. 80) vem corroborar com essa percepção. Em entrevistas com diretores de ensino, coordenadores pedagógicos e secretários de educação, dois sujeitos apontaram as avaliações externas como “[...] determinantes das políticas públicas de formação de professor [...]”, pontuando que o conteúdo das formações está articulado ao que é recomendado por esses indicadores. De acordo com Sousa (2014), as formações continuadas online, voltadas para docentes, tentam atender aos requisitos do mundo globalizado, a partir da aquisição de um conhecimento instrumental sobre tecnologias digitais. De fato, Silva Filho (2013) ainda traz atenção para o fato de que há uma concepção de docência pautada no aspecto pragmático da profissão, o que acaba por atribuir ao professor a tarefa de formar recursos humanos.

Assim sendo, a partir da dissertação de Santana (2016, p. 44), o GESTAR II se inclui nesse contexto por “[...] ter a finalidade de contribuir para elevar o nível de aprendizagem dos alunos [...], sendo o resultado de novas demandas educacionais que [...] trazem na figura do professor a responsabilidade para materializar as reformas educacionais [...]”. A autora ainda pontua que as políticas de formação de professores que tentam construir um novo perfil profissional docente são consequências tanto das pressões do mundo do trabalho quanto dos sistemas de governo, em função dos desempenhos escolares insatisfatórios de boa parte da população.

Dessa forma, os trabalhos acadêmicos desta pesquisa indicam que os programas governamentais de formação continuada docente se baseiam, prioritariamente, nos resultados das avaliações dos alunos, ao invés de procurar saber o que os professores sentem que é necessário para seu desenvolvimento enquanto profissionais. Uma possível razão para isso, de acordo com Jaworski (2011), é que os programas do tipo instrumental, que têm uma base conteudista, são mais fáceis de ter resultados mensuráveis quando comparados aos modelos que focam no desenvolvimento. No entanto, pode-se questionar se formações seguindo essas características, de fato, produzem os efeitos esperados, visto que, por exemplo, os professores entrevistados por Santos (2018) disseram que não se recordam das formações continuadas de que participaram e que, ainda que tenham feito cursos sobre TICs, não se sentem aptos a utilizarem essas tecnologias em sala de aula.

Assim sendo, as ações formativas provenientes de iniciativas governamentais parecem ter um caráter menos aprofundado teoricamente e mais restrito à forma com que o professor ensina os conteúdos para seus alunos. De fato, na perspectiva de Silva Filho (2013, p. 38), a concepção de práxis docente dos programas governamentais é centrada “[...] na ideia do professor da ‘prática’, com sua autonomia reduzida à aplicação de métodos de ensino e circunscrita ao espaço da sala de aula.”. O autor acrescenta que, no âmbito do GESTAR II, a autonomia se apresenta restrita a uma atuação docente pautada na execução de atividades, característica que também foi observada por Sales (2015, p.46) em sua pesquisa.

Um fato que vem sendo percebido em boa parte das ações formativas implantadas em redes municipais de ensino dessa mesorregião (*agreste pernambucano*) se refere ao papel exercido pelos professores formandos que, muitas vezes, está apoiado na execução de tarefas. Por esse ângulo, privilegiam “receituários” idealizados e elaborados por indivíduos externos à escola, norteando-os para caminhos que nem sempre é o que previam. Nesse viés, há uma lógica formativa que procura se embasar em uma espécie de “comando” das ações do professor formando, possibilitando-lhe pouco ou nenhum momento para que ele reflita, pondere e intervenha naquilo que lhe é oferecido.

A construção da autonomia do professor fica, dessa forma, muito prejudicada, pois além das propostas de formação não partirem do seu contexto de trabalho e não considerarem as particularidades desse cenário, também lhe atribuem um papel muito técnico, muitas vezes restrito ao cumprimento de tarefas pré-estabelecidas por agentes externos à escola. Não queremos dizer com isso que as formações não contribuem para o desenvolvimento profissional docente, mas sim que poderiam contribuir de forma mais satisfatória, caso fossem mais coerentes com a realidade do professor. Nesse sentido, Sales (2015) reconhece que as ações formativas proporcionam benefícios para a atividade profissional docente e Santana (2016, p. 147) indica que a participação no GESTAR II é vista pelos professores como “[...] uma oportunidade de trocar experiências, refletir coletivamente sobre as aprendizagens realizadas e como possibilidade de (re) pensar sua atuação profissional.” Além disso, a pesquisa de Sales (2015) indica que, no que diz respeito às formações oferecidas pelos municípios, os professores conseguem exercer alguma influência nos temas que serão abordados, pois entregam, ao final dos processos formativos, sugestões nas fichas de avaliação.

No entanto, nem todas as formações abordadas nas produções acadêmicas são provenientes de ações governamentais. Há, tanto cursos online ou semipresenciais oferecidos por universidades, quanto grupos de estudo e oficinas conduzidos pelos próprios pesquisadores. Dentre as formações continuadas abordadas, duas tiveram um caráter colaborativo, em que os professores tiveram autonomia para, coletivamente, decidirem como seriam os encontros e o que

seria abordado. Na pesquisa de Costa (2011), os docentes escolheram quais softwares iriam estudar e qual seria a dinâmica dos encontros, o que corrobora o posicionamento do pesquisador, segundo o qual, na perspectiva de Costa (2011, p. 29), a formação continuada precisa incentivar a troca de experiências com os colegas, através da “[...] participação em grupos que trabalham de forma coletiva e colaborativa para o estabelecimento de autonomia na prática docente e do desenvolvimento profissional [...]”. Lago (2016) partilha da mesma perspectiva, afirmando que pautar a formação continuada no trabalho colaborativo é essencial para a reflexão do professor, que ressignifica suas ações. Nas palavras de Lago (2016, p. 39),

[...] percebemos que o professor, ao adotar a postura reflexiva sobre o seu fazer, pode ressignificar suas ações. Como gestor do seu conhecimento, o professor assume essa responsabilidade de buscar, por meio de uma prática refletida, elementos para superar os desafios que sempre surgem na caminhada.

O grupo colaborativo que serviu como base para a pesquisa de Lago (2016) incentivou a reflexão dos participantes sobre suas ações no que diz respeito ao ensino de conteúdos matemáticos, promovendo momentos de diálogo e trocas de experiências, em que os integrantes contribuíram com sugestões de referências, focos de análise, dentre outros. Pautada numa abordagem similar, a formação continuada investigada por Costa (2011) estimulou a utilização reflexiva e crítica das tecnologias digitais, com o intuito de que os professores participantes tivessem contato com metodologias de ensino de matemática alternativas. Iniciativas como essas seriam muito bem vindas em Alagoas uma vez que, segundo a pesquisa de Silva Neto (2012), a falta de um ambiente colaborativo entre os professores e os outros agentes da educação é uma das dificuldades enfrentadas pelas propostas de formação continuada no estado.

As demais produções acadêmicas, em geral, partem da perspectiva de que a formação do professor é contínua e que deveria incentivar a autonomia profissional e a reflexão da prática.

