

DANIEL ZAMPIERI LOUREIRO

**SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MODELAGEM
MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: DO ÔNTICO AO
ONTOLÓGICO**

CASCAVEL

2022

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS / CCET
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**NÍVEL DE MESTRADO E DOUTORADO / PPGECEM
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

**SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA: DO ÔNTICO AO ONTOLÓGICO**

DANIEL ZAMPIERI LOUREIRO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECEM da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – *Campus* de Cascavel, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Educação Matemática.

Orientador(a): Tiago Emanuel Klüber

CASCADEL – PR

2022

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Zampieri Loureiro, Daniel

SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: DO ÔNTICO AO ONTOLÓGICO / Daniel Zampieri Loureiro; orientador Tiago Emanuel Klüber. -- Cascavel, 2022.

160 p.

Tese (Doutorado Campus de Cascavel) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, 2022.

1. Educação Matemática. 2. Formação de Professores. 3. Fenomenologia. 4. Modelagem Matemática na Educação Matemática. I. Klüber, Tiago Emanuel, orient. II. Título.

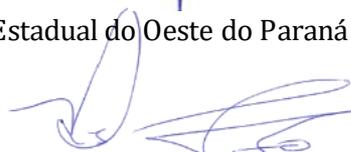
DANIEL ZAMPIERI LOUREIRO

Sobre a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática:
do ôntico ao ontológico

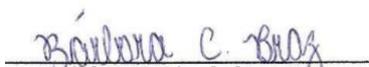
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Doutor em Educação em Ciências e Educação Matemática, área de concentração Educação em Ciências e Educação Matemática, linha de pesquisa Educação Matemática, APROVADO pela seguinte banca examinadora:


Orientador - Tiago Emanuel Klüber

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)


Rosa Monteiro Paulo

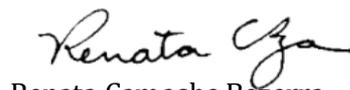
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)


Bárbara Cândido Braz

Universidade Federal do Paraná (UFPR)


Carla Melli Tambarussi

Instituto Federal do Paraná (IFPR)


Renata Camacho Bezerra

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)


Rodolfo Eduardo Vertuan

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Cascavel, 03 de novembro de 2022.

Falou-lhes outra vez Jesus: “Eu sou a luz do mundo; aquele que me segue não andará em trevas, mas terá a luz da vida”.

João 8:12

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe Edite, ao meu pai João e aos meus irmãos Fabio e Gustavo pelo amor e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pois acredito que em muitos momentos a fé é a única força que nos move. Obrigado senhor pelo discernimento, pela sabedoria, pelos dons do Espírito Santo, tudo só é possível graças a sua vontade, tudo é pelo senhor e para o senhor.

Agradeço a minha família, pelo amor, pelo carinho imensurável, pela torcida e por estarem ao meu lado sempre apoiando as minhas escolhas. A minha mãe, Edite Zampieri, que é fonte de inspiração, de força e de coragem, sou grato por ter um exemplo tão forte em minha vida. Obrigado mãe, pelo zelo, pelo amor, pelas orações. te amo infinitamente mãe. Ao meu pai, João Loureiro, pela torcida, pela motivação e por acreditar sempre que eu sou capaz, e por me auxiliar sempre que necessário, te amo! Agradeço aos meus irmãos Fabio e Gustavo, por estarem sempre comigo, me apoiarem em todas as tomadas de decisões e por serem aqueles com quem sempre poderei contar. Amo vocês dois.

Também agradeço aos meus sobrinhos, Nathália, Matheus, Gabriela e Pedro Augusto, por existirem e por serem luz em minha vida. O amor que eu tenho por vocês me motiva a ser melhor a cada dia, a mostrar que a educação possibilita mudança, vocês são inspiração o tio ama vocês.

Agradeço a minha cunhada Geneci Magalhães Loureiro pelo carinho de sempre, por me compreender e me ouvir. Ter você ao meu lado em muitos momentos para conversar e compartilhar as angústias da pós-graduação foi fundamental, obrigado pela amizade de sempre, você é muito especial para mim.

Agradeço ao meu orientador, Professor Dr. Tiago Emanuel Klüber por dividir comigo essa jornada, por acreditar em mim enquanto pesquisador e por compartilhar o seu conhecimento. Professor, sou muito grato pela oportunidade e não me canso em dizer que é uma das pessoas mais inteligentes que tive o prazer de conhecer. Muito obrigado por me fazer crescer enquanto pessoa e profissional.

Os meus agradecimentos a banca: professora Dra. Rosa Monteiro Paulo, professora Dra. Bárbara Cândido Braz, professora Dra. Renata Camacho Bezerra, professora Dra. Carla Melli Tambarussi e professor Dr. Rodolfo Eduardo Vertuan, pela disponibilidade na leitura e contribuições com o trabalho. Compartilhar esse momento com vocês foi uma satisfação, mais uma oportunidade de aprendizagem e crescimento.

