UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

LAISE PEDREIRA SOUZA

OS FORMADORES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E O CONCEITO DE FUNÇÃO

SALVADOR
2025

LAISE PEDREIRA SOUZA

OS FORMADORES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E O CONCEITO DE FUNÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências, sob a orientação do Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa.

SALVADOR
2025

LAISE PEDREIRA SOUZA

OS FORMADORES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E O CONCEITO DE FUNÇÃO

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia e da Universidade Estadual de Feira de Santana, pela seguinte banca examinadora:

Documento assinado digitalmente
JONEI CERQUEIRA BARBOSA
Data: 10/09/2025 19:41:46-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa (orientador) – Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Documento assinado digitalmente
NAIARA CHIERICI DA ROCHA
Data: 11/09/2025 13:32:43-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof.a Dra. Naiara Chierici da Rocha (membro interno) – Universidade Federal da Bahia (UFBA)

Documento assinado digitalmente
VINICIUS PAZUCH
Data: 11/09/2025 10:44:24-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Vinícius Pazuch (membro externo) – Universidade Federal do ABC (UFABC)

SIBI/UFBA/Faculdade de Educação – Biblioteca Anísio Teixeira

Souza, Laise Pedreira.
Os formadores de professores de matemática e o conceito de função [recurso eletrônico] / Laise Pedreira Souza. - Dados eletrônicos. - 2025.

Orientador: Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Educação. Programa de Pós - Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências,Salvador, 2025.
Programa de Pós-Graduação em convênio com a Universidade Estadual de Feira de Santana.
Disponível em formato digital.
Modo de acesso: https://repositorio.ufba.br/

1. Professores - Formação. 2. Formador de professores de matemática. 3. Expertise. 4. Conceito de função. I. Barbosa, Jonei Cerqueira. II. Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDD 371.12 - 23. ed.

ATA Nº 1

Ata da sessão pública do Colegiado do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS (PPGEFHC), realizada em 10/09/2025 para procedimento de defesa da Dissertação de MESTRADO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS no. 1, área de concentração Educação Científica e Formação de Professores, do(a) candidato(a) LAISE PEDREIRA SOUZA, de matrícula 2023118945, intitulada OS FORMADORES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E O CONCEITO DE FUNÇÃO. Às 17:00 do citado dia, RNP, foi aberta a sessão pelo(a) presidente da banca examinadora Prof. Dr. JONEI CERQUEIRA BARBOSA que apresentou os outros membros da banca: Profª. Dra. NAIARA CHIERICI DA ROCHA e Prof. Dr. VINÍCIUS PAZUCH. Em seguida foram esclarecidos os procedimentos pelo(a) presidente que passou a palavra ao(à) examinado(a) para apresentação do trabalho de Mestrado. Ao final da apresentação, passou-se à arguição por parte da banca, a qual, em seguida, reuniu-se para a elaboração do parecer. No seu retorno, foi lido o parecer final a respeito do trabalho apresentado pelo(a) candidato(a), tendo a banca examinadora aprovado o trabalho apresentado, sendo esta aprovação um requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre. Em seguida, nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão pelo(a) presidente da banca, tendo sido, logo a seguir, lavrada a presente ata, abaixo assinada por todos os membros da banca.

Dr. VINÍCIUS PAZUCH, UFABC
Examinador Externo à Instituição

Documento assinado digitalmente
gov.br
VINICIUS PAZUCH
Data: 11/09/2025 10:44:24-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dra. NAIARA CHIERICI DA ROCHA, UFBA
Examinadora Interna

Documento assinado digitalmente
gov.br
NAIARA CHIERICI DA ROCHA
Data: 11/09/2025 13:32:43-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dr. JONEI CERQUEIRA BARBOSA, UFBA
Presidente

Documento assinado digitalmente
gov.br
JONEI CERQUEIRA BARBOSA
Data: 10/09/2025 19:41:46-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

LAISE PEDREIRA SOUZA
Mestrando(a)

Documento assinado digitalmente
gov.br
LAISE PEDREIRA SOUZA
Data: 12/09/2025 22:13:23-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

AGRADECIMENTOS

A Deus por permitir que eu tivesse saúde e determinação para que meus objetivos acadêmicos fossem alcançados.

Ao professor Jonei Cerqueira Barbosa por ser meu orientador e ter desempenhado tal função com atenção e dedicação.

Aos professores examinadores Naiara, Vinicius e Tomás José Eduardo, que gentilmente aceitaram o convite para compor a banca examinadora da qualificação, contribuindo com as correções e revisão e aprimoramento desde trabalho.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa Observatório em Educação Matemática pelas leituras, revisões e sugestões durante as apresentações do projeto e artigos.

A Ruth e Raquel, obrigada pelo apoio e abrigo em Salvador e pelas palavras de estímulos.

À minha mãe, Luciene Santana Pedreira Souza, mulher guerreira que nunca mediu esforço para me proporcionar uma educação de qualidade. Sua dedicação e amor foram os pilares que me sustentaram ao longo de minha jornada acadêmica.

Aos meus amigos Elaine Reis, Mônica Cintra, Nisângela Santana e Josemir Souza.

RESUMO

Esta dissertação de mestrado teve como centro de interesse contribuir com o avanço da compreensão sobre o formador de professor de Matemática e o conceito de função. É composta por dois objetivos independentes que orientaram o desenvolvimento de estudos empíricos correlatos no mesmo contexto de investigação, resultando em uma dissertação no formato *multipaper*. Ambos os artigos abordam pesquisas empíricas de abordagem qualitativa, norteados respectivamente pelos seguintes objetivos: compreender como os formadores de professores delineiam a formação de licenciandos em Matemática em relação ao conceito de função e compreender como os formadores descrevem o que o futuro professor precisa saber sobre função para exercer a docência. Para viabilizar a realização do objetivo em ambos os estudos, contou-se com a participação de dois formadores de professores de Matemática (FPMs) da Universidade do Estadual de Feira de Santana (UEFS). Para a coleta de dados, foram utilizados os seguintes procedimentos: observação, entrevista pós-observação, análise documental e entrevista. As análises apontam como os formadores de professores de Matemática delineiam a formação de futuros docentes no que se refere ao conceito de função, tais como: natureza das tarefas propostas, linguagem prática de Ensino e artigos científicos. Ao analisar como o formador descreve o que o professor precisa saber sobre função, são reveladas três dimensões centrais: perspectivas docentes; organização e abordagem do conteúdo de função; e perspectivas sobre a disciplina e sua relevância na formação. Os resultados das análises dos dados oferecem uma base para melhorar a nossa compreensão e conduzir pesquisas futuras sobre como a comunicação pedagógica dos formadores de professores de Matemática é influenciada na formação dos futuros professores.

Palavras-chave: Formação de professores. Formador de Professor. *Expertise*. Conceito de Função.

ABSTRACT

This master's dissertation focused on contributing to the advancement of understanding regarding the mathematics teacher educator and the concept of function. It comprises two independent objectives that guided the development of related empirical studies within the same research context, resulting in a multipaper-format dissertation. Both articles address empirical research with a qualitative approach, respectively guided by the following objectives: to understand how mathematics teacher educators shape the preparation of pre-service teachers in relation to the concept of function, and to understand how educators describe what future teachers need to know about function in order to teach.To achieve the objectives in both studies, two mathematics teacher educators (MTEs) from the State University of Feira de Santana (UEFS) participated. The following procedures were used for data collection: classroom observation, post-observation interview, document analysis, and interview.The analyses reveal how mathematics teacher educators structure the preparation of future teachers concerning the concept of function, including: the nature of the proposed tasks, practical teaching language, and scientific articles. When examining how the educator describes what teachers need to know about function, three central dimensions are highlighted: teaching perspectives; organization and approach to the content of functions; and perspectives on the subject and its relevance in teacher education.The results of the data analysis provide a foundation for enhancing our understanding and for guiding future research on how mathematics teacher educators' pedagogical communication influences the preparation of future teachers.
Keywords: Teacher education. Teacher educator. Expertise. Concept of function.