Por exemplo, para Souza (2019), a reflexão sobre a formação continuada de professores de matemática passa pela valorização das vivências dos docentes, do processo de desenvolvimento de suas habilidades e do aprendizado de inovações pedagógicas. Nesse sentido, a formação pesquisada por Oliveira (2015) buscou uma proposta que fugisse ao tradicional “assistir à aula”, em que todas as atividades são centradas no professor-formador, para colocar o professor-cursista no cerne do processo, como protagonista dos encontros formativos. O autor (idem, p. 54) acrescentou que “[...] é preciso valorizar as práticas vivenciadas pelos docentes e potencializar uma formação que parta de dentro, isto é, que possibilite aos docentes suas colocações e conhecimentos”. Ratificando esse posicionamento temos a visão de Mendonça

(2017) de que, para proporcionar um cenário mais propício para o processo de ensino-aprendizagem, a formação precisa considerar os saberes tanto dos professores quanto dos alunos.

A interpretação de Sousa (2014, p. 19) complementa que a formação continuada deve ir além da preocupação com o instrumental e incentivar que as concepções do campo educacional sejam revistas através da reflexão sobre a prática. Dessa forma,

[...] essa dinamicidade do conhecimento exige do professor reflexão e mudanças de suas práticas escolares, e, assim, a formação contínua passa a ser vista como uma maneira de alcançar conhecimentos teóricos e metodológicos, visando à transformação das suas ações escolares.

Uma das maiores alterações que tivemos nos últimos anos, seja no cenário educacional ou fora dele, foi a celeridade com que a tecnologia evoluiu, cobrando de todos, inclusive dos professores, sua utilização em sala de aula, como uma alternativa para prender a atenção dos alunos e modernizar as aulas. Entretanto, há vários empecilhos para que isso se concretize, dentre os quais Lyra (2017) destaca que a formação inicial dos docentes não tem sido suficiente para prepará-los para essa realidade, cabendo aos cursos de formação continuada suprir essa lacuna e permitir que o professor vivencie e reflita sobre como usar as TICs em sala de aula.

A partir dessa perspectiva, a formação pesquisada por Santana (2015) procurou usar uma metodologia que utilizasse o computador como ferramenta para as sessões didáticas desenvolvidas. A abordagem da formação ministrada por esse autor, no entanto, não conferia autonomia aos professores e tinha um perfil mais tradicional, expositivo e de viés tecnicista. Nas sessões didáticas, o pesquisador explicou o conteúdo que seria abordado – o Teorema do Ângulo Externo e suas consequências – para, em seguida, demonstrá-lo, resolver problemas envolvendo esse resultado e concluir o encontro entregando para os professores, a quem se referiu como alunos ou estudantes, uma lista de atividades para que resolvessem, em dupla, no restante do tempo. Os pares eram formados pelo próprio pesquisador, (2015, p. 68), seguindo alguns critérios. “O critério de formação das duplas ocorreu sempre observando os estudantes que apresentavam maior dificuldade com aqueles de menor desempenho durante as atividades”, ou ainda (idem, p. 72): “[...] os grupos foram formados de forma heterogênea mantendo sempre um aluno de bom rendimento com outro de baixo rendimento e, contudo algumas duplas superaram outras.”

Esse tipo de postura durante a formação e a escolha de linguagem por parte do autor contribuem para que se perpetue uma separação entre a comunidade científica e o corpo docente, em que um é responsável por produzir o saber enquanto ao outro cabe ensiná-lo (TARDIF, 2012).

O professor, dessa forma, ao invés de autor do seu próprio conhecimento e pesquisador de sua prática, é retratado num papel passivo, de receptor de um saber que não possui. De fato, os dados da pesquisa de Silva Neto (2012, p. 40) indicam que nas formações continuadas “[...] há certa hierarquização entre o professor formador (especialista), que domina os saberes recentes e o professor participante, que vem em busca de se atualizar.” Ao longo do texto de Santana (2015), percebe-se que a intenção do autor era incentivar os docentes a trabalhar coletivamente, ajudando uns aos outros a resolver as questões, o que nos levou a conjecturar que, sendo ele próprio, um professor, possivelmente ainda possui concepções de formação instrumental influenciadas pela racionalidade técnica, conforme observado por Silva Neto (2012) na pesquisa conduzida com professores de matemática de Alagoas.

Ao estudar uma formação continuada que aborda a Modelagem Matemática, Silva (2014) pontuou que situações que favoreçam o domínio e a aplicação de diferentes teorias e métodos podem contribuir para o crescimento profissional dos docentes, melhorando a prática educativa. Por isso, a ementa do curso ofertado contemplava não só a Modelagem como temas relacionados a políticas públicas de avaliação e a utilização de tecnologias digitais em sala de aula. Os professores, ao longo das discussões teóricas, expressavam suas reflexões e analisavam se os aspectos abordados seriam apropriados para suas realidades, o que confirma o posicionamento de Silva (2014, p. 34):

[...] a formação continuada de professores requer, por um lado e de forma mais ampla, uma reflexão ideológica sobre as concepções políticas, culturais e educacionais. Por outro lado e de forma restrita, um entendimento entre a escola, o professor, a direção e o currículo escolar.

De fato, partir do contexto em que o professor se encontra, respeitando suas necessidades e condições de trabalho é essencial para que a formação possa, de fato, contribuir para seu desenvolvimento profissional. No entanto, há alguns cenários que são negligenciados pelas ações de formação, sejam governamentais ou não. Um exemplo do nosso *corpus* de pesquisa é a Educação do Campo, abordada por Souza (2019), que se faz essencial na região Nordeste visto que, de acordo com a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios (PNAD) de 2015, é a região brasileira com maior percentual de habitantes vivendo em áreas rurais, a saber, 26,88%. Os dados obtidos por Souza (2019) indicam que não são ofertadas aos professores que atuam em escolas camponesas formações continuadas que tratem das especificidades do campo, o que acaba refletindo na prática pedagógica desses docentes. A formação ofertada pela pesquisadora buscou

preencher um pouco essa lacuna, através da criação de um grupo de estudos de Educação Estatística que trabalhou a interpretação de gráficos no contexto da Educação do Campo. O grupo fez discussões por meio de leituras que, juntamente com as experiências de cada professor, subsidiaram as análises dos gráficos, manifestando a indicação de Souza (2019) de que é essencial a incorporação de vivências dos professores de matemática nas formações, para que possam desenvolver competências profissionais e exercer seu papel de educadores.

Nesse sentido, temos o trabalho de Oliveira (2015), em que o pesquisador procurou adequar o curso online de ensino de funções quadráticas, através de tecnologias digitais às necessidades dos professores-cursistas, replanejando as ações de acordo com as sugestões de adaptações feitas pelos docentes. O autor (idem, p. 110) indicou que o processo formativo apresentou características da racionalidade prática, visto que:

[...] as interatividades promovidas contribuíram para a prática reflexiva dos sujeitos envolvidos, de modo que puderam olhar reflexivamente para o seu próprio fazer docente, a partir de um processo de autoformação e de interformação realizado no contato com o olhar crítico sobre o trabalho do outro-

Os chats e fóruns de discussão foram essenciais para que o pesquisador, na posição de mediador/tutor da formação, pudesse incentivar a autonomia dos cursistas que foram os protagonistas dos encontros. Algo similar se passou no curso “Formação de Professores de Matemática na Produção de Recursos Didáticos Digitais” investigado por Sousa (2014, p. 66): “a dinamicidade do chat mostra a ampliação das habilidades individuais, a constituição de grupos cognitivos diferentes evidenciando a interatividade a colaboração entre os participantes”. A pesquisadora atuou como mediadora das discussões dos cursistas que tinham no fórum um espaço de troca de comentários e críticas das atividades produzidas, discutindo e refletindo sobre a realização das tarefas.