Agradeço aos amigos de longa data, que próximos ou distantes estavam na torcida, rezaram, aconselharam-me, por simplesmente escutarem-me e por não desistirem de mim. Também sou grato aos amigos que foram chegando em minha vida e fazendo parte dessa história.

Também agradeço a Carla Tambarussi por ser essa pessoa tão especial, pelas horas de conversa, pelos conselhos, pelo direcionamento, por ser luz no meu caminho. Obrigado por tudo minha amiga, você é incrível.

Ao meu amigo Wellington, pelo carinho e torcida de sempre, por acreditar em mim e por todas as risadas. Você é especial.

A Gabriele Mutti, (Gabi), pelas trocas de ideias, por me ajudar na tomada de decisões, por dividir as angústias da pós-graduação, pelas leituras, pelas orações e pela torcida. Te admiro muito minha amiga.

A Elhane Cararo, pela amizade, torcida, parceria nas disciplinas que cursamos juntos e pelas ideias. Você é “top!” minha amiga.

Aos colegas e amigos do Grupo de Pesquisa Investigação Fenomenológica na Educação Matemática – IFEM, pelas leituras, pelos debates e pela torcida em todo o processo de formação.

Agradeço aos colegas de turma, professores e à coordenação do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – (PPGCEM), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus Cascavel, pelo apoio.

LOUREIRO, Daniel Zampieri. **SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: DO ÔNTICO AO ONTOLÓGICO**. 2022. 159. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, ano.

RESUMO

A formação de professores tem ganhado foco no cenário acadêmico e científico, desdobrando-se sob uma diversidade de áreas de interesse, dentre essas a Modelagem Matemática na Educação Matemática. Porém, mesmo com uma diversidade de temáticas sendo exploradas neste solo ainda é possível notar a ausência de trabalhos que tratem da compreensão do que é a formação em Modelagem por aqueles que se dedicam ao seu estudo. Com isso, tem-se como norte investigativo a interrogação: “*O que é isto, a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática segundo pesquisadores que se dedicam a ela?*” Direcionando-se por essa interrogação e assumindo uma postura fenomenológica de investigação, passa-se ao levantamento dos sujeitos significativos para pesquisa com base em critérios previamente estabelecidos. Após as reduções possíveis, determinou-se sete sujeitos tidos como significativos, os quais tiveram as entrevistas coletadas e posteriormente transcritas. As leituras das entrevistas e destaque das unidades de significado foram realizadas com auxílio do *software Atlas t.i.* unidades que, após leitura atenta e cuidadosa, culminaram nas categorias a) Expressão da Vivência/ Experiência/ Prática dos formadores em/com Modelagem b) Expressão das crenças teóricas dos formadores em Modelagem Matemática c) Expressões das crenças teóricas, modos de fazer sobre Formação / Educação / Professor. O movimento hermenêutico empregado, orientado pela interrogação que vai do *ôntico* ao *ontológico*, permitiu trazer à luz percepções dos sujeitos significativos da pesquisa que revelaram sentidos e significados atribuídos a um *deparar-se* com a Modelagem que se abriu em reflexões que dizem de *com quem implementa*, pensa e faz Modelagem, com um *quando* fazer Modelagem, além de um como fazer. O horizonte compreensivo que se desvela das análises empregadas permite inferir que os sujeitos fazem um movimento de *dar-se conta* que diz respeito, entre outros aspectos, de um *buscar* atrelado aos conhecimentos produzidos e/ou novos conhecimentos relacionados à Formação de Professores em Modelagem Matemática; um *mediar* que também diz tanto do conhecimento, quanto do sujeito que o produz ou o dissemina.

Palavras–Chave: Educação Matemática, Formação de Professores, Fenomenologia, Compreensão, Modelagem Matemática na Educação Matemática.

LOUREIRO, Daniel Zampieri. **ON THE TRAINING OF TEACHERS IN MATHEMATICAL MODELING IN MATHEMATICAL EDUCATION** FROM ONTIC TO ONTOLOGICAL. 2022. 159. thesis (Doctorate in Science Education and Mathematics Education) - Postgraduate Program in Science Education and Mathematics Education, State University of Western Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2022.