LISTA DE QUADROS

INTRODUÇÃO

Quadro 1 - Disposição dos capítulos da dissertação.....27

CAPÍTULO 1

Quadro 1- Os delineamentos dos FPMs.....46

LISTA DE FIGURAS

INTRODUÇÃO

Figura 1- Domínios do conhecimento matemático para o ensino 16

Figura 2 – Domínios do conhecimento especializado de professores de Matemática...18

CAPÍTULO 1

Figura 1: Escopos comunicativos dos formadores de professores de Matemática e suas possibilidades de articulação.....34

Figura 2 – Atividade do ensino médio.....39

Figura 3 – Questionário sobre funções.....39

Figura 4 – O formador fazendo exposição de exemplos e tarefas.....40

Figura 5 – Atividade de função.....41

Figura 6 – Os alunos realizando atividade de função.....41

Figura 7 – O formador lecionando.....43

Figura 8 – Artigo.....44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UNEB	Universidade Estadual da Bahia
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
FPMs	Formadores de professores de Matemática

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 13
1.1. TRAETÓRIA ACADÊMICA E APROXIMAÇÃO COM A PESQUISA 13
1.2 MATEMÁTICA ESPECÍFICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA 15
1.3 O FORMADOR DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA 20
1.4 CONHECIMENTO DOS FORMADORES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA 22
1.5 OBJETIVOS 25
1.6 JUSTIFICATIVA 25
1.7 UMA PRÉVIA DESCRIÇÃO METODOLÓGICA 26
1.8 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO 27
REFERÊNCIAS 29
2 CAPÍTULO II: 32
FORMADORES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA E SUA *EXPERTISE* COM O CONCEITO DE FUNÇÃO 32
2.1 PONTO DE PARTIDA 33
2.2 MAPEANDO O TERRENO 35
2.3 TRAÇANDO O CAMINHO DA PESQUISA 39
2.4 ENTRE FALAS E PRÁTICAS 41
2.5 UMA LEITURA DOS ACHADOS 48
2.6 TECENDO FIOS FINAIS 51
REFERÊNCIAS 53
3 CAPÍTULO III: 56
A *EXPERTISE* DOS FORMADORES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA AO DISCUTIR O CONCEITO DE FUNÇÃO 56
3.1 PRIMEIROS PASSOS 57
3.2 CONSTRUINDO PONTES PARA A COMPREENSÃO 58
3.3 TRAÇANDO O CAMINHO DA PESQUISA 63
3.3 CONTEXTO E PARTICIPANTES 64
3.4 ENTRE REGISTROS E REALIDADES: OS FORMADORES EM CENA 65
3.5 LEITURAS A PARTIR DOS ACHADOS 69
3.6 TECENDO FIOS FINAIS 71

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 76
REFERÊNCIAS 80
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO . 81
APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA PÓS OBSERVAÇÃO 82
APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA 83

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo, apresento, de maneira breve, como minha trajetória pessoal e profissional me aproximaram do tema pesquisado. Embora minhas vivências tenham sido um fator importante, a principal motivação para a pesquisa foi a lacuna identificada na literatura. Além disso, farei uma revisão da literatura preliminar, buscando delimitar os objetivos, a justificativa da pesquisa e o percurso metodológico. Por fim, detalho a organização da dissertação.

1.1. TRAETÓRIA ACADÊMICA E APROXIMAÇÃO COM A PESQUISA

Em 2015, ingressei no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Bahia (UNEB), Campus II, em Alagoinhas, Bahia (BA). A prática docente me acompanhou desde a infância, quando, ao assumir o papel de professora nas brincadeiras, comecei a nutrir amor um pela dinâmica da sala de aula. Os cadernos e os livros sempre foram minhas distrações preferidas. No ensino médio, uma professora de Matemática despertou em mim um interesse ainda maior pela área ao destacar a importância dos cálculos, sua aplicabilidade prática e uso cotidiano. Foi nesse momento que o interesse pelas ciências exatas se intensificou, consolidando-se com meu ingresso na UNEB.

Ainda no primeiro semestre do curso, enfrentei algumas dificuldades relacionadas ao conteúdo de funções, na disciplina Matemática I. Isso ocorreu devido a uma defasagem trazida do ensino básico. Assim, muitas vezes precisei intensificar para conseguir acompanhar e compensar os conteúdos que não haviam sido trabalhados nas etapas educacionais anteriores. Contudo, mesmo diante das dificuldades, consegui ser aprovada na disciplina.

Outra dificuldade que merece destaque aconteceu nos 4º e 5º semestres, quando me deparei com as disciplinas de Cálculo I e II, que abordavam conteúdos como limite, derivada de funções reais e integrais, além de funções reais de mais de uma variável. Sem dúvida, esse foi o maior impacto pra mim, pois não consegui compreender tais conteúdos e não obtive um bom aproveitamento. O insucesso nesses períodos me levou a diversos questionamentos sobre os motivos de não ter alcançado os objetivos desejados. Por isso, perguntava-me constantemente sobre as razões dessa dificuldade.

A resposta veio depois, com a leitura do trabalho de conclusão de curso de Dantas (2018), intitulado “O componente Cálculo I na UNEB/Campus II-Fatores

potencializadores do alto índice de reprovação". A autora aplicou um questionário, para identificar, a partir da opinião dos discentes da instituição, os possíveis fatores responsáveis pelo alto índice de reprovação em Cálculo I. Para isso, utilizou uma atividade diagnóstica como forma de introduzir a disciplina.Com a investigação, Dantas (2018) tinha como objetivo analisar a opinião dos discentes do curso de Licenciatura em Matemática sobre os possíveis motivos do alto índice de reprovação, bem como identificar os conhecimentos de função dos alunos matriculados em Cálculo I.

Na investigação, a autora mostrou que a maioria dos alunos não dominava determinados elementos conceituais de função, conhecimentos indispensáveis para a aprendizagem dos conteúdos de Cálculo I. Com isso, pude perceber que minhas dificuldades não estavam relacionadas aos conceitos de "limite", "derivada" ou mesmo "integral", mas sim a conteúdos de ensino básico, especialmente ao, especialmente ao de funções.

Diante do meu percurso na UNEB e da leitura do trabalho de Dantas (2018), comecei a refletir sobre como o conceito de função estava sendo ensinado no ensino médio, quanto nas escolas públicas como nas privadas, de Alagoinhas (BA). A partir dessa reflexão, desenvolvi a pesquisa intitulada "Conceito de função no ensino médio: impressões após investigar professores e livro didático", em que investiguei como os professores do 1º ano do ensino médio de escolas de Alagoinhas e um dos livros didáticos adotados introduzem o conceito de função (Souza, 2020).

Dentre os resultados dessa pesquisa, podemos destacar que a maioria dos professores costuma introduzir o conceito de função por meio de problemas para depois formalizar o conceito, sendo que, para metade deles, o problema utilizado não estava relacionado à observação e generalização de padrões. Além disso, a maioria dos docentes leva em consideração somente a variável e a correspondência como elementos importantes para o aprendizado de função, o que nos leva a inferir sobre a importância de uma maior divulgação das pesquisas na área da educação matemática para tais conhecimentos chegarem ao professor da disciplina.

Frente a essas inquietações surgidas ainda na graduação, busquei, como proposta de pesquisa na pós-graduação, aprofundar a investigação sobre o ensino do tema nas salas de aula do ensino médio. No entanto, já no primeiro encontro de orientação com o professor Dr. Jonei Barbosa, fui incentivada a ampliar o escopo investigativo. Assim, os estudos não se restringiriam apenas no conceito de função, mas também em como esse conceito é abordado na formação docente. Por considerar que a ideia principal do projeto

foi mantida, focando no conceito de função e redirecionando o olhar para o formador de professor de Matemática.

Ao entrar em contato com a literatura, encontrei estudos de pesquisadores, como Shulman (1986, 1987), Ball, Thames e Phelps (2008), Grilo, Barbosa e Maknamara (2020), Trevisan, Ribeiro e Ponte (2020), que têm se dedicado ao estudo da matemática específica do professor de Matemática. Além disso, pesquisadores como Coura e Passos (2017, 2021), Albuquerque e Gonçalves (2022), Ferreira, Ribeiro e Ponte (2023) investigam do formador de professor de Matemática. Na mesma linha de pesquisa, Beswich e Goos (2018), Appoval e Taylor (2017) destacam a importância do saber específico dos formadores de professores de Matemática.