Assim como aconteceu com Oliveira (2015), Lyra (2017) planejou as primeiras ações da formação previamente, sem uma sondagem preliminar com os professores, mas, uma vez iniciados os encontros, adaptou os conteúdos às necessidades dos docentes. Ao longo do processo formativo, foram realizadas atividades pautadas no GeoGebra e discussões sobre como seria possível para os docentes viabilizarem sua utilização em sala de aula.

Por outro lado, a pesquisa de Mendonça (2017), da mesma maneira que a de Sousa (2014), apesar de promover discussões entre os professores, não indicou alterações na proposta de formação, à medida em que a pesquisadora conhecia melhor os participantes. A ação abordou

a utilização da Sequência Fedathi em sala de aula, trabalhando, de forma mais específica, o conteúdo de funções através de perspectivas de diferentes autores. Para Mendonça (2017, p. 39), elementos que contribuam para o ensino de conceitos pelo professor de matemática devem ser evidenciados na formação, promovendo “[...] a inserção de uma metodologia de ensino que permita o envolvimento de professor e aluno na formulação do conhecimento.”

Dessa forma, não é interessante que as formações continuadas assumam o viés indicado por Pinheiro (2016, p. 38):

[...] em observações em salas de formação com professores de Matemática, verificamos ações pedagógicas centradas na supervalorização do que os professores deveriam modificar em seus planejamentos, tornando-a uma proposta centrada na vivência de atividades práticas, mas sem abordagem teórica dos conteúdos abordados.

Os dados da nossa pesquisa indicam que as formações provenientes de iniciativas públicas tendem a ser um pouco mais pautadas na execução de tarefas, em detrimento do desenvolvimento de discussões embasadas teoricamente e do estímulo à autonomia docente. Já nas ações criadas pelos próprios pesquisadores transparece uma preocupação maior, no sentido de promover reflexões baseadas em diferentes teorias, mas mostram posturas variadas quanto ao papel do professor na formação, que vai desde uma atitude passiva e receptora de conhecimento até uma conduta colaborativa, de parceria com o pesquisador.

5.2.2 O conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico de conteúdo

Para realizar a análise das produções no que diz respeito ao conhecimento matemático para o ensino, utilizaremos duas categorias baseadas na teoria de Ball *et al* (2008): o conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico de conteúdo, conforme discutido na sessão 2.2. Essa combinação de conhecimentos utilizados pelo professor no exercício da sua profissão provoca várias inquietações nos pesquisadores da área, dentre as quais destacamos a de Ponte (2014, p. 351): “um aspecto importante de uma agenda de investigação nesta área é compreender como inserir esta preocupação de articulação entre pedagogia e conteúdo nas tarefas e nos modos de trabalho da formação”.

Assim, no nosso ponto de vista, antes de entender como estruturar uma formação que articule a pedagogia e o conteúdo, precisamos procurar saber como e se as especificidades do

conhecimento matemático para o ensino têm sido aplicadas nas formações que estão sendo desenvolvidas e se os pesquisadores estão atentos a esses aspectos.

No que diz respeito à utilização do conhecimento do professor em suas discussões teóricas, apenas o trabalho de Oliveira (2015) o fez, discutindo à luz das teorias de Shulman e Schön a relação entre o conhecimento do professor de Matemática e a prática reflexiva. Como esse não era o foco da sua pesquisa, abordou o tema de forma pontual nas análises dos dados. Percebe-se, ao longo do texto de Oliveira (2015), tanto na parte do embasamento teórico quanto na execução e posterior análise da formação continuada, uma forte presença do conhecimento especializado de conteúdo que, segundo Ball *et al* (2008), se refere ao conteúdo de matemática de que apenas o professor necessita para exercer sua profissão. Na formação online, o autor discute os conceitos e os aspectos didáticos das funções quadráticas, utilizando o GeoGebra como uma das formas de abordar o conteúdo, no intuito de mostrar para os docentes uma alternativa para se trabalhar o tema em sala de aula. Diz Oliveira (2015, p. 77): “em outras palavras, o ensino de funções quadráticas é um desafio para os professores, pois são necessários articular diversas operações, construções e análise de gráficos como também o estudo de suas aplicações”.

Este trecho indica que o autor se preocupou tanto com o conhecimento especializado de conteúdo quanto com o conhecimento pedagógico de conteúdo, o que nos chamou a atenção por ser algo incomum nas produções que analisamos. Em geral, tanto as formações continuadas quanto os pesquisadores que as abordam tendem a dar mais relevância ao conhecimento pedagógico de conteúdo, seja o que se refere aos alunos ou o que está direcionado ao ensino.

Nesse sentido, a pesquisa de Silva Neto (2012) havia apontado no estado de Alagoas, uma predominância de formações continuadas com concepções que priorizam os aspectos pedagógicos e cujo foco são atividades envolvendo o ensino e a aprendizagem de Matemática. Situação semelhante foi encontrada por Sales (2015, p. 97) quando pesquisou as formações continuadas do agreste pernambucano e constatou que ocorreram poucas ações específicas sobre o ensino de matemática para professores do Ensino Fundamental II, ao que acrescentou que “[...] quando existem, pouco abordam conceitos e conteúdos matemáticos.” O trabalho de Silva Filho (2013), que pesquisou a práxis docente no GESTAR II da Bahia, nos levou a fazer duas conjecturas diante desse cenário. A primeira é que as formações podem estar focando mais em aspectos do conhecimento pedagógico do conteúdo sob o argumento de uma “atualização” docente em que cabe ao professor efetivar o que é proposto nas reformas educacionais. A

segunda suposição é que essa situação acontece como um reflexo da preocupação dos próprios professores com o desempenho dos alunos, o que pode ser percebido nos seguintes trechos no texto de Silva Filho (2013, p. 99). Percebemos que a preocupação desses professores está centrada nos aspectos didáticos de sua práxis, especificamente com as dificuldades de aprendizagem da matemática curricular apresentadas pelos seus alunos. De acordo com os relatos, continua o autor (idem, p. 115): “as contribuições do programa apontadas pelos professores são de natureza didática, ou seja, no subsídio a prática de ensino junto aos alunos. Souza também se posiciona a esse respeito (2019, p. 89): “nas falas transcritas, os professores refletiram sobre o compromisso, no processo educativo, de assegurar ao aluno o desenvolvimento de habilidades e competências para as análises críticas diante das informações estatísticas veiculadas.