ABSTRACT

Teacher training has gained focus in the academic scenario, unfolding under a variety of areas of interest, including Mathematical Modeling in Mathematics Education. However, even with a diversity of themes being explored in this soil, it is still possible to notice the absence of works that speak of the understanding of what is the training in Modeling by those who are dedicated to them. With this, we have as an investigative guide the question: *“What is this, the training of teachers in Mathematical Modeling in Mathematics Education according to researchers who are dedicated to it?”* Directed by that questioning and assuming a phenomenological posture of investigation, proceeded to the survey of significant subjects for research based on previously established criteria. After the possible reductions, moved on to seven subjects considered significant, whose interviews were carried out and later transcribed. The readings of the transcript of the interviews and the highlighting of the units of meaning were carried out with the aid of the *Software Atlas t.i.* units that after careful and careful reading culminated in the categories a) Expression of the Trainers' Experience / Experience / Practice in/with Modeling b) Expression of the trainers' theoretical beliefs in Mathematical Modeling c) Expressions of theoretical beliefs, ways of doing about Training / Education / Teacher. The hermeneutic movement employed, guided by questioning, allowed us to bring to light the perceptions of the significant subjects of research that revealed senses and meanings attributed to an *encounter* with Modeling, which opened up in reflections that say about *those who implement*, think and does Modeling, with a *when to do it*, as well as a *how to do* Modeling. The comprehensive horizon that is revealed from the analyzes employed allows us to infer that the subjects make a movement of *realizing*, which concerns, among other aspects, a *search* linked to the knowledge produced and/or new knowledge related to the Training of Teachers in Modeling Math; a *mediator* that also says, both about knowledge and about the subject who produces or disseminates it.

Keywords: Mathematics Education, Teacher Training, Phenomenology, Understanding, Mathematical Modeling in Mathematic Education

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Levantamento dos trabalhos relacionados a formação continuada em 2019 na CNMEM.....	38
Quadro 2: Os sujeitos significativos.....	40
Quadro 3: Síntese da abordagem Fenomenológica e ferramentas do Atlas t.i.	43
Quadro 4: Os três casos e a participação no processo de Modelagem.....	80
Quadro 5: Os três momentos de Modelagem de Lourdes M. W. de Almeida	83
Quadro 6: As etapas de Modelagem de Biembengut.....	85
Quadro 7: Etapas de Modelagem para Bassanezi.....	86
Quadro 8: Primeiro movimento de redução <i>epoché</i>	92
Quadro 9: Categorias, códigos e breves descrições	94
Quadro 10: Comunicações Científicas selecionadas nas edições da CNMEM relacionadas a Formação Inicial.....	140
Quadro 11: Relatos de Experiência selecionados nas edições da CNMEM relacionadas a Formação Inicial.....	142
Quadro 12: Levantamento dos autores com base no quantitativo de menções das edições da CNMEM.....	151
Quadro 13: O <i>currículo lattes</i> do dos professores/pesquisadores mais citados	160

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Destaque das unidades de significado com auxílio do <i>Software Atlas t.i.</i>	44
Figura 2: Representação das unidades de significado destacadas com o Software Atlas t.i.	45
Figura 3: Representação das grandes convergências e das unidades de significado que as constituem.....	45
Figura 4: Representação da categoria C – 01 e algumas de suas unidades.....	96
Figura 5: Representação da categoria C – 02 e algumas de suas unidades.....	107
Figura 6: Representação da categoria C – 03 e algumas de suas unidades.....	116

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CC	Comunicações Científicas
CNMEM	Conferência Nacional de Modelagem Matemática na Educação Matemática
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
EPMEM	Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática
EPREM	Encontro Paranaense de Educação Matemática
FELIMAT	Fórum Estadual das Licenciaturas em Matemática do Paraná
FOPECIM	Formação de Professores de Ciências e Matemática
PDE	Programa de Desenvolvimento Educacional
PPGEM	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
RE	Relatos de Experiências
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFFS	Universidade Federal Fronteira Sul
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro-Oeste
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná

SUMÁRIO

UM DIÁLOGO INICIAL	16
CAPÍTULO 1	21
SOBRE A POSTURA, O NORTE E OS SUJEITOS DA PESQUISA	21
1.1 A postura assumida para a investigação	21
1.2 Sobre a constituição da interrogação da pesquisa	27
1.3 O movimento de busca para os sujeitos significativos	36
1.4 Sobre o movimento efetuado para redução às grandes convergências	41
CAPÍTULO 2	47
SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA	47
2.1 Sobre o movimento de olhar para a formação	47
2.2 Sobre a formação de professores: alguns apontamentos.....	50
2.3 Sobre as concepções de formação de professores presentes na literatura da área educacional brasileira	53
2.4 Sobre a Formação Inicial de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática	62
2.5 Sobre a Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática	65
CAPÍTULO 3	71
SOBRE AS CONCEPÇÕES DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	71
3.1 O cenário educacional e as compreensões de Modelagem Matemática na Educação Matemática	71
3.2 A compreensão de Ademir Donizeti Caldeira em relação a Modelagem Matemática.....	75
3.3 A compreensão de Dionísio Burak em relação a Modelagem Matemática.....	77
3.4 A compreensão de Jonei Cerqueira Barbosa em relação a Modelagem Matemática.....	80
3.5 A compreensão de Lourdes Maria Werle Almeida em relação a Modelagem Matemática.....	81
3.6 A compreensão de Maria Salett Biembengut em relação a Modelagem Matemática	83
3.7 A compreensão de Rodney Carlos Bassanezi em relação a Modelagem Matemática	85
3.8 Uma compreensão sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática.....	87
CAPÍTULO 4	92
AS GRANDES CONVERGÊNCIAS, DESCRIÇÕES E ANÁLISE FENOMENOLÓGICA 92	