Entretanto, não se evidenciaram na literatura pesquisas que relacionam diretamente os formadores de professores de Matemática e o conceito de função. Diante dessa lacuna e de minhas inquietações, fui conduzida dois objetivos principais: 1) compreender como os formadores de professores delineiam a formação de licenciandos em Matemática em relação ao conceito de função; 2) compreender como os formadores descrevem o que o futuro professor precisa saber sobre função para exercer a docência.

Na seção seguinte, apresentaremos os resultados da revisão de literatura, apontando o que as pesquisas relevam sobre os formadores de professores de Matemática em relação ao conceito de função.

1.2 MATEMÁTICA ESPECÍFICA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

A matemática específica dos professore~~s~~ tem sido amplamente estudada por diversos pesquisadores na área da educação matemática nas últimas décadas, principalmente como eles aprendem. Assim, pesquisadores como Shulman (1986, 1987), Ball e Bass (2003) e Ball, Thames e Phelps (2008) têm discutido diferentes características sobre o conhecimento dos professores.

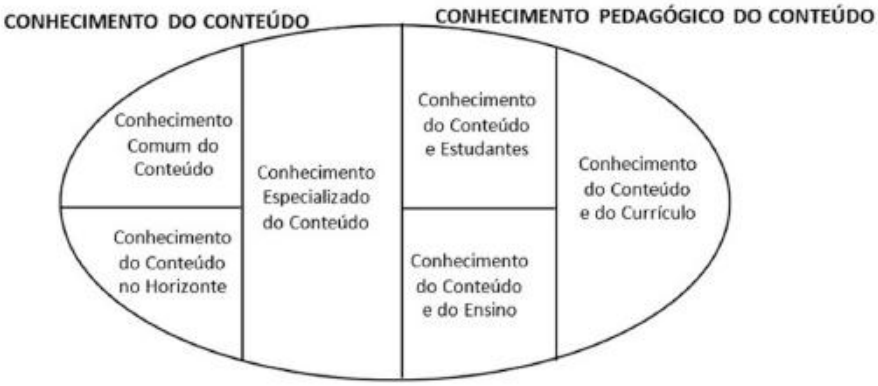
Entre esses estudos, podemos destacar o de Shulman (1986), que buscou compreender de onde vêm os conhecimentos dos professores e como eles são construídos. Nele, o autor organizou o conhecimento profissional docente em três categorias: conhecimento do conteúdo, conhecimento curricular e conhecimento pedagógico do conteúdo.

Após definir essas três categorias de conhecimento, o autor prosseguiu com seus estudos e, em 1987, acrescentou novas categorias às três iniciais. Dessa forma, ele

elaborou sete novos tipos de conhecimento que os professores deveriam dominar para promover a aprendizagem de seus alunos: 1) conhecimento pedagógico; 2) conhecimento dos alunos e das suas características; 3) conhecimento dos contextos educativos; 4) conhecimento dos fins, objetivos e valores educacionais, das suas bases filosóficas; 5) conhecimento do conteúdo; 6) conhecimento do currículo; 7) conhecimento pedagógico do conteúdo.

Seguindo os estudos de Shulman, os pesquisadores Ball, Thames e Phelps (2008) avançaram ao direcionar uma discussão para as especificidades da matemática e de seu ensino. Com isso, propuseram o modelo denominado *mathematical knowledge for teaching* (MKT), traduzido como conhecimento matemático para o ensino. Essa abordagem, fundamentada na prática docente em Matemática, é considerada uma das principais no campo da educação matemática, pois permitiria englobar habilidades, hábitos e percepções que importam para o ensino da disciplina, conforme a Figura 1.

Figura 1- Domínios do conhecimento matemático para o ensino



Fonte: Traduzido de Ball, Thames e Phelps (2008, p. 403).

Os domínios propostos por Ball, Thames e Phelps (2008) estruturam-se em dois domínios (conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo), subdivididos em seis subdomínios, que aprofundam a caracterização desse conhecimento específico para o ensino de matemática. O primeiro deles é subdividido em "conhecimento comum do conteúdo", "conhecimento especializado do conteúdo" e "conhecimento do conteúdo no horizonte". O segundo subdivide-se em "conhecimento do conteúdo e estudantes", "conhecimento do conteúdo e do ensino" e "conhecimento do conteúdo e do currículo".

Como nosso objetivo é trabalhar com o formador de professores de Matemática, apresentamos a seguir uma síntese dos principais domínios do conhecimento profissional do professor de Matemática. **Conhecimento comum do conteúdo**: refere-se ao domínio básico da matemática, utilizado em qualquer contexto, não somente no ensino; inclui saber realizar operações corretamente e usar a linguagem matemática precisamente. **Conhecimento especializado do conteúdo**: diz respeito ao saber matemático próprio da docência, como explicar conceitos, lidar com diferentes interpretações, responder dúvidas e usar representações variadas conforme o contexto.

Conhecimento matemático horizontal: envolve a capacidade de estabelecer conexões entre conteúdos matemáticos ao longo dos anos escolares, relacionando o que é ensinado com o que já foi ou ainda será abordado. **Conhecimento do conteúdo e dos estudantes**: integra saberes sobre matemática e sobre como os alunos aprendem; exige que o professor antecipe dificuldades, compreenda concepções alternativas e interprete ideias parciais dos estudantes. **Conhecimento do conteúdo e do ensino**: trata-se do saber necessário para ensinar um conteúdo específico, incluindo a escolha de estratégias e sequências didáticas adequadas para aprofundar a aprendizagem dos alunos. **Conhecimento do conteúdo e do currículo**: refere-se ao conhecimento sobre onde, quando e como determinados conteúdos aparecem no currículo, incluindo metas, padrões e avaliações. Não iremos aprofundar nesses domínios, pois não é objetivo do estudo e é de fácil localização na literatura da área.

No intuito de contribuir com a prática docente, Carrilo *et al.* (2013) questionam as discussões promovidas pelos estudos de Ball e seus colaboradores sobre o conhecimento matemático para o ensino e propõem uma reorganização do modelo de conhecimento elaborado por esses autores. Diante disso, o estudioso aborda o conhecimento dos professores de Matemática sob uma nova perspectiva.

Enquanto Ball, Thames e Phelps (2008) introduzem o conceito de conhecimento especializado do conteúdo (*specialized content knowledge* – SCK), destacando que os professores precisam de um conhecimento matemático específico que vai além do conhecimento comum e que pode ser desenvolvido tanto antes quanto durante a prática docente, Carrillo *et al.* (2013) ampliam essa perspectiva ao propor o modelo de conhecimento especializado dos professores de Matemática (*Mathematics teachers' specialized knowledge* – MTSK). Essa abordagem enfatiza como o conhecimento dos professores se desenvolve e é mobilizado em contextos reais de ensino, complementando

e aprofundando o entendimento sobre os domínios do conhecimento docente, conforme a Figura 2.

Figura 2 – Domínios do conhecimento especializado de professores de Matemática

Fonte: Mello, Moriel Junior e Wielewski (2017).

Como observamos, o estudo se organiza em domínios e subdomínios relacionados ao ensino de matemática em particular. O domínio "conhecimento matemático" é subdividido em: conhecimento dos tópicos matemáticos; conhecimento da estrutura da matemática; e conhecimento da prática matemática. O domínio "conhecimento pedagógico do conteúdo" é subdividido em: conhecimento do ensino de matemática; conhecimento das características de aprendizagem de matemática; conhecimento dos parâmetros de aprendizagem de matemática.

O trabalho de Carrillo *et al.* (2013) representa uma ampliação e um aprofundamento da pesquisa de Ball, Thames e Phelps (2008) no que diz respeito à compreensão do conhecimento dos professores de Matemática. Nesse contexto, é relevante salientar que todos os estudos mencionados estão fundamentados na discussão sobre o conhecimento pedagógico, originalmente proposta por Lee Shulman, que se dedicou a investigar o conhecimento essencial para os professores em geral (Shulman, 1986).

Embora adotem perspectivas distintas, os estudos mencionados convergem ao evidenciar que o ensino de matemática exige um conhecimento matemático especializado, distinto daquele requerido em outras profissões. Além disso, ressaltam que o conhecimento matemático do professor, isoladamente, não é suficiente para atender às demandas específicas associadas à atuação dos formadores de professores de Matemática.