Sendo assim, as formações continuadas estariam apenas indo de encontro à vontade dos professores de contribuir melhor para a aprendizagem do aluno. Na perspectiva de Jaworski (2011, p. 36, tradução nossa), o desenvolvimento dos alunos deveria ser a premissa de toda formação docente. Para a autora, “[...] a aprendizagem matemática precisa ser central para todas as preocupações educacionais dos professores”²⁴. No entanto, esse é um posicionamento que pode reduzir a um único aspecto toda a complexidade da pedagogia, desvalorizando, segundo Tardif (2012, p. 148), toda a “[...] prática social global e complexa, interativa e simbólica ao mesmo tempo” do trabalho docente.

Para Ponte (2014), a capacidade de integrar o conhecimento sobre a cultura e preferências dos alunos aos conteúdos matemáticos é algo que leva um tempo para ser aprendido pelos professores e, portanto, requer uma atenção especial da formação. Com relação a esse aspecto, notamos que há um cuidado por parte dos pesquisadores. Pinheiro (2016), por exemplo, indica que a necessidade de o professor estudar diferentes formas de utilização de recursos didáticos passa pela possibilidade de favorecer a aprendizagem dos alunos em sua individualidade. Lago (2016, p.60), ao abordar sistemas de equações, manifesta a preocupação de que existem dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de conhecimentos algébricos e acrescenta que “os alunos apresentam entraves na apropriação do conteúdo e o percebem desconexo da realidade, questionando em muitas circunstâncias a sua utilidade” Já Santos (2018), ao pesquisar

²⁴Since all teacher education is premised on the development of opportunities for students to learn mathematics effectively, their mathematical learning needs to be central to all teacher educational concerns.

as ações de formação continuada sobre TICs, manifesta o desejo de que uma das consequências do uso de softwares seja a aprendizagem dos estudantes.

As discussões proporcionadas pelas formações também provocaram nos professores reflexões sobre as possíveis vantagens de determinados recursos educacionais, bem como as dificuldades que os alunos encontrariam em certas situações e de que forma poderiam contribuir para diminuir esses entraves, como pode ser percebido nas seguintes passagens. Lyra (2017, p. 79): “podemos perceber nas falas dos professores que o fato dos alunos manipularem e visualizarem cada construção, acreditam ser uma forma de motivá-los no estudo da matemática”. (Sic). Costa (2011, p. 89) afirma:

[...] as leituras e discussões dos textos citados anteriormente também provocaram no Grupo reflexões sobre as causas do fracasso escolar, os problemas com as peculiaridades da própria disciplina no que se refere à dificuldade na compreensão dos conceitos, a tendência dos alunos em decorar fórmulas e os problemas com o formalismo matemático e a imprevisibilidade do trabalho docente.

Santana (2015, p. 57) assim se posiciona:

[...] para cada problema do questionário foi realizada uma análise didática prévia, que consistia em um estudo das possíveis estratégias dos alunos em resolver a atividade e as dificuldades que eles poderiam encontrar durante a tentativa de resolução, a partir da análise dos resultados observados em outras pesquisas na área, que constituíram a revisão bibliográfica.

Ao partirem para a prática, ou seja, ao aplicarem em sala de aula as metodologias de ensino que estavam sendo abordadas pelas formações, os professores apresentaram em seus relatos observações sobre o comportamento e a aprendizagem dos alunos. Diz Lago (2016, p. 134):

[...] ainda no tocante aos problemas que apresentaram aos alunos, outros professores também os avaliaram em suas reflexões. O que mais chamou atenção deles foi a linguagem, que, não sendo interpretada corretamente, compromete o pensamento algébrico do aluno.

Para Mendonça (2017, p. 72):

[...] a atitude docente que leva os estudantes a terem autonomia sobre sua aprendizagem foi evidenciada pelos professores que perceberam a importância de valorização da participação do estudante no ambiente escolar e, ainda, sua participação como mediador apoiado nos fundamentos da proposta de ensino.

Os pesquisadores, ao analisarem as aulas observadas, em que os docentes utilizavam as metodologias abordadas nas formações, também deram atenção ao conhecimento de conteúdo e dos alunos. A título de exemplo, temos a reflexão de Santana (2016), que indica que as ações docentes proporcionaram aos estudantes a construção e o aperfeiçoamento de conhecimentos. Dessa forma, foi possível perceber a constante preocupação tanto dos autores como dos professores no que diz respeito aos alunos, em especial em relação a quais assuntos poderiam causar mais dificuldades ou a como perceberiam determinados conteúdos matemáticos.

No conhecimento pedagógico de conteúdo de Ball *et al* (2008), além da categoria que se refere ao conhecimento sobre os alunos e sua relação com os conteúdos, há a que abarca as diferentes formas de ensinar, presentes em grande parte das produções. As formações continuadas, em geral, procuram apresentar para os professores diferentes maneiras de ensinar, que fujam à tradicional, seja através do uso das tecnologias digitais seja através de outras metodologias de ensino. De acordo com Silva Neto (2012), as ações formativas provenientes de iniciativas públicas ofertadas no estado de Alagoas discutem muitos temas da Educação Matemática, indicando que há, por parte dos idealizadores das formações, uma atenção especial às atividades que envolvem o ensino de Matemática. Situação similar acontece com as práticas formativas concebidas pelos autores das produções acadêmicas que, como Souza (2014), indicam que o objetivo dos cursos é contribuir para a forma como os professores abordam os conteúdos matemáticos em sala de aula. As ações desenvolvidas nesse sentido podem auxiliar a prática docente, visto que Pinheiro (2016) observou em sua pesquisa que os professores, em certas ocasiões, apresentam dificuldades em compreender quais recursos educativos podem ser usados para explorar diferentes momentos das demonstrações matemáticas. Além disso, vários autores concluem que a participação nas formações continuadas pode contribuir para que o professor aprenda novas maneiras de ensinar os conteúdos matemáticos, como se pode perceber pelos seguintes excertos.

Segundo Costa (2011, p. 151), “consequentemente, a partir das manipulações com os aplicativos e das discussões realizadas no Grupo, foi possível aos professores pensar em atividades diferenciadas e abordagens diversas para alguns conteúdos matemáticos. Para Silva (2014, p. 68) “atribuíram ao curso ofertado pelo grupo uma oportunidade de aperfeiçoamento que lhes proporcionaram resultados positivos as suas atividades docentes, por apresentar caminhos alternativos para o ensino de Matemática”. Também Lago (2016, p. 145)

assim se posiciona: “perceberam também que, para consolidar o conteúdo matemático trabalhado, seria necessário propor novos problemas com o objetivo de fortalecer os conhecimentos ou agregar novos conhecimentos aos seus alunos nessa aprendizagem”.

No entanto, outras pesquisas questionam se, de fato, as metodologias de ensino tratadas nas formações continuadas continuam a ser utilizadas pelos professores após a finalização das ações. É o caso de Santana (2016) que relata uma constatação da equipe de formadores do GESTAR II na Bahia: durante o período de execução do programa, os professores utilizam o material e modificam sua prática, mas quase todos retornam às antigas formas de ensino após a conclusão da formação. O autor relata, ainda, que os professores atribuem o abandono das novas metodologias à falta de condições de trabalho que os impede de continuar usando essas estratégias. Segundo Santana (2016), dentre as principais dificuldades encontradas pelos docentes no seu dia a dia estão: a falta de tempo para planejar as atividades; a quantidade de conteúdos que precisam cumprir no ano letivo; a falta de recursos materiais e a inadequação dos ambientes para a realização de certas ações. A ausência de local e equipamentos apropriados também é um dos maiores entraves para a utilização das tecnologias digitais, de acordo com Santos (2018), Sousa (2014) e Lyra (2017).