4.1 Sobre as categorias e as descrições	92
4.2 C-01 Expressão da Vivência / Experiência / Prática dos formadores em/com Modelagem	96
4.3 C-02 Expressão das crenças teóricas dos formadores em Modelagem Matemática.....	107
4.4 C-03 Expressões das crenças teóricas, modos de fazer sobre Formação / Educação / Professor	116
CAPÍTULO 5.....	123
O PONTO DE CHEGADA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....	123
REFERENCIAS.....	131
Apêndice A – Os trabalhos selecionados dentre a modalidade de comunicação científica.....	138
Apêndice B – Levantamento referente aos relatos de experiências selecionados para nossa análise.	141
Apêndice C – Quantitativo de menções de autores nas edições da CNMEM	143
Apêndice D – Projetos coordenados pelos professores/pesquisadores.....	152

UM DIÁLOGO INICIAL

“Gatinho de Cheshire”, começou, um pouco tímida, pois não sabia se gostaria de ser chamado assim. O gato, no entanto, abriu ainda mais o sorriso. “Até aqui, tudo bem, ele parece satisfeito”, pensou Alice, prosseguindo: “Poderia, por gentileza, me dizer para onde devo ir?”

“Isso depende de aonde quer chegar”, respondeu o Gato.

“Tanto faz...”, disse Alice.

“Então, qualquer caminho serve.”

“...desde que eu chegue em algum lugar”, explicou Alice.

“Chegará longe, com certeza”, responde o Gato, “contanto que caminhe bastante.” (CARROLL, 2019, p. 89)

O diálogo singelo, mas profundo entre uma garota e um gato misterioso, leva a refletir sobre a caminhada aqui iniciada e, tal como a garota nos colocamos frente às dúvidas de que caminhos seguir, das incertezas que serão encontradas neste percurso e do quão longe se pode chegar.

Construir um texto, uma síntese, uma reflexão filosófica de menor ou maior fôlego, é um movimento que exige do autor esforço e entrega, pois ele não somente reflete sob algo de seu interesse ou do interesse de uma comunidade, ele acaba por imprimir muito dele no que produz e, por vezes, essas impressões, mesmo que sutis, são perceptíveis nos textos que um indivíduo se propõe a ler. Por esse motivo, busco¹ apresentar quem é esse *eu* que lhe escreve, não um sentido filosófico, mas, sim, na “[...] individualidade da pessoa que fala” (MICHAELIS, 2008, p. 366).

Dizer da trajetória pessoal é dizer em certo sentido das inquietações que nos movem, sensibilizam e fazem questionar. Essa trajetória tem início na infância, período no qual já tinha proximidade com a educação e se estende até o momento da escolha da carreira profissional. O anseio pela docência ganhou força e, nesse contexto, optei pela docência em Matemática, prestando vestibular na Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

No que compete ao período de graduação, é imprescindível destacar o envolvimento com as diferentes atividades acadêmicas, como no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, projetos de pesquisa, projetos de extensão, monitorias, entre outros, contudo, sempre relacionados à Educação Matemática, pois entendia que mais que compreender a Matemática em sua essência,

¹ Destacamos que há fragmentos do texto que remetem a diferentes pessoas do discurso, ou seja, há momentos do texto escritos na primeira pessoa do plural, que diz das experiências como discente/docente/pesquisador, reflexões, estudos e opiniões compartilhadas e há momentos escritos na primeira pessoa do singular, denotando experiências na qualidade de discente/docente/pesquisador, reflexões, estudos e opiniões particulares do autor.

em suas estruturas lógicas, compreender os modos pelos quais o ensino e a aprendizagem da Matemática são significados no fazer pedagógico, mostrava-se particularmente desafiador e interessante. Vi na pós-graduação *stricto sensu* a oportunidade de avançar com minha formação inicial. Logo passei a empenhar-me em busca de mestrados na área de Educação.

Realizado o processo de seleção, horizontes² de pesquisa se revelaram, em função não apenas dos diálogos com orientador, mas da imersão no grupo de pesquisa Formação de Professores de Ciências e Matemática (FOPECIM) na linha de pesquisa Modelagem Matemática na Educação Matemática³ e Formação de Professores com o projeto “Modelagem Matemática na Educação Matemática: Metapesquisa e Formação de Professores”. Esse diálogo contribuiu na elaboração de uma nova intenção de pesquisa, digo com isso, o intento de conhecer um novo solo de pesquisa, Modelagem Matemática na Educação Matemática sob o qual repousava com maior ênfase os interesses de meu orientador.

Esse novo horizonte, aliado à preocupação em compreender como se dá a abordagem de conteúdos por professores que fazem uso da Modelagem Matemática na Educação Matemática mostrou mais claro na pesquisa desenvolvida no mestrado, pesquisa essa que assumia o caráter de metapesquisa, tendo como objeto os trabalhos desenvolvidos pelos professores do estado do Paraná que participaram do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE⁴. Nesse contexto, foram levantadas pesquisas que traziam em seu escopo o trabalho com Modelagem Matemática e, a partir disso, desenvolvidas análises seguindo o rigor da pesquisa fenomenológica, postura essa também assumida para o desenvolvimento da referida pesquisa.