Desse modo, Grilo, Barbosa e Maknamarca (2020), fundamentados na pesquisa de Ball e Bass (2003), argumentam que o ato de ensinar demanda um tipo de conhecimento que integra pedagogia, aprendizagem e conteúdo. Esse conhecimento é caracterizado, entre outros aspectos, pela descompactação das ideias matemáticas, que constitui uma de suas principais particularidades. Aqui, o termo "descompactar" é entendido como a capacidade do professor de explicar e tornar as ideias e métodos matemáticos mais claros para os estudantes. Além de descompactar, o ensino exige que os professores auxiliem os estudantes a estabelecer conexões entre ideias matemáticas, como relacionar noções geométricas a noções algébricas.

Segundo os autores, é essencial que os docentes antecipem como as ideias matemáticas evoluem e se transformam. Em outras palavras, devem conseguir apresentar esses conceitos de maneira clara e acessível, utilizando diferentes estratégias e recursos. Por exemplo, saber distinguir e aplicar formas distintas de comunicar o conceito de função em contextos do cotidiano (Grilo, Barbosa e Maknamarca ,2020). Assim, conforme Shulman (2005), é fundamental que os educadores desenvolvam o conhecimento pedagógico do conteúdo, que ultrapasse a compreensão simples do tema, englobando também como ele pode ser ensinado.

Assumimos que a matemática específica inclui não somente o conhecimento dos conceitos matemáticos, mas também uma compreensão profunda das estruturas e relações entre esses conceitos, bem como a capacidade de formular problemas e identificar estratégias de resolução. Nessa mesma direção, Oliveira e Fiorentini (2018) pontuam que a matemática específica envolve a capacidade de identificar padrões e regularidades, interpretar resultados e fazer conexões entre diferentes áreas da matemática. Isso permite ao professor ensinar os alunos a compreenderem os conceitos e a aplicá-los em situações reais.

Quando tratamos de conceito, é relevante mencionar o conceito de função, considerado crucial para a formação de professores. Esse entendimento é convergente com Ribeiro e Cury (2015), pois, para os autores, essa identificação é importante para a compreensão de diversos tópicos matemáticos na modelagem de situações da realidade, na resolução de problemas em outras disciplinas e no desenvolvimento do pensamento algébrico e funcional, o qual oferece suporte para a aprendizagem de outros temas em áreas diversas. A aplicação prática de sala de aula, segundo os estudiosos, é crucial para fundamentar as transformações nos programas de formação inicial e continuada de professores, especialmente no que diz respeito ao ensino de álgebra.

Por outro lado, Appoval e Taylor (2017) registram que os programas de formação não preparam adequadamente os professores para a sala de aula em estudos que destacam a variabilidade dos programas de formação de professores. Segundo os autores, um dos principais desafios é a falta de um currículo profissional compartilhado para preparar futuros professores. Além disso, há uma escassez de informações sobre as práticas dos FPMs com os futuros professores, pois essas práticas não são amplamente documentadas ou divulgadas (Appoval; Taylor, 2017).

Após abordarmos o conhecimento dos professores de Matemática, na seção seguinte, fornecerei uma discussão preliminar sobre o formador de professores de Matemática.

1.3 O FORMADOR DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

A pesquisa sobre formadores de professores de Matemática é parte de um campo ainda pouco explorado na educação matemática, mas que tem crescido nos últimos anos (Beswick; Goos, 2018; Jankvist, Clark, Mosvold, 2019; Chapman, 2021; Escudero-Ávila, Montes, Contreras, 2021), uma vez que sustenta a perspectiva de que os formadores de professores de Matemática são agentes fundamentais para a melhoria da formação de novos profissionais.

O termo "formador" pode ser usado para referir-se a diferentes agentes. Uma definição inicial seria a de que um formador é "toda pessoa que se dedica profissionalmente à formação, em qualquer nível ou modalidade" (Coura; Passos 2017, p. 8). Aqui, definimos o formador de professor de Matemática "como responsáveis pela formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática em contextos formais" (Barbosa, 2024, p. 01). Para Appoval e Taylor (2017, p. 13), os formadores de professores são "profissionais que trabalham com professores em exercício e/ou futuros professores para desenvolver e melhorar o ensino da Matemática". Neste estudo, compreende-se que os formadores de professores de Matemática desempenham um papel fundamental na melhoria da formação de futuros profissionais e professores de Matemática.

Por sua vez, Escudero-Ávila, Montes e Contretas (2021) apresentam três tipos de perfis de formadores de professores de Matemática com base no trabalho de Beswick e Chapman (2015), sendo os seguintes: professores em exercício nos níveis primário e secundário, investigadores em educação matemática (didáticos) e matemáticos

profissionais. Segundo os autores, os professores do ensino primário e secundário que estão na formação de professores geralmente assumem dois papéis diferentes: o de formadores, ministrando aulas da forma habitual na universidade, e o de tutores nas escolas onde trabalham.

Os autores referem-se aos investigadores em educação matemática como sendo especificamente aqueles que atuam com a formação de futuros professores por meio de pesquisa na área. Já os matemáticos profissionais possuem um conhecimento profundo em termos de qualidade e especificidade na matemática (Escudero-Ávila, Montes e Contreras, 2021). Aqui, referir-nos-emos aos investigadores em educação matemática (didáticos) e aos matemáticos profissionais, ambos objetos de estudo deste trabalho, através da sigla FPMs, evitando, assim, possíveis repetições.

Albuquerque e Goncalves (2022), por sua vez, consideram que os FPMs podem contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores em vários momentos: na sua prática docente, na sua ação individual, nas ações coletivas, nas reflexões sobre a prática e nas pesquisas sobre o ensino. Por isso, cabe aos formadores de professores de Matemática buscar uma formação contínua, pois o processo científico avança e os conhecimentos se tornam cada vez mais complexos.

Pode-se afirmar que os FPMs devem ter plena consciência de seu papel no processo formativo dos futuros professores. Essa clareza é especialmente relevante no que concerne à abordagem e à conceituação do conceito de função. Ribeiro e Cury (2015), com base em Clement (2001), argumentam que os estudantes frequentemente apresentam uma compreensão limitada do conceito de função. Uma possível causa para essa limitação pode estar relacionada à forma como os livros didáticos abordam esse conteúdo ou à ausência de uma discussão mais aprofundada sobre o conceito de função no contexto da sala de aula.

A partir disso, entendemos que cabe aos FPMs mostrar que o conceito de função não deve ser visto de forma restrita ou unidimensional. Por sua vez, Santos e Barbosa (2017) salientam que a temática deve ser entendida como algo que pode ser comunicado e ensinado fazendo relações/pontes, permitindo estabelecer conexões entre as formas de comunicação do conceito; também salientam que, quando uma forma de comunicação predomina no ensino, há risco de uma compreensão limitada e segmentada.

Isso pode ocorrer, segundo as pesquisas de Coura e Passos (2017), porque os formadores de professores de Matemática, quando pensam sobre as disciplinas que ministram, apontam certa dificuldade em romper com modelos nos quais eles próprios

foram formados. Os pesquisadores apontam que essa dificuldade pode ser explicada por um ciclo de reprodução da formação: alguns docentes que ministram disciplinas específicas de matemática são bacharéis com pós-graduação na área de Matemática, e, quando vão lecionar disciplinas na graduação, acabam reproduzindo a mesma formação que receberam.

Appoval e Taylor (2017), respaldados por Masingila *et al*. (2012), destacaram que uma parcela significativa dos formadores de professores de Matemática se sente mal preparada, indicando uma escassez de treinamento, recursos e apoio dentro de suas respectivas instituições. A partir dos achados de Sztajn et al. (2006), os autores identificam que os formadores apresentam, com frequência, limitações na compreensão dos professores enquanto aprendizes, o que evidencia uma insuficiência de experiência tanto nos processos de formação e certificação docente quanto no exercício do ensino e na condução de atividades no âmbito da educação básica.

Embora as críticas mencionadas nos estudos apontem para a falta de integração entre a formação específica e a pedagogia, assim como entre a universidade e a escola, essas lacunas são reconhecidas como alguns dos desafios na formação dos formadores de professores de Matemática. Neste estudo, optamos por investigar os formadores de professores de Matemática que lecionam disciplinas específicas do curso. Aqui, entendemos que componentes específicos são aqueles que visam aprofundar os conteúdos matemáticos (Grilo; Barbosa; Luna, 2017).

Tendo discorrido sobre o FPM, passamos a apresentar, na seção seguinte, o saber específico dos formadores de professores de Matemática, discussão essencial para podermos elencar aportes teóricos que nos permitirão construir os próximos capítulos.