Outrossim, nossos dados indicam que, além de apresentarem metodologias de ensino que parecem não ser muito compatíveis com o dia a dia dos professores, as formações continuadas presentes nas produções, em geral, não partem das necessidades ou inquietações dos próprios docentes. Quando provenientes de iniciativas públicas, as ações são pautadas mais nas avaliações oficiais do que nos interesses dos professores, ao passo que as formações oferecidas pelos pesquisadores costumam ser mais focadas nos temas que estes querem investigar do que na necessidade dos docentes. Sendo assim, compartilhamos a preocupação manifestada por Ponte (2014) de que a formação, com certa frequência, não procura conhecer ou problematizar quem são os formandos e como estes aprendem, focando mais nos conteúdos que serão transmitidos e, com isso, acaba reproduzindo a lógica do ensino transmissivo.

De acordo com Santos (2018, p. 93), não há uma observação dos professores após a formação continuada, isto é, “[...] não existe uma política para o acompanhamento da aplicação do que foi aprendido nos cursos”. Posto isso, as ações parecem assumir um caráter de ‘intervenção’ momentânea, sem promover alterações reais e duradoras na prática docente. Esse cenário nos leva a questionar se as formações contribuem para que o professor construa novos

conhecimentos pedagógicos de conteúdo, uma vez que Tardif (2012) indica que os saberes do docente estão sendo constantemente testados e validados, obedecendo a uma hierarquia em que seu valor está atrelado às dificuldades que apresentam em relação à prática. Se as metodologias de ensino não são compatíveis com a realidade do professor, têm grandes chances de serem descartadas. Acresce-se a isso o pessimismo observado por Mendonça (2017, p. 64) no discurso dos professores. “O ensino tradicional mantém seu status de destaque como consequência da ação discente refletida na prática docente. Em outras palavras, novas maneiras de ensinar parecem não convencer os professores da mudança de atitude de seus alunos”.

Na perspectiva de Santos (2018), ainda que os professores não estejam satisfeitos com os resultados observados em sua prática pedagógica, não irão percorrer um caminho desconhecido por medo de perder o controle da situação. Associando isso ao que Ponte (2014) havia dito sobre uma formação matemática apropriada e um conjunto de competências no campo didático serem condições necessárias para um ensino de qualidade, nos questionamos se a insegurança dos professores em utilizar novas metodologias também passa por uma falta de confiança em seu conhecimento especializado de conteúdo.

Nacarato e Paiva (2013, p. 14) pontuaram que os conhecimentos do professor preconizados por Shulman (1986) evidenciaram a necessidade de que os conteúdos matemáticos sejam visitados e revisitados nos programas de formação, “[...] de um ponto de vista mais avançado, mas problematizando-os na perspectiva da formação do professor.” Contudo, não é essa a realidade indicada por nossa pesquisa. Conforme observamos anteriormente, poucos trabalhos e formações abordam o conhecimento matemático dos professores. Os poucos que o fazem, no entanto, mostram evidências de que os professores têm lacunas em seu conhecimento especializado de conteúdo, como se pode perceber nos trechos que seguem.

Para Santana (2015, p. 68): “as grandes dificuldades enfrentadas nas primeiras questões por alguns foram sobre noções básicas de geometria plana: congruência de segmentos e ângulos suplementares. Isto os impedia de resolver os problemas aplicando o teorema do ângulo externo.” Acrescenta o autor (2015, p. 64):

As respostas mostraram indícios preliminares onde 9 (75%) dos 12 entrevistados já haviam cursado uma disciplina de geometria plana, detinham de alguma noção básica de Geometria Plana e que desta forma conheciam o Teorema do Ângulo Externo, mas tinham dificuldades em demonstrá-lo.

Mendonça (2017, p. 43) afirma que: “foram observados os seguintes resultados: os professores têm dificuldade de identificar situações físicas que denotem relação funcional; [...]; não expressam conexões entre definição formal e informal”. Para Souza (2019, p. 85): As falas dos participantes apresentam fragilidades na realização das reflexões com base nas informações estatísticas apresentadas. Essas dificuldades envolvem os conhecimentos relacionados à temática em discussão e a efetivação dos cálculos percentuais. Finalmente, afirma Lyra (2017, p. 55):

[...] para a demonstração da fórmula da soma dos ângulos internos de um polígono regular, dois docentes sabiam a fórmula, mas não tinham noção de como demonstrar, e na construção de um polígono regular sem a utilização da ferramenta do software, eles não conseguiram nem iniciar a construção do polígono.

Esse cenário nos mostra que é necessário que as formações, além de abordar o conhecimento pedagógico de conteúdo, dêem atenção aos conhecimentos de conteúdos matemáticos do professor, de forma que tenham mais subsídios para sua prática. As lacunas nesse conhecimento acabam limitando o potencial de aprendizagem de novas metodologias de ensino por parte do professor, visto que, de acordo com Silva (2014, p. 118), “[...] os problemas para implantação da Modelagem existiram, especialmente pelas limitações da formação do professor em relação ao domínio dos conteúdos que ensina [...]”. Dessa forma, compartilhamos o posicionamento de Ponte (2014) de que se aprende melhor tanto Matemática quanto Educação se estas estiverem interligadas através de uma formação que proporcione momentos de reflexão com aprofundamento em processos educativos e em conteúdos matemáticos, subsidiada no próprio trabalho do professor.

Além disso, seria interessante também que as formações abordassem o horizonte de conteúdo, a forma com que os conteúdos matemáticos se relacionam com outros temas, fora da Matemática. A pesquisa de Mendonça (2017) indica que, quando perguntados sobre as razões de se ensinar funções, os professores indicaram que são úteis apenas em outros conteúdos matemáticos, o que pode perpetuar nos estudantes a ideia de que a Matemática só é útil para si mesma, sem aplicações no cotidiano. Outro conhecimento que foi abordado de forma superficial nas produções acadêmicas foi o conhecimento de currículo, presente apenas em Silva (2014), Sales (2015) e Mendonça (2017) que frisaram a importância de que o ensino de Matemática supere a ideia de blocos isolados de conteúdo, rompendo com a linearidade do currículo através de atividades que abordem diferentes tópicos.