Esse movimento de pesquisa não tinha como propósito focar a formação de professores, todavia, em certo sentido esses aspectos foram tangenciados, o que me fez refletir sobre novas possibilidades de pesquisa e impulsionou-me a avançar na

² Assumimos o termo horizonte tal como explicitado por Mutti (2020) onde a autora destaca “[...] horizonte não no sentido de “uma fronteira rígida, mas algo que se desloca com a pessoa e que convida a que se continue penetrando” (GADAMER, 1999, p.373). Referindo-se à ideia de Husserl (1976), Valentini (1997, p. 49) diz que horizonte “é a possibilidade de que a realidade sem limites, que está “à mão” do sujeito, a realidade por ele vivida, passe de uma situação de indeterminação, de obscuramente percebida, a um delineamento tal que o mundo consiga desenhar-se com mais nitidez na consciência do mesmo sujeito”.

³ Para fins textuais, utilizaremos apenas a expressão Modelagem para nos referirmos à Modelagem Matemática na Educação Matemática.

⁴ Uma proposta de formação continuada desenvolvida pelo estado do Paraná. Disponível em <<https://professor.escoladigital.pr.gov.br/pde>>.

direção deste tema. Ainda no que concerne ao movimento de pesquisa, destaco que a participação em um grupo de pesquisa que tem desenvolvido pesquisas consistentes e significativas na comunidade de Educação Matemática, visto que esse tem se mostrado fundamental no processo formativo.

Esses interesses aliados à implementação de práticas de Modelagem no contexto educacional em que me encontro, no papel de docente, também oportunizam reflexões sobre o modo de fazer e pensar a Modelagem para dentro e fora da sala de aula, tanto no papel de formando, quanto no papel de formador.

Dirigir-me à formação de professores se revela um desafio e me faz pensar a partir das pesquisas desenvolvidas no grupo sobre as possibilidades de avanço para área. Sobre esse solo desvelam-se diferentes possibilidades investigativas, digo com isso, do diálogo com e no grupo de pesquisa me abrir horizontes investigativos, ou seja, avançar por caminhos ainda “pouco explorados”, tanto para mim, no que compete esta investigação, quanto para a comunidade de Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Destaco que avançar em reflexão sobre formação de professores em Educação Matemática por si só já é desafiador e, mais do que isso, é abrangente, logo requer uma especificidade, focar o olhar neste horizonte que se abre no campo da formação de professores em Educação Matemática. Conseqüentemente, coloquei-me a questionar, tal como Alice⁵ “[...] para onde devo ir?” o que pesquisar dentro desse contexto? Para onde avançar? Que contribuições podem se revelar com essa pesquisa? Que novas contribuições podem emergir dessas inquietações?” Essas perguntas que são desacertos em relação ao que está posto, ainda servem como pano de fundo para constituir a interrogação que se persegue nesta pesquisa: “*O que é isto, a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática segundo pesquisadores que se dedicam a ela?*”.

Não estou lançado sem direção, caminhando para qualquer lugar, busco chegar ao lugar que minha interrogação pode levar e pelos caminhos que ela vai me conduzir e no movimento de interrogá-la refletir sobre o que se tem pesquisado na comunidade de Educação Matemática referente ao tema é minimamente necessário, assim, no intuito de dar sentido a minha própria interrogação.

⁵ Alusão a obra Alice no País das Maravilhas de Lewis Carroll.

Neste movimento compreensivo revelam-se pesquisas concernentes à formação de professores em Modelagem Matemática a partir de professores egressos de programas de formação continuada (TAMBARUSSI, 2015; MARTENS, 2018), a prática pedagógica de professores; sentidos atribuídos a formação continuada de professores, entre outras temáticas (OLIVEIRA, 2016; MUTTI, 2016; CARARO, 2017; MARTINS, 2016; SILVA, 2017) que compõe o grupo de pesquisa no qual estou inserido. Este horizonte investigativo leva a considerar como relevante ouvir e compreender a formação para sujeitos significativos que são referências para a formação de professores na comunidade de Modelagem.

Além disso, essas investigações trazem discussões relacionadas à formação de professores manifestadas enquanto objeto investigativo a própria formação e foram ao encontro daquilo que procuro de forma explícita, ou seja, o que é a formação de professores em Modelagem Matemática.

Esse processo analítico acerca do que dizem as pesquisas do grupo ao qual insiro-me, o que dizem aqueles que se dedicam a minha investigação e o que diz a comunidade de Modelagem Matemática na Educação Matemática, tem revelado que não há pesquisas voltadas a responder esse meu tema de interesse.

Conduzidos por nossa interrogação o *longo caminho que empreendi* para explicitar aquilo que se mostra dela será descrito em cinco capítulos conforme apontado nos próximos parágrafos.