1.4 CONHECIMENTO DOS FORMADORES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

O conhecimento necessário para os FPMs tem recebido uma atenção crescente nos últimos anos, embora ainda seja uma área pouco explorada (Beswick; Goos, 2018). Segundo os autores, em muitos países, a ênfase na qualidade do ensino leva a uma maior responsabilidade para esses formadores, visando melhorar o ensino de Matemática.

Na nossa perspectiva, o FPM desempenha um papel fundamental na formação de professores. Esse entendimento é convergente com Montilla e Cardenoso (2023) no qual o formador de professores deve possuir uma concepção clara do conhecimento que busca

desenvolver junto aos futuros docentes, considerando que o conhecimento dos formadores representa uma ampliação e aprofundamento do conhecimento necessário ao professor em sua prática.

Por sua vez, Barbosa e Chapman (2024, p. 3) salientam que as pesquisas sobre FPM "sugerem formas específicas de conceituar ou compreender seu conhecimento, prática, aprendizagem e desenvolvimento". Essas formas específicas geralmente se baseiam em modelos utilizados na pesquisa do professor de Matemática, na qual frequentemente se compara o conhecimento matemático específico dos FPMs com o dos professores de Matemática. Os pesquisadores também identificaram que os FPMs têm um conhecimento próprio e específico.

Beswick e Goos (2018) discutem a distinção entre o conhecimento dos formadores de professores de Matemática, sugerindo que esse conhecimento pode ser compreendido como uma forma de metaconhecimento. Os autores reconhecem que esse metaconhecimento abrange, ao menos em parte, o conhecimento necessário aos professores de Matemática. Segundo eles, o conhecimento dos FPMs envolve a compreensão de como os professores aprendem e desenvolvem suas competências.

Pesquisadores, como Beswick e Goos (2018) e Appoval e Taylor (2017), enfatizam que, assim como os professores de Matemática precisam mais do que o conhecimento matemático que ensinam, os FPMs precisam de uma forma particular de conhecimento de matemática e deter esse conhecimento de forma bastante diferente da que os professores conhecem. Podemos inferir, com base na afirmação dos autores, que tanto os professores de Matemática quanto os formadores de professores precisam mais do que apenas conhecimento matemático para ensinar.

Entretanto, Chapman (2021) aponta a necessidade de ir além da adaptação de modelos de conhecimento dos professores. Uma maneira de fazer isso é através do conceito de *expertise*. A palavra *expertise*, de acordo com Barbosa (2024, p. 1), com base em Ericsson, Hoffman, Kozbelt e Williams (2018), "refere-se uma especialização profissional em um domínio de ação". Para Barbosa e Chapman (2024, p. 2), a *expertise* é "um amálgama de conhecimento, participação social e comunicação, refletindo o conhecimento específico dos MTEs[1] em seu papel como educadores".

No presente estudo, assumimos a *expertise* como "a forma como realizam e comunicam seu trabalho pedagógico, incluindo a organização e execução da

[1] *Mathematics teacher educators* (MTEs) – tradução: formadores de professores de Matemática.

comunicação pedagógica, tanto oral quanto escrita, com professores em formação inicial ou continuada" (Barbosa, 2024, p. 2). Assim, a *expertise* dos FPMs não é uma entidade isolada, mas está intrinsecamente ligada à maneira como realizam e comunicam o trabalho pedagógico. Tendo em vista o objetivo deste estudo, esta pesquisa investiga os FPMs sob a ótica da *expertise* e da comunicação pedagógica em relação ao conceito de função.

Em se tratando do conceito de função, Pazuch e Ribeiro (2017) argumentam que os professores precisam ter um conhecimento profundo do conceito de função. E, a partir dos seus estudos, os autores perceberam a importância da discussão do conceito de função com os futuros professores. Ancorado na pesquisa de Thomas (2003), ele traz a fala de um futuro professor: "Acho que eu percebi o quão inseguro eu estou sobre o que faz de uma função de uma função" (Pazuch;Ribeiro, 2017, p. 489).

Acentuamos que a observação desse futuro professor evidencia a importância de trabalhar com diferentes significados do conceito de função, tanto na formação inicial quanto na continuada. Isso implica que o FPM contribua para o aprofundamento do conhecimento sobre o conceito de função entre os futuros professores. Além disso, Ribeiro e Cury (2015) argumentam que as mudanças em cursos de formação inicial e continuada de professores em relação ao ensino de álgebra devem ser ancoradas nas práticas de sala de aula.

Appoval e Taylor (2017), com base em Baixo (2005), argumentam que a preparação dos professores de Matemática necessita de pesquisas aprofundadas sobre as práticas em sala de aula dos formadores de professores. No entanto, há poucas informações sobre essas práticas dos professores universitários que ministram cursos de conteúdo matemático, as quais permanecem pouco exploradas. Além disso, Coura e Passos (2017) destacam a dificuldade do formador em integrar as pesquisas que conduzem à sua prática, considerando isso uma das lacunas na formação pedagógica e apontando para uma distância entre a pesquisa que desenvolvem e sua prática docente.

Albuquerque e Goncalves (2022) ressaltam que o FPM, no contexto do ensino superior, tem a responsabilidade de investigar o processo de aprendizagem dos alunos, bem como de realizar uma análise crítica de sua própria prática pedagógica para identificar áreas de melhoria. A pesquisa sobre a prática docente é essencial para promover uma constante inquietação sobre as abordagens utilizadas em sala de aula, ou seja, refletir sobre suas experiências e identificar áreas passíveis de modificações e aprimoramento.

No entanto, não foram identificados, na literatura em educação matemática, estudos que estabeleçam uma relação direta entre o FPM e o conceito de função. Com base nisso, delimitei os objetivos desta pesquisa, conforme apresentado a seguir.

1.5 OBJETIVOS

Estudo 1

Compreender como os formadores de professores delineiam a formação de licenciandos em Matemática em relação ao conceito de função.

Estudo 2

Compreender como os formadores descrevem o que o futuro professor precisa saber sobre função para exercer a docência

Estabelecemos objetivos específicos para cada um dos estudos que compõem esta dissertação. No subtópico seguinte, descrevemos as relevâncias deste estudo.

1.6 JUSTIFICATIVA

No contexto da produção do conhecimento científico, esta dissertação tem o potencial de contribuir para o aprofundamento da compreensão acerca do papel do formador de professores de Matemática no delineamento da formação docente, especificamente no que se refere ao conceito de função.

Este estudo é relevante por poder contribuir para a ampliação do conhecimento acadêmico sobre o papel dos formadores de professores de Matemática no ensino do conceito de função, oferecendo uma análise sobre como esse tema é abordado na formação inicial de docentes. A sistematização dos elementos que compõem o delineamento dessa formação contribui para reflexões críticas acerca das práticas e dos saberes que fundamentam a docência em Matemática. Além disso, ao identificar e categorizar os conhecimentos que os formadores consideram essenciais para o ensino do conceito de função, esta pesquisa pode fornecer subsídios significativos para a reformulação e fortalecimento de currículos e da prática pedagógica no ensino superior.

A partir dos resultados, os docentes que participarem da formação de novos profissionais poderão aprimorar a integração entre o conhecimento teórico e as demandas da prática docente, promovendo uma formação inicial mais alinhada às necessidades reais da sala de aula. Além disso, contribui para uma compreensão mais ampla sobre o impacto da formação inicial na construção do conhecimento necessário ao ensino do conceito de função. Essa análise permite a reflexão sobre como o processo formativo pode preparar

os futuros docentes para lidar com desafios relacionados ao ensino de matemática, promovendo práticas mais eficientes e reflexivas.

Por fim, a pesquisa também oferece contribuições metodológicas, ao propor abordagens investigativas que permitem explorar o conhecimento e as práticas dos formadores de professores. Essas metodologias podem servir como base para pesquisas futuras, incentivando a continuidade dos estudos no campo da educação matemática e a construção de novos olhares sobre a formação inicial de professores.

Tendo apresentado algumas das possíveis contribuições desta dissertação, na seção seguinte, apresentaremos a metodologia adotada.