Os dados da nossa pesquisa indicam, portanto, que as formações continuadas e as pesquisas desenvolvidas sobre essas formações tratam prioritariamente de temas relacionados ao conhecimento pedagógico do conteúdo, mas que há indicações de que se faz necessário dar um pouco mais de atenção ao conhecimento de conteúdo dos professores de Matemática. Estamos cientes, no entanto, de que nossos resultados podem não refletir o contexto educacional de todo país, pois conforme havia sido pontuado por Jaworski (2011), as pesquisas foram motivadas por preocupações em contextos particulares.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo investigar de que forma as dissertações e teses sobre formação continuada de professores de Matemática, defendidas em programas de pós-graduação vinculados às áreas de Educação e Ensino da CAPES da região Nordeste entre 2010 e 2019, consideram as especificidades do conhecimento matemático para o ensino. Para tanto, utilizamos a metodologia do mapeamento, com que iniciamos, fazendo um levantamento das produções acadêmicas que atendessem aos critérios estabelecidos utilizando três fontes distintas. Para as obras defendidas entre 2010 e 2012, utilizamos o mapeamento realizado pelo grupo de pesquisa GEPFPM e publicado em 2016, para o outro intervalo temporal utilizamos o Banco de Teses e Dissertações da CAPES e o Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD).

Após a leitura dos resumos e, em alguns casos, leitura parcial das produções, chegamos a um *corpus* de pesquisa com quinze produções acadêmicas, sendo quatorze dissertações e uma tese. Fizemos o fichamento de todas, de acordo com o modelo apresentado no Apêndice B e esses dados serviram de base para que pudéssemos construir o mapeamento das obras.

No mapeamento, constaram trabalhos provenientes da Bahia, do Ceará, da Paraíba, de Pernambuco e de Sergipe. Não foram encontradas produções dos demais estados, que atendessem aos critérios desta investigação, o que indica que ainda não há, na região Nordeste, uma comunidade mais atuante na pesquisa sobre a formação de professores de Matemática. Além disso, outro aspecto que vale ressaltar é a ausência de trabalhos que abordassem a formação continuada de professores de matemática do EJA, algo que nos parece incompatível com a realidade educacional da região.

O balanço crítico das produções foi feito a partir da leitura dos textos, seguida da análise de conteúdo das produções, a partir de quatro categorias: a perspectiva sobre a formação continuada; o papel dos professores nas formações; o conhecimento de conteúdo e o conhecimento pedagógico de conteúdo, estes últimos de acordo com a teoria de Ball *et al* (2008).

Os dados da nossa pesquisa indicam que as formações continuadas ainda possuem um viés tecnicista, apesar de terem também características da racionalidade prática. As ações provenientes de iniciativas públicas costumam ser pautadas na execução de tarefas por parte dos professores, com pouco espaço para discussões e momentos de reflexão sobre a prática. Já as formações elaboradas pelos autores dos textos costumam estimular um pouco mais a autonomia

dos docentes, promovendo momentos de troca de experiência e incluindo grupos de estudos colaborativos.

As ações formativas em geral não partem das necessidades dos professores nem procuram fazer uma sondagem com os docentes sobre quais temas os interessam. As formações originadas de políticas públicas levam mais em consideração o resultado das avaliações oficiais do que as necessidades dos docentes, que são, na maioria das vezes, percebidos como ‘meio’ para um ‘fim’: através do ‘aperfeiçoamento’ dos professores, haverá uma ‘melhora’ dos índices educacionais. As demais práticas formativas abordadas nos trabalhos costumam surgir do interesse de pesquisa dos autores que, em geral, escolhem o tema ou a metodologia a ser abordada, antes mesmo de conhecer os professores. No entanto, cabe ressaltar que, em alguns casos, as formações são adaptadas ao longo do processo, para melhor atender às necessidades dos docentes. Outro ponto importante é que os professores não costumam ser vistos como parceiros da pesquisa e temos poucos exemplos em que se estabeleceu uma relação de colaboração entre o formador e os docentes.

Dessa forma, percebe-se que ainda há certa distância entre o discurso dos pesquisadores e formadores de professores e a ação, conforme já havia sido pontuado por Fiorentini (2008). Apesar de a comunidade acadêmica valorizar a autonomia e a reflexão do professor, incentivando que pesquise sua prática, encontram-se poucas representações disso, nas ações formativas. Uma das possíveis razões para isso pode ser o fato de essas pesquisas ainda não terem sido convertidas em formações continuadas pelo poder público. Conjecturamos, também, que outro motivo pode ser a manutenção de certa hierarquia, em que os pesquisadores produzem os saberes que os professores depois ensinam. Nos trabalhos cujas formações eram provenientes de inquietações dos pesquisadores, o que acontecia em geral era o pesquisador elaborar a proposta da formação, para então procurar os professores que participariam da mesma. Excetuando-se os dois grupos colaborativos, não observamos um planejamento de formação percorrer um caminho ‘inverso’: procurar os professores; estudar sua realidade de trabalho; fazer um levantamento das suas necessidades e interesses para, então, definir quais temas e metodologias seriam abordados. Outro indício dessa separação entre os pesquisadores e os professores foi o fato de que, apesar de muitas das ações contarem com a participação ativa dos autores, poucos se consideraram integrantes da pesquisa e analisaram possíveis modificações em sua própria prática.

No que diz respeito ao conhecimento matemático para o ensino, notamos que, tanto as formações continuadas quanto os pesquisadores priorizam o conhecimento pedagógico de conteúdo. As ações formativas, em geral, procuram mostrar aos docentes formas alternativas para ensinar matemática, seja através de tecnologias digitais, seja através de outras metodologias de ensino, sem dar tanta atenção ao conteúdo matemático em si. É possível que, dentre outras razões, isso seja consequência de características dos cursos de licenciatura que, apesar das várias reformas educacionais, ainda mantêm um viés bacharelesco, priorizando os conteúdos matemáticos em detrimento dos conteúdos pedagógicos. No entanto, os dados da nossa pesquisa indicam que os professores têm lacunas no que diz respeito ao conhecimento especializado de conteúdo que os impedem de aprender com mais qualidade as metodologias de ensino abordadas pelas formações.

As condições de trabalho dos professores também os impedem de incorporar à sua prática docente os ensinamentos das formações, sendo uma das razões manifestadas por eles para que, após a participação nos cursos, voltassem às antigas formas de ensinar. A falta de tempo de planejamento, a escassez de recursos, o excesso de conteúdos a serem ministrados no ano letivo e a falta de infraestrutura são, segundo os professores, os principais empecilhos para que as metodologias abordadas nas formações sejam colocadas em prática.

Dessa forma, concluímos que, uma formação que considere o conhecimento específico do professor, tanto o pedagógico quanto o de conteúdo, poderá contribuir para o desenvolvimento profissional docente se estiver em consonância com a realidade dele. Nesse sentido, mais pesquisas precisam ser feitas sobre como as condições de trabalho docente, na região Nordeste, afetam a participação dos professores nas formações continuadas, considerando-se questões que passem também pela valorização docente, algo que não foi abordado em nenhuma das produções.

Ao final desta pesquisa, ficamos com muitas indagações que poderão motivar investigações futuras, dentre as quais destacamos a ausência de pesquisas sobre a própria prática, que nos intrigou uma vez que todos os autores são professores. Além disso, interessa-nos saber mais sobre os formadores, praticamente ausentes das discussões nas produções que analisamos.