No Capítulo 1 expõem-se os aspectos metodológicos concernentes à constituição da tese, explicitando a postura filosófica assumida para a investigação. Apresentar-se-á ainda o movimento efetuado para a constituição da interrogação de pesquisa e dos sujeitos tidos como significativos ao estudo. Além disso, descreve-se o movimento de análise.

No Capítulo 2 discorre-se sobre a forma como essa pesquisa se constitui, tendo em vista a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Cabe abordar que se apresenta nesse capítulo alguns apontamentos sobre as concepções de formação de professores presentes na literatura educacional brasileira, além de discorrer sobre a formação inicial e continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

No Capítulo 3 são abordadas discussões acerca das concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática, também será apresentada uma

compreensão do autor desta tese sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática.

No Capítulo 4 desvela-se o percurso da análise fenomenológica que, pela *epoché*⁶, dá condições de constituir as categorias de análise, deixando-nos fazer ver o que se mostra estruturante do fenômeno, bem como as categorias que expressam o compreendido na análise e interpretação dos dados. Esse processo compreensivo é que faz destaque de unidades e busca convergência de sentidos e significados. Na sequência, para cada categoria apresenta-se uma metanálise, assim, trazendo reflexões sobre o que se revela das interpretações, visando às particularidades do que se manifesta de cada uma e em todas simultaneamente.

No Capítulo 5 efetua-se uma síntese do todo, apresentando alguns apontamentos e reflexões do que é desvelado. Por fim, as referências serão apresentadas na sequência, seguidas dos apêndices.

O percurso apresentado constitui assim a tese, levando à *verdade inegável* à qual Carroll (2019) faz alusão, ou seja, do quão longe chega-se ao caminhar bastante.

⁶ Em um sentido husserliano próprio, a *epoché* fenomenológica significa a mudança radical da "tese natural". Na "tese natural" a consciência está situada diante do mundo enquanto realidade que existe sempre ou que está sempre "ali". Ao modificar-se esta tese produz-se a suspensão ou colocação entre parênteses (*Ausschaltung*, *Einklammerung*) não apenas das doutrinas acerca da realidade e da ação sobre a realidade, mas também da própria realidade. Deste modo, elas não são eliminadas por isso, mas são alteradas pela suspensão. Por conseguinte, o "mundo natural" não é negado quando se duvida de sua existência (op. cit., 1, §§ 31 -32, 55). (MORA, 2001, p. 855) (Tomo II).

CAPÍTULO 1

SOBRE A POSTURA, O NORTE E OS SUJEITOS DA PESQUISA

1.1 A postura assumida para a investigação

Tendo no âmago da pergunta diretriz a preocupação em compreender o que é a formação de professores em Modelagem Matemática indo aos sujeitos que se dedicam a ela, destaca-se que a investigação é qualitativa, já que “para falar em pesquisa qualitativa, é preciso esclarecer o que se busca ao pesquisar e em que sentido se fala em qualitativo” (BICUDO, 2012, p. 111). E esses aspectos se manifestam do movimento de reflexão sobre nossa interrogação para além do que mencionam Ferreira (2001) e Michaelis (2008) ao apresentar que qualitativo diz daquilo que determina qualidades.

Dessa maneira, faz-se necessário discorrer sobre os modos de ver e compreender os diferentes estudos qualitativos.

Segundo André (2001), esses estudos

[...] englobam um conjunto heterogêneo de perspectivas, de métodos, de técnicas e de análises, compreendendo desde estudos etnográficos, pesquisa participante, estudos de caso, pesquisa-ação até análises de discurso e de narrativas, estudos de memória, história de vida e história oral (ANDRÉ, 2001, p.54).

A postura que se assume para a investigação é a qualitativa sob uma visão fenomenológica, já que se busca a compreensão do que se descortina do objeto de estudo para além da atitude natural. Quando se fala em descortinar, revelar, trazer à luz, etc., trata-se de um movimento que supera o imediatismo muitas vezes posto na atitude natural. Busca-se ir além do que se mostra, ou seja, assume-se uma atitude fenomenológica e com isso dizer que assumir a postura fenomenológica na pesquisa indica uma intenção: aquela de não aceitar “naturalmente” (no sentido husserliano) o dado, mas isso não significa que somos nós que descortinamos, revelamos, trazemos à luz. Há um encontro ver-visto que dá a possibilidade de clareza e, com essa, há condições de expor o que a nós se anuncia, mostra-se, torna-se claro.

Vale mencionar que não nos preocupamos meramente com a quantidade, o passível de ser mensurado⁷, mas avançamos e nos debruçamos à compreensão dos sentidos e significados do objeto intencionado direcionados por uma interrogação que emerge de uma inquietação primeira.

Buscaremos, conforme Bicudo, efetuar “[...] o próprio movimento de trabalhar com sentidos e significados que não se dão em si, mas que vão se constituindo e se mostrando em diferentes modos [...]” (BICUDO, 2011, p. 41) focando na interpretação, na compreensão do que se revelar da pesquisa.