1.7 UMA PRÉVIA DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

Os objetivos do nosso estudo, como será observado na próxima seção, correspondem a capítulos independentes. Busco, no primeiro artigo, compreender como os formadores de professores delineiam a formação de licenciados em Matemática em relação ao conceito de função. No segundo artigo, procuro compreender como o formador descreve o que o professor precisa saber sobre função para ser professor. Com os objetivos dos estudos já estabelecidos, torna-se essencial discutir a escolha metodológica que orientou a pesquisa.

Considerando a natureza das investigações propostas, adotou-se, nos capítulos que serão apresentados, um percurso metodológico fundamentado em procedimentos analíticos de abordagem qualitativa, tendo em vista não avaliar somente o resultado, mas todo o processo da pesquisa, visando compreender a realidade a ser investigada com um olhar sobre o que está sendo analisado (Minayo, 2010).

O trabalho é composto por dois estudos que correspondem aos Capítulos II e III. No primeiro artigo, realizamos observação, entrevista semiestruturada, pós-observação e análise documental de dois formadores de professores de Matemática de disciplinas distintas da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Para a produção de dados, optamos por utilizar um gravador de voz, um diário de bordo e uma câmera fotográfica, sendo observado um quantitativo de quatro encontros com 4 horas-aulas, o equivalente a 800 minutos.

No segundo artigo, realizou-se uma entrevista com os mesmos docentes. Para conduzir as entrevistas, elaborou-se um guia contendo questões planejadas para atender aos objetivos do estudo. Cada entrevista teve duração de 30 a 40 minutos e contou,

também, com o auxílio de um gravador, além do uso de um diário de bordo para o registro das informações coletadas pela primeira autora. Nesta seção, apresenta-se uma visão geral da metodologia que orienta o desenvolvimento dos dois estudos abordados nesta dissertação. Detalhamentos mais específicos serão expostos nos capítulos subsequentes. Em seguida, será apresentada a estrutura organizacional da dissertação.

1.8 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada com um conjunto de dois estudos, seguindo o padrão conhecido como formato *multipaper*. De acordo Barbosa (2015), o formato *multipaper* é uma estrutura alternativa para comunicações científicas que visa superar os limites e as restrições dos estudos tradicionais. Essa abordagem permite que os resultados da pesquisa sejam apresentados em formato de estudos independentes, conectados por um texto central que descreve a motivação, os objetivos e a conclusão geral do trabalho.

Ainda segundo o autor, o formato *multipaper* garantirá uma maior clareza e foco na apresentação dos resultados, além de facilitar a leitura e compreensão do trabalho por parte dos leitores. Essa abordagem também permite uma flexibilidade maior na publicação, já que permite a subdivisão do trabalho em artigos, facilitando a submissão e aceitação em diferentes periódicos científicos (Barbosa, 2015).

Nessa mesma direção, Duke e Beck (1999) retratam que os estudos que seguem tal formato se estruturam de maneira independente, ou seja, podem ser publicados separadamente. Cada um tem objetivo, revisão de literatura, metodologia, resultados e discussão. Por isso, seguimos a orientação dos referidos autores, elaboramos este capítulo introdutório para fornecer uma visão geral da pesquisa ao leitor. A seguir apresentaremos como será estruturada esta dissertação:

Quadro 1 - Disposição dos capítulos da dissertação

CAPÍTULO	CONTEÚDO
CAPÍTULO 1	Introdução
CAPÍTULO 2	Estudo 1
CAPÍTULO 3	Estudo 2
CAPÍTULO 4	Considerações Finais

Fonte: Elaborado pela autora.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. S.; GONÇALVES, T. O. **Estado do conhecimento sobre o formador de professor de matemática em teses e dissertações (2010-2019)**. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, p. 1–27, 25 mar. 2022.

APPOVA, A.; TAYLOR, C. E. **Purposes and practices of specialized mathematics teacher educators to provide prospective teachers with opportunities to develop pedagogical content knowledge in content courses**. *Journal of Mathematics Teacher Education*, Springer, 30 ago. 2017.

BARBOSA, J. C. **Formatos insubordinados de dissertações e teses na Educação Matemática.** *Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática*. Campinas: Mercado de Letras, 2015. v. 1, p. 347–367.

BARBOSA, J. C. **Os formadores de professores de matemática e sua comunicação pedagógica**. In: *Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 2020, Brasília. Anais [...]. Brasília: SBEM, 2020. p. 1–14.

BARBOSA, J. C.; CHAPMAN, **O. Mathematics teacher educators' expertise based on pedagogical communication**. In: EVANS, T.; MARMUR, O.; HUNTER, J.; LEACH, G. (org.), 2024.

BESWICK, K.; GOOS, M. **Mathematics teacher educator knowledge: what do we know and where to from here?** *Journal of Mathematics Teacher Education*, v. 21, n. 5, p. 417–427, 2018.

CARRILLO, J. et al. **Determining specialized knowledge for mathematics teaching**. In: CONGRESS OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION, 8., 2013, Antalya. *Proceedings...* Antalya: ERME, 2013. p. 2985–2994.

CARRILLO, J.; MONTES, M.; CODES, M.; CONTRERAS, L. C.; CLIMENT, N. El **conocimiento didáctico del contenido del formador de profesores de matemáticas: su construcción a partir del análisis del conocimiento especializado pretendido en el futuro profesor**. In: IMBERNÓN, F.; NETO, A. S.; FORTUNATO, I. (org.). *Formación permanente de profesores: experiencias iberoamericanas*. São Paulo: Hipótese, 2019. p. 324–343.

CERQUEIRA BARBOSA, J. **Os formadores de professores de matemática e sua comunicación pedagógica**. In: *Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 2024, Brasília. Anais [...]. Brasília: SBEM, 2024. p. 1–14. Disponível em:https://www.sbembrasil.org.br/eventos/index.php/sipem/article/view/456. Acesso em: 22 fev. 2025.

COURA, F. C. F.; PASSOS, C. L. B. **Desenvolvimento profissional de formadoras de professores de matemática que são investigadoras da docência: de estudante a professora.** In: *Anais do VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, [s. l.], 2018.

COURA, F. C. F.; PASSOS, C. L. B. **Conhecimento do formador de professores de matemática que é investigador da docência.** *Zetetiké*, v. 29, p. e021007, 27 maio 2021.

COURA, F. C. F.; PASSOS, C. L. B. **Estado do conhecimento sobre o formador de professores de matemática no Brasil.** *Zetetiké*, v. 25, n. 1, p. 7–26, 30 abr. 2017.

DANTAS, A. P. **O componente Cálculo I na UNEB/Campus II: fatores potencializadores do alto índice de reprovação.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade do Estado da Bahia, Alagoinhas, 2018.

DOMINGUEZ SANTOS, G. L.; CERQUEIRA BARBOSA, J. **Um modelo teórico de matemática para o ensino do conceito de função a partir de artigos científicos**. *Boletim GEPEM*, n. 74, p. 127–143, 2019. DOI: 10.4322/gepem.2019.009. Disponível em: https://periodicos.ufrrj.br/index.php/gepem/article/view/174. Acesso em: 18 nov. 2023.

DUKE, N. K.; BECK, S. W. **Research news and comment: education should consider alternative formats for the dissertation**. *Educational Researcher*, v. 28, n. 3, p. 31–36, 1999.

FERREIRA, M. C. N.; RIBEIRO, A. J.; PONTE, J. P**. Práticas e ações do formador de professores que ensinam matemática na orquestração de discussões coletivas**. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, v. 37, p. 666–687, 1 set. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n77a11.

GRILO, J. S. P.; BARBOSA, J. C.; LUNA, A. V. A. **Principles of mathematics school recontextualized of disciplines specific.** *Espaço Plural*, n. 36, p. 12–40, 14 jan. 2025. ISSN 1981-478X.

GRILO, J. S. P.; BARBOSA, J. C.; MAKNAMARA, M. **Discurso da matemática específica para ensinar e a produção do sujeito 'professor(a)-de-matemática'**. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 26, e20040, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1516-731320200040.

MINAYO, M. C. S**. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

OLIVEIRA, A. T. C. C. de; FIORENTINI, D. **O papel e o lugar da didática específica na formação inicial do professor de matemática**. *Revista Brasileira de Educação*, v. 23, 2018.

PAZUCH, V.; RIBEIRO, A. J**. Conhecimento profissional de professores de matemática e o conceito de função: uma revisão de literatura**. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 19, n. 1, 26 abr. 2017.