As pesquisas aqui analisadas foram desenvolvidas, em geral, em cenários muito específicos e abarcaram realidades bem restritas, o que dificulta a generalização dos resultados para o contexto nacional. No entanto, encerramos este trabalho ciente de que este representa apenas o início de muitas pesquisas que desenvolveremos sobre os professores de Matemática.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L.; GONTIJO, C. A complexidade da formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docente. **Esp. Ped.**, Passo Fundo, v. 20, n. 1, p. 76-87, jan./jun. 2013.

ANDRÉ, M. A produção acadêmica sobre formação de professores: um estudo comparativo das teses e dissertações defendidas nos anos 1990 e 2000. **Form. Doc.**, Belo Horizonte, v. 01, n. 1, ago./dez. 2009.

ANDRÉ, M. Pesquisas sobre formação de professores: tensões e perspectivas do campo. *In*: FONTOURA, H. A.; SILVA, M. (Org.). **Formação de professores, culturas: desafios à Pós-graduação em Educação em suas múltiplas dimensões**. Rio de Janeiro: ANPEd Nacional, 2011.

BALL, D.; THAMES, M.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching. **Journal of Teacher Education**, v. 59, n. 5, 2008.

BARBOSA, J. C. As relações dos professores com a modelagem matemática. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, 2004, Recife. **Anais [...]**. Recife: SBEM, 2004. CD-ROM.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BORBA, M. *et al.* Tecnologias digitais e a relação entre teoria e prática: uma análise da produção em trinta anos de BOLEMA. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 53, p. 1115-1140, dez. 2015.

BORGES, H. *et al.* A Sequência de Fedathi como proposta metodológica no ensino-aprendizagem de Matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL DO NORDESTE. **Anais [...]**. São Luís: UFMA, 2001.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 02, de 01 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. Brasília: MEC, 2015.

_____. **Lei nº 12769, de 04 de abril de 2013**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Brasília: MEC, 2013.

_____. **Relatório do 3º ciclo de monitoramento das metas do Plano Nacional de Educação-2020**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília: INEP, 2020.

_____. **Documento de Área**. Área 46: Ensino. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Diretoria de Avaliação. Brasília: MEC, 2019.

_____. **Planejando a próxima década: conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação**. Secretaria de Articulação com os Sistemas de Ensino. Brasília: MEC, 2014.

_____. **Plano Nacional de Pós-Graduação (PNPG): 2011-2020**. Vol. I. Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior. Brasília: MEC, 2010.

_____. **Lei nº 5692/1971.** Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília: MEC, 1971.

_____. **Lei nº 9394/1996.** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRZEZINSKI, I. **Formação de profissionais da educação (2003-2010)**. Brasília, DF: INEP, 2014.

CURY, H.; BISOGNIN, E. Conhecimento matemático para o ensino: um estudo com professores em formação inicial e continuada. **Rev. Thema**, Pelotas, v. 14, n. 3, p.241-249.2017.

DINIZ-PEREIRA, J. A construção do campo de pesquisa sobre formação de professores. **Rev. da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 40, p. 145-154, jul/dez, 2013.

FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. *In*: FIORENTINI, D. (org). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2008.

FERREIRA, N. As pesquisas denominadas ‘estado da arte’. **Educação e Sociedade**, Campinas, ano XXIII, nº 79 ago, 2002.

FIORENTINI, D. *et al.* Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, p. 137- 160, dez. 2002.

FIORENTINI, D. *et al.* **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001-2012**. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016.

FIORENTINI, D. Apresentação – Em busca de novos caminhos e de outros olhares na formação de professores de Matemática. *In*: FIORENTINI, D. (org). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2008.

FIORENTINI, D. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em cursos de Pós-Graduação**. 1994. 414 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 1994.

FRANCO, M. L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Brasília: Liber Livro, 2012.

GATTI, B. *et al.* **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: Unesco, 2019.

GATTI, B. Análise das políticas públicas para a formação continuada no Brasil, na última década. **Rev. Brasileira de Educação**, v.13, n. 37, jan./abr. 2008.

GOES, L.; FERNANDEZ, C. Reflexões metodológicas sobre pesquisas do tipo estado da arte: investigando o conhecimento pedagógico do conteúdo. **Rev. Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 1, p. 94-118, 2018.

JAWORSKI, B. Situating Mathematics Teacher Education in a Global Context. *In*: BEDNARZ, Nadine *et al.* **International Approaches to Professional Development for Mathematics Teachers**. Ottawa, ON: University of Ottawa Press, 2011, p.2-50.

LIMA, H. C. **Pesquisas Acadêmicas sobre a Formação Continuada do Professor de Matemática: um enfoque nas práticas formativas**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2018.

MARCELO, C. Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. **Sísifo**, n. 8, jan./abr. 2009.

MARCELO, C. **Formação de Professores**: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999.

MARCELO, C. Pesquisa sobre Formação de Professores: o conhecimento sobre aprender a ensinar. **Rev. Brasileira de Educação**, n. 9, p. 51-75, 1998.

MEGID, J. N. Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental. 1999. 114 p. **Tese (Doutorado em Educação)** - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

MELO, E. Estágio Supervisionado em Filosofia: contribuições para a formação inicial de professores. 2019. 204 p. **Tese (Doutorado em Educação)** - Centro de Educação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

MOREIRA, P.; DAVID, M. M. **A formação matemática do professor**: licenciatura e prática docente escolar. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.

NACARATO, A. M. *et al.* Tendência das pesquisas brasileiras que têm o professor que ensina matemática como campo de estudo: uma síntese dos mapeamentos regionais. *In*: FIORENTINI, D. *et al.* (org). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**: período 2001-2012. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016, p. 319-350.

NACARATO, A. M; PAIVA, M. A. A formação do professor que ensina matemática: estudos e perspectivas a partir das investigações realizadas pelos pesquisadores do GT 7 da SBEM. *In*: NACARATO, A. M; PAIVA, M. A. (org.). **A formação do professor que ensina matemática**: perspectivas e pesquisas. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2013, p. 7-26.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. *In*: NÓVOA, A. (org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992, p. 13-33.

OLIVEIRA, A. *et al.* Mapeamento de pesquisa da região nordeste sobre o (a) professor(a) que ensina matemática: principais tendências. *In* FIORENTINI, D. *et al.* (org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**: período 2001-2012. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016, p. 251-291.

PALANCH, W.; FREITAS, A. Estado da Arte como método de trabalho científico na área de educação matemática: possibilidades e limitações. **Rev. do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade de Mato Grosso do Sul**, v. 8, p. 784-802. 2015

PASSOS, C. *et al.* Desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática: uma meta análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, Portugal, v.15, n. 1 e 2. 2006.

PEREIRA, P. *et al.* Mapeamento das pesquisas sobre o professor que ensina matemática na região Centro-Oeste: principais tendências. *In*: FIORENTINI, D. *et al.* (org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática**: Período 2001-2012. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 2016.p. 77-106.