Bicudo (2011) destaca que o modo qualitativo de proceder revela uma subjetividade em que o pesquisador traz à tona sensações e opiniões. Alinhado às reflexões apresentadas pela autora, compreender o termo em si abre caminho para o que se mostra do modo de fazer fenomenológico. De acordo com Michaelis (2008) o termo subjetivo diz “do que pertence ou é relativo ao sujeito”. Assim, que está somente no sujeito, no eu que se passa ou existe no espírito. Que exprime ou manifesta apenas as ideias ou preferências da própria pessoa [...]” (MICHAELIS, 2008, p. 815), para Ferreira (2001) o termo subjetivo diz “do, ou existente no sujeito, individual, pessoal” (FERREIRA, 2001, p. 648)

Assumindo a postura qualitativa, o pesquisador está por inteiro vivendo aquilo que pesquisa com sua herança cultural, suas crenças e concepções, etc. O que o pesquisador fenomenólogo procura fazer é não deixar que sua visão ou seu “conhecimento prévio” (se preferir) oriente a sua interpretação, procurando “enquadrar” o que tem na pesquisa naquilo que conhece da teoria. Logo, ao voltar-se para os seus dados, no processo de análise e interpretação, é que se procura ter a “suspensão” dos valores considerando um momento inseparável do conhecimento, ou seja, o sujeito necessita administrar o “caráter de todos os fenômenos psíquicos, enquanto fenômenos da consciência, que o sujeito relaciona consigo mesmo e chama de “meus” (ABBAGNANO, 2007, p. 922).

Destarte, assumida a postura fenomenológica é imprescindível não se deixar persuadir, mas superar a atitude natural, isto é, aquilo que é imediatamente posto e

⁷ Não nos cabe aqui abrir debate sobre as diferentes formas de fazer pesquisa, sejam elas qualitativas ou quantitativas, porém, destacamos mesmo que brevemente, no intuito de situar o leitor que “o quantitativo tem a ver com o objetivo passível de ser mensurável. Ele carrega consigo as noções próprias ao paradigma positivista, que destaca como pontos importantes para a produção da ciência a razão, a objetividade, o método, a definição de conceitos, a construção de instrumentos para garantir a objetividade da pesquisa. Embutida no seu significado está, também, a ideia de racionalidade entendida como quantificação”. (BICUDO, 2012, p. 115)

assumido, lançando luzes às diferentes perspectivas que se mostram e interpretando os fenômenos. Essa persuasão a que se refere diz da imersão do pesquisador no meio em que se insere ao pesquisar e do envolvimento com o seu objeto de pesquisa, ou seja, estando atento fazendo o esforço para não imprimir opiniões, mas trazer revelar o que de fato os dados apresentam em sua máxima, ou seja, por em perspectiva, olhar para além do que se mostra.

Nesse sentido, Laperrière menciona que:

[...] a pesquisa convencional busca esvaziar a subjetividade, neutralizando -a, a pesquisa qualitativa, julgando esse esvaziamento impossível, insiste, antes, em uma tomada de consciência e em uma documentação sistemática do efeito dessa subjetividade sobre a evolução da pesquisa (LAPERRIÈRE, 2010, p. 414).

Do ponto de vista da pesquisa fenomenológica o rigor de não projetar impressões ou teorias prévias é imposto, a todo momento, ao pesquisador fenomenológico. A diferença para a pesquisa qualitativa não-fenomenológica é que nesta, conforme Bicudo (2012), “[...] o sujeito que investiga, que, sendo parte da realidade, busca estudá-la segundo uma relação que se estabelece entre sujeito e realidade. Daí poder descrever, observar e relatar o observado em uma atitude natural [...]” (BICUDO, 2012, p. 120, inserção nossa).

No que concerne ao modo qualitativo fenomenológico de pesquisar, a investigação no campo de estudo pode se dar de forma mais rica em detalhes no aspecto investigado, pois permite uma interação entre pesquisador e o meio pesquisado, buscando o que se revela da relação entre o sujeito e realidade. O primeiro dizendo do,

[...] que se apresenta como singular, único e que é aquele age ou que realiza ação, um conceito vazio, abstrato, que gira em torno de si mesmo, de modo aut centrado [...] sem qualquer interrelação com o que ou com quem está a sua volta, pessoa que apresenta um núcleo subjetivo, singular e cuja constituição vai se expandindo em complexidades [...] com um feixe de possibilidades que se realizam no movimento do acontecer [...] (PINHEIRO, 2018, p. 10).