PONTE, J. P. D.; RIBEIRO, A. J.; TREVISAN, A. L. **Oportunidades de aprendizagem profissional sobre o conceito de função em um programa de formação de professores baseado na prática.** *Revista Eletrônica Internacional de Educação Matemática*, v. 15, n. 2 em 2020.

RIBEIRO, A. J.; CURY, H. N. **Álgebra para a formação do professor: explorando os conceitos de equação e de função**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015. 126 p. ISBN 9788582176207.

RODRIGUES, A.; TEIXEIRA, B. **Conhecimento matemático para o ensino (MKT): um levantamento bibliográfico em dissertações e teses brasileiras**. *Revista Prática Docente*, v. 5, p. 608–625, 2020.

SANTOS, G. L. D.; BARBOSA, J. C. **Como ensinar o conceito de função**? *Educação Matemática*, Brasília, v. 22, p. 27–37, 18 out. 2023. Disponível em: http://funes.uniandes.edu.co/25133/1/Santos2017Como.pdf. Acesso em: 18 out. 2023.

SANTOS, G. L. D.; BARBOSA, J. C. **Um modelo teórico de matemática para o ensino do conceito de função a partir de um estudo com professores**. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, n. 48, p. 143–167, 26 nov. 2016.

SHULMAN, L. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986.

SOUZA, L. **Conceito de função no ensino médio: impressões após investigar professores e livro didático**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Campus II, Alagoinhas, 2020.

TREVISAN, A. L.; RIBEIRO, A. J.; PONTE, J. P. D. **Oportunidades de aprendizagem profissional sobre o conceito de função em um programa de formação de professores baseado na prática**. *Revista Eletrônica Internacional de Educação Matemática*, v. 15, n. 2, em0563, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.29333/iejme/6256. Acesso em: 21 jan. 2025.

CAPÍTULO II- ESTUDO 1

O texto será disponibilizado após sua publicação.

Este estudo teve como objetivo compreender como os formadores de professores delineiam a formação de licenciandos em Matemática em relação ao conceito de função. Trata-se de um estudo qualitativo em que os dados foram coletados por meio de observações, entrevista pós-observação e análise documental. Os participantes da pesquisa foram dois formadores de professores de Matemática, de disciplinas distintas, da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). A análise dos dados aponta como os formadores de professores de Matemática delineiam a formação de futuros docentes no que se refere ao conceito de função, tais como: natureza das tarefas propostas, linguagem prática de ensino e artigos científicos. Com base no propósito, percebemos que o estudo delineia a comunicação pedagógica dos formadores de professores de Matemática em torno do conceito de função, apontando caminhos para a formação de futuros professores e para o desenvolvimento de novas investigações na área.

CAPÍTULO III- ESTUDO 2

O texto será disponibilizado após sua publicação.

Este artigo tem como objetivo compreender como os formadores descrevem o que o futuro professor precisa saber sobre função para exercer a docência. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, utilizando a entrevista como método de produção de dados. Os participantes foram dois formadores de professores de Matemática, de disciplinas distintas, da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Os resultados da análise dos dados indicaram as seguintes perspectivas dos formadores: perspectivas docentes, organização e abordagem do conteúdo de função, e perspectivas sobre a disciplina e sua relevância na formação. Este estudo constitui uma base relevante para ampliar a compreensão acerca da atuação dos FPMs e fomentar novas pesquisas nesse campo.

CAPÍTULO IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação foi desenvolvida no formato *multipaper*, composta por dois estudos apresentados nos Capítulos 2 e 3. Embora cada um possua objetivos específicos e possam ser lidos de forma independente, esta pesquisa contribui para uma compreensão mais ampla da temática investigada. Esta seção final dedica-se às considerações conclusivas da pesquisa. Nela, retomamos os objetivos, os caminhos metodológicos e os principais resultados de cada estudo. Além disso, discutimos as limitações identificadas em cada artigo e apontamos possibilidades para investigações futuras que se desdobrem a partir dos achados obtidos.

As investigações realizadas correspondem a estudos de natureza empírica, que tiveram objetivos distintos. Neste momento, é importante enfatizar que, em função da natureza das investigações desenvolvidas, os estudos adotaram um percurso metodológico fundamentado em abordagens analíticas de caráter qualitativo no que se refere à produção dos dados, nas quais foram realizadas observação e entrevistas semiestruturadas com dois formadores de professores de Matemática da Universidade Estadual de Feira (UEFS).

Em ambos os artigos, partimos da noção de *expertise*, sobretudo nos escritos de Barbosa (2024), Barbosa e Santos (2025) e Barbosa e Chapman (2024). Consideramos, assim, a *expertise* dos formadores de professores de Matemática como um saber-fazer específico, manifestado por meio de práticas comunicativas que articulam conhecimentos pedagógicos e matemáticos. Procuramos, ademais, relacionar esta definição de *expertise* em torno do formador de professor de Matemática e do conceito de função.

No primeiro estudo, almejamos compreender como os formadores de professores delineiam a formação de licenciandos em Matemática em relação ao conceito de função. Baseamo-nos, para tanto, na noção de *expertise* para compreender os formadores de professores de Matemática (FPMs). A análise das práticas dos formadores Júlia e Pedro revelou distintas estratégias de delineamento do ensino do conceito de função na formação de professores de Matemática. As três categorias identificadas – natureza das tarefas propostas, linguagem da prática de ensino e artigos científicos – evidenciam diferentes modos de articular conhecimentos matemáticos, pedagógicos e contextuais. As ações da formadora Júlia apontam para um esforço em aproximar teoria e prática, promovendo uma formação que considera os desafios da Educação Básica.

Já o formador Pedro, mesmo ancorado em uma abordagem mais teórica e formal, também sinaliza possibilidades de transposição didática de conteúdos complexos. Com isso, constatamos que o conceito de função se configura como eixo estruturante na formação, podendo ser mobilizado de formas diversas, conforme a *expertise*, os objetivos e os contextos de atuação dos FPMs (Santos;Barbosa, 2017). Essas formas de delineamento, articuladas ou isoladas, revelam as múltiplas dimensões que compõem a formação de professores, exigindo do formador decisões conscientes e fundamentadas para favorecer a aprendizagens.

De um modo geral, os dados analisados permitem concluir que os formadores de professores mobilizam diferentes formas de delineamento na formação de licenciandos em Matemática, especialmente no que se refere ao ensino do conceito de função. A identificação das três categorias evidencia que o conceito de função é abordado de maneiras distintas e complementares, ora ancorado em práticas escolares concretas, ora em conteúdos matemáticos abstratos e acadêmicos.

As implicações desta pesquisa apontam para a necessidade de uma formação inicial que integre, de maneira equilibrada, o conhecimento matemático, o conhecimento pedagógico e a experiência prática. Isso exige que os FPMs estejam atentos às lacunas conceituais dos licenciandos, às possibilidades de articulação entre os diferentes contextos e aos múltiplos modos de comunicar o saber matemático. Além disso, evidencia-se a importância de repensar os currículos das licenciaturas, valorizando propostas formativas que permitam aos futuros professores compreenderem a matemática como um conhecimento vivo, situado e ensinável. Portanto, os resultados deste estudo contribuem para ampliar a compreensão sobre a atuação dos FPMs e indicam caminhos formativos que podem fortalecer a prática docente desde a formação inicial, especialmente em relação a conceitos estruturantes como o de função.

No segundo estudo, objetivamos compreender como os formadores descrevem o que o futuro professor precisa saber sobre função para exercer a docência A análise das falas dos formadores revelaram diferentes formas de mobilizar a *expertise*, evidenciando que tanto as experiências docentes quanto os referenciais teóricos influenciam diretamente na maneira como o conteúdo é apresentado aos licenciandos. A construção conceitual, a articulação entre teoria e prática e a contextualização dos saberes foram aspectos centrais que emergiram nas práticas analisadas.

Como implicação, a pesquisa aponta para a importância de promover, na formação de professores, espaços formativos que valorizem múltiplas abordagens do conhecimento

matemático, integrando o saber acadêmico à realidade da educação básica (Ribeiro; Cury, 2015). Também destaca a necessidade de que os próprios formadores reflitam continuamente sobre suas práticas e concepções, reconhecendo que o ensino de matemática exige não apenas domínio de conteúdo, mas também da parte pedagógica e capacidade de adaptação às necessidades dos futuros professores (Chapman, 2021). Ao tornar visíveis essas dimensões da prática formativa, este estudo contribui para o fortalecimento de processos mais intencionais, críticos e contextualizados na formação inicial docente.