PEREZ, G. Formação de professores de matemática sob a perspectiva do desenvolvimento profissional. *In*: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática**: concepções e perspectivas. São Paulo: Unesp, 1999.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

- PONTE, J.P. Formação de professores de matemática: Perspectivas atuais. *In: PONTE, J. P.da (org.). Práticas profissionais dos professores de matemática*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014.
- PONTE, J. P. da. O desenvolvimento profissional do professor de matemática. **Educação e Matemática**, v. 31, 9-12 e 20, 1994.
- PONTE, J. P.da; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. *In: FIORENTINI, D. (org.). Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2008.
- RAMALHO, B.; MADEIRA, V. A pós-graduação em educação no Norte e Nordeste: desafios, avanços e perspectivas. **Rev. Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 30, p. 70-81, set./out./nov./dez. 2005.
- ROLDÃO, M. C. A formação de professores como objecto de pesquisa –contributos para a construção do campo de estudo a partir de pesquisas portuguesas. **Rev. Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 1, n. 1, p. 50-118. 2007.
- ROMANOWSKI, J. Tendências da pesquisa em formação de professores. **Atos de pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 8, n. 2, p. 479-499, mai./ago. 2013.
- ROMANOWSKI, J.; ENS, R. As pesquisas denominadas do tipo “Estado da Arte” em Educação. *In: Rev. Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50. 2006.
- SARAIVA, M.; PONTE, J. P. da. O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de matemática. **Quadrante**, Portugal, v. 12(2), n. 25/52. 2003.
- SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Rev. Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 143-155, jan./abr. 2009.
- SERRAZINA, M. de L. Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores. *In: Revista Eletrônica de Educação*, São Carlos, v. 6, n.1. 2012.
- SEVERINO, A. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- SHULMAN, L. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Havard Educational Review**, v. 57, n. 1, fev., p. 1- 21. 1987.
- SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14. 1986.
- SILVA, R.; MEYER, P. A gênese da formação continuada de professores no Brasil: um resgate histórico. *In: XII CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO EDUCERE*, p. 23439-23447, 2015, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2015.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

APÊNDICE A –Produções acadêmicas nordestinas que apareceram no levantamento inicial da pesquisa

AMARANTE, A. A. O uso do *tinkerplot* para a exploração de dados por professores de escolas rurais. 2011. 158f. **Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica)** – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

ASSIS, M.A.P. Resolução de Problemas e Grupo de Estudos: possíveis contribuições na formação continuada de professores de Matemática do Ensino Básico. 2018. 27f. **Dissertação/Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática)** – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

CARVALHO, E. F. A Integração de uma proposta de criação e Resolução de Problemas Matemáticos na prática de professores do 6º ano. 2015. 216f. **Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências)** – Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador.

COSTA, M.L.C. Colaboração e Grupo de Estudos: perspectivas para o desenvolvimento profissional de professores de matemática no uso de tecnologia. 204f. **Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática)** – Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

FONTES, A. R. Formação Continuada de Professores da Educação Básica: um estudo sobre o Programa GESTAR no Estado da Bahia. 2014. 118f. **Dissertação (Mestrado em Educação)** – **Faculdade de Educação**, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

LAGO, A. S. Resolução de Problemas e o Ensino de Sistema de Equações do 1º grau: o trabalho colaborativo como estratégia de Formação Continuada de Professores. 2016. 167f. **Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)** – Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.

LIMA, F.J. Docência em Matemática e Formação em serviço: um estudo sobre a epistemologia da prática em torno do conceito de professor reflexivo. 2013. 153f. **Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática)** – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

LUNA, A.V.A. A Modelagem Matemática na Formação Continuada e a Recontextualização Pedagógica desse ambiente em salas de aula. 2012. 184f. **Tese (Doutorado em Ensino,**

Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador.

LYRA, A.B. O Uso do GeoGebra em atividades matemáticas na Formação Docente. 2014. 93f. **Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores)** – Centro Universitário de Jequié, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié.

MAGALHÃES, E.B. Formação de Professores de Matemática que atuam na Educação de Jovens e Adultos com discentes cegos por meio da Sequência Fedathi. 2019. 163f. **Tese (Doutorado em Educação)** – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

MENDONÇA, A. F. A Sequência Fedathi na formação docente: o conceito de função. 2017. 111f. **Dissertação (Mestrado em Educação)** – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

OLIVEIRA, M.S. Formação Continuada de Professores de Matemática: o ensino de funções quadráticas mediado pelas tecnologias digitais. 2015. 178f. **Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)** – Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.

PARIS, S. L. Os ateliês (auto)formativos na constituição do sujeito docente da Educação Matemática. 2012. 227f. **Tese (Doutorado em Educação)** – Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

PINHEIRO, A.C.M. Concepção e Desenvolvimento de uma Formação Continuada de Professores de Matemática Baseada na Sequência Fedathi. 2016. 138f. **Tese (Doutorado em Educação Brasileira)** – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SALES, S.M. Ações de Formação Continuada para Professores de Matemática em Redes Municipais de Ensino do Agreste Pernambucano. 2015. 138f. **Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica)** – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SANTANA, C.C.M. *GESTAR II*: Proposta de formação continuada e suas contribuições para a prática pedagógica do professor de Matemática. 2016. 163f. **Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Diversidade)** – Departamento de Ciências Humanas, Universidade do Estado da Bahia, Jacobina.

SANTANA, M.A. Proposta de Abordagem do Teorema do Ângulo Externo na Formação Continuada de Professores de Matemática da Educação a Distância (EAD) com o uso do GeoGebra. 2015. 121f. **Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática)** – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SANTOS, J.C.S. Formação Continuada do Professor de Matemática: contribuições das tecnologias da informação e comunicação para prática pedagógica. 2018. 123f. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática)** – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

SANTOS, R.P.O. Uma investigação sobre tendências metodológicas da Educação Matemática a partir das formações continuadas (Sergipe, 1988 a 2006). 2012. 165f. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)** – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

SILVA FILHO, A.P. Formação Continuada de Professores de Matemática: um estudo sobre a práxis docente no programa GESTAR II na Bahia. 2013. 135f. **Dissertação (Mestrado em Educação)** – Departamento de Educação, Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.

SILVA NETO, J. F. Concepções sobre a formação continuada de professores de matemática em Alagoas. 2012. 132f. **Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica)** – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

SILVA, A. J. A Modelagem Matemática na Prática Docente do Ensino Fundamental. 2014. 218f. **Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática)** – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande.

SOUSA, A. S. Professores de Matemática e Recursos Didáticos Digitais: contribuições de uma formação continuada online. 2014. 126f. **Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)** – Campus Universitário de Jequié, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequié.

SOUZA, J.M.G. Interpretação de gráficos: explorando o letramento estatístico dos professores de escolas públicas no campo nos espaços das oficinas de formação continuada. 2019. 154f. **Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica)** – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

APÊNDICE B – Modelo de Fichamento dos Trabalhos

Título	Autor(a)	Mod.	UF	Ano
Orientador(a):				
PPG:				
Área de Avaliação da Capes:				
Instituição:				
Palavras Chave:				
Tipo de pesquisa:				
Problema de pesquisa e objetivo geral:				
Principais referenciais teóricos:				
Instrumentos Metodológicos:				
Análise de dados:				
Participantes da pesquisa:				
Cenários e tipo de formação				
Segmento de Ensino:				
Estratégias de desenvolvimento:				
Principais resultados:				
Conhecimento matemático para o ensino:				