Do ponto de vista da educação matemática, esta pesquisa contribui ao evidenciar como o ensino do conceito de função pode ser abordado na formação de professores de maneira que transcenda a simples transmissão de definições formais. Ao analisar as práticas e os discursos dos FPMs, o estudo reforça a relevância de compreender a formação docente como um campo complexo, em que se articulam saberes matemáticos, didáticos e contextuais. Assim, esta investigação amplia o debate sobre a *expertise* dos formadores e oferece subsídios para pensar políticas, currículos e práticas voltadas à formação de professores mais críticos, autônomos e preparados para lidar com os desafios do ensino da matemática na escola.

Nesse cenário, os dois estudos realizados evidenciaram a importância de analisar como os formadores de professores de Matemática abordam o conceito de função e quais são suas perspectivas sobre esse conteúdo na formação dos futuros docentes. Desse modo, é fundamental considerar as particularidades e necessidades dos diferentes contextos em que os FPMs atuam, incluindo suas limitações, oportunidades e potencialidades. Reconhecemos ser preciso dizer, também, que as investigações realizadas podem apresentar limitações. Por exemplo, a falta de número maior de participação de FPMs na pesquisa, o que resultaria em relatos adicionais de experiências relacionadas ao ensino do conceito de função.

Nesse sentido, consideramos que futuras pesquisas, a partir dos resultados obtidos neste estudo e das limitações aqui apresentadas, podem voltar-se à investigação do papel dos contextos formativos, especialmente no que diz respeito às ações dos formadores de professores na constituição da atuação profissional docente. Um aspecto promissor na educação matemática a ser explorado é a compreensão sobre como a comunicação pedagógica dos formadores de professores de Matemática é influenciada na formação dos futuros professores.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. Os formadores de professores de matemática e sua comunicação pedagógica. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 2024. Anais [...]. p. 1–14.

BARBOSA, J. C.; CHAPMAN, O. **Mathematics teacher educators' expertise based on pedagogical communication**. In: EVANS, T.; MARMUR, O.; HUNTER, J.; LEACH, G. (ed.). *Proceedings of the 47th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Vol. 2. PME, 2024. p. 40–47.

BARBOSA, J. C.; SANTOS, G. L. D. **Os educadores de professores de matemática e seus pedidos principais para professores de matemática em formação inicial**. In: PRIMAVERA, A. (org.). *Apelo*. [Capítulo de livro em revisão]. 2025.

CHAPMAN, O**. Mathematics teacher educator knowledge for teaching teachers**. In: GOOS, M.; BESWICK, K. (ed.). *The learning and development of mathematics teacher educators: International perspectives and challenges*. Cham: Springer, 2021. p. 403–416.

RIBEIRO, A. J.; CURY, H. N. ***Álgebra para a formação do professor***. Belo Horizonte: Autêntica, 2015. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

SANTOS, G. L. D.; BARBOSA, J. C. **Como ensinar o conceito de função?** *Educação Matemática em Revista*, v. 22, n. 53, p. 27–37, 2017.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA / UFBA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA / UEFS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS / PPGEFHC
Faculdade de Educação – FACED Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n, *Campus* Canela, 40110-100, Salvador – Bahia – Brasil Fone: (71) 3283-7262/7264 |
E-mail: ppgefhc@ufba.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Laise Pedreira Souza, pesquisadora e aluna do Programa de Pós- Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, cujo orientador é o Profº. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa, venho por meio deste solicitar sua autorização para participar como voluntária(a) de nossa pesquisa intitulada **O FORMADOR DE PROFESSOR DE MATEMÁTICA: CONCEITO DE FUNÇÃO**.Esta tem por objetivo identificar como os formadores de professores delineiam a formação de licenciandos em matemática em relação ao conceito de função. A coleta de dados desta pesquisa será realizada por meio de observações, entrevista e análise dos documentos (livro, planejamento, lista de exercícios) nas aulas da seguinte disciplina:Instrumentalização para o Ensino da Matemáta II.

As imagens e o nome do envolvido na pesquisa serão mantidos em sigilo, utilizando pseudônimos a fim de preservar as suas identidades. Dessa maneira, eu Laise Pedreira Souza, comprometo-me a manter a confidencialidade dos dados coletados, que serão aprsentados única e exclusivamente para fins de pesquisa científica, respeitando a privacidade dos conteúdos e dos participantes. Portanto, declaro, por meio deste termo, que eu _____ concordei em participar desta pesquisa de campo com a finalidade exclusiva de colaborar com seu desenvolvimento, sem receber qualquer remuneração por isso.É importante informar que, a qualquer momento, o participante pode solicitar mais esclarecimento sobre esta pesquisa por meio dos contatos indicados abaixo, entrar em contato comigo, Laise Pedreira Souza cel:(75)991729321 email:laisesouza@ufba.br. Caso deseje desistir, basta me avisar e este termo será devolvido, e todas as informações e materiais coletados serão destruídos. Caso você se sinta esclarecido quanto aos procedimentos, riscos e benefícios envolvidos e concorde em colaborar com a pesquisa, na condição de participante, por favor, assine no local abaixo reservado, declarando assim o seu consentimento livre e esclarecido, em duas vias, uma da pesquisadora e a outra sua.

_____

Assinatura do (a) formador (a)

Laise Pedreira Souza

Profº. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa

Feira de Santana, _____ de agosto de 2025

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA PÓS OBSERVAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA / UFBA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA / UEFS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS / PPGEFHC
Faculdade de Educação – FACED Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n, *Campus* Canela, 40110-100, Salvador – Bahia – Brasil Fone: (71) 3283-7262/7264 |
E-mail: ppgefhc@ufba.br

ROTEIRO DA ENTREVISTA

Fale-me sobre sua aula

i) Por que você delineou a aula dessa maneira? E o que acha sobre a aula que aconteceu?

ii) Como você acha que aula de hoje contribuiu para a formação de professores de Matemática?

Ao final de cada aula observada, com base nas anotações realizadas e na questão levada, novos questionamentos serão formulados.

APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA / UFBA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA / UEFS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS / PPGEFHC
Faculdade de Educação – FACED Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n, *Campus* Canela, 40110-100, Salvador – Bahia – Brasil Fone: (71) 3283-7262/7264 |
E-mail: ppgefhc@ufba.br

ROTEIRO DA ENTREVISTA

BLOCO I - PERFIL DO FORMADOR

- Qual é a sua área de formação?
- Possuem pós-graduação em qual área?
- Há quanto tempo você leciona no Ensino Superior?
- Quais Disciplinas você leciona?
- Faz pesquisa e em qual área?
- Além de trabalhar no ensino superior, você trabalha ou já trabalhou na Educação Básica?

BLOCO II - UM OLHAR SOBRE A PRÁTICA DO FORMADOR

- Como você descreveria sua prática tomando como referência essa disciplina?
- Qual é a sua opinião sobre a disciplina que você ministra?
- Como você aborda o conteúdo de função? Solicitar que descreva como organiza as aulas de forma detalhada, caso seja possível.
- Há situações, durante as aulas, que mobilizam os conhecimentos dessa disciplina com a Educação Básica? Se sim, perguntar: Como? Você poderia me dar um exemplo?
- Como você descreveria o que o futuro professor precisa saber sobre função para ser um bom professor, e como ele devera materializa isso nas suas atividades?

- Fale-me um pouco sobre os conteúdos vistos nessas disciplinas? Como você avalias os futuros professores que estão presente nessa disciplina?
- O conceito de função é um conteúdo importante para o curso de Matemática.Nesse sentido, pode ser comunicado de diferentes formas como: tabela, máquina de transformação (metáfora), diagrama, expressão algébrica, generalização, gráfico e definição. Que tipo de comunicação você utiliza? E quais desses você percebe que os futuros professores apresentam dificuldade na compreensão?
- Pesquisadores apontam que a dificuldade de aprendizagem do conceito de função perpassa tanto entre futuros professor quanto entre professores. Como você avalia essa dificuldade?
- Quais estratégias você utiliza para se manter atualizado com as novas pesquisas e tendências na área de Educação Matemática?
- Como você participa de atividades de formação continuada e qual o impacto dessas atividades no seu trabalho como formador?