Enquanto o segundo de acordo com o dicionário de filosofia é termo “(*lat. medieval realitas*) tudo aquilo que existe, que é real. Conjunto de todas as coisas existentes. Característica ou qualidade daquilo que existe, ex.: a realidade do mundo exterior. Oposto a aparência”. (JAPIASSU, MARCONDES, 2001, p. 163) Não pura dada em sua imediaticidade, isolada do sujeito, mas, sim, uma realidade enquanto ser percebido. De acordo com Heidegger (2015), a fenomenologia permite “[...] deixar e

fazer ver por si mesmo aquilo que se mostra, tal como se mostra a partir de si mesmo” (p.74), esse é o sentido atribuído à pesquisa que denomina-se fenomenológica, tendo como máxima *ir a coisa mesma*, ou seja, vislumbra o fenômeno tal como ele se manifesta a partir de um movimento intencional, o fenômeno “[...] significa o que se mostra para quem olhar intencionalmente, interrogando-o” (BICUDO, 2011, p.53).

De acordo com Bicudo (2000), compreender o que faz sentido para o sujeito segue “[...] a máxima fenomenológica, que é *ir-à-coisa-mesma*” (BICUDO, 2000, p. 74), como por ela expresse, ou seja, ir ao sujeito que percebe e questiona o que a ele faz sentido, vislumbrando seus relatos e descrições do fenômeno investigado pelo pesquisador, fenômeno esse que se mostra em si mesmo. Fenômeno esse que pode se manifestar sob diferentes perspectivas, a partir da descrição do percebido.

Dada a complexidade intuída, buscamos pela perspectiva de onde olhar o fenômeno e o que mais vier ao encontro do que perguntamos. Configurada a perspectiva é o momento de dedicarmos-nos à busca dos modos pelos quais podemos obter dados significativos, ou seja, que se mostrem consonantes com interrogação e perspectiva assumida. Trata-se de um movimento que enlaça, também a procura pelos sujeitos significativos que possam dizer de experiências, vividas em seu cotidiano, concernentes ao interrogado, e de textos e obras importantes de autores significativos que de maneira mediada digam do perguntado (BICUDO, 2011, p. 42).

Nessa direção, Heidegger (2015) destaca que fenomenologia diz de “[...] deixar e fazer ver por si mesmo aquilo que se mostra, tal como se mostra a partir de si mesmo. É este o sentido formal da pesquisa que traz o nome de fenomenologia” (p. 74).

Considera-se que essa postura de pesquisa propicia condições que contribuem para a compreensão dos fenômenos estudados pelo pesquisador, assim, “[...] o que se mostra em si mesmo (formas de intuição)” (HEIDEGGER, 2015, p. 70-71). Dessa maneira, a fenomenologia vai além de preocupações únicas e exclusivas com o mundo das fisicalidades voltando-se ao mundo-vida, sendo esse entendido como lugar de todas experiências vividas por uma consciência tanto na relação comigo mesmo, quanto com o outro.

Para Bicudo (2012) o ponto de convergência entre a pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa assumida segundo uma postura fenomenológica está

[...] no qualitativo e em muitos recursos utilizados para investigar; está em muitos aspectos presentes na descrição da realidade, está no olhar em perspectiva. O que as diferencia é a pedra angular da Fenomenologia: a

intencionalidade e a atitude dela decorrente que já não é mais natural. (BICUDO, 2012, p. 120).

Da intencionalidade⁸ na pesquisa fenomenológica emerge o movimento de não assumir mais uma atitude natural, mas, sim, fenomenológica.

[...] Esta atitude tem como núcleo a própria concepção de consciência, entendida como um todo absoluto, não dependendo de outro ente e não tendo nada fora de si, porque é movimento de entender-se, de abarcar o que está na circunvisão, é o ato de estar atento ao percebido. (BICUDO, 2000, p. 72-73).

Atrelado à essa concepção, assume-se que a “[...] coisa não está além da sua manifestação e, portanto, é relativa à percepção e dela dependente”. (BICUDO, 2000, p. 72-73)

Dartigues (2008) destaca que o:

[...] princípio da intencionalidade é que a consciência é sempre “consciência de alguma coisa”, que ela só é consciência estando dirigida a um objeto (sentido de intentio). Por sua vez, o objeto só pode ser definido em sua relação à consciência, ele é sempre objeto-para-um-sujeito. (DARTIGUES, 2008, p.22).

E este objeto só tem sentido de objeto para uma consciência e assim esse objeto não é objeto em si, mas objeto pensado, percebido, imaginado.

A doutrina nuclear em fenomenologia é o ensinamento de que cada ato de consciência que nós realizamos, cada experiência que nós temos, é intencional: é essencialmente “consciência de” ou uma “experiência de” algo ou de outrem. Toda nossa consciência está direcionada a objetos, se nós vemos, vemos algum objeto visual, tal como uma árvore ou um lago; se nós imaginamos, nossa imaginação apresenta-nos um objeto imaginário, tal como um carro que visualizamos descendo a estrada; se nós estamos envolvidos em uma recordação, recordamos um objeto passado; se nós tomamos parte num julgamento, projetamos uma situação ou um fato. Cada ato de consciência, cada experiência é correlata com um objeto. Cada intenção tem seu objeto intencionado. (SOKOLOWSKI, 2014, p.17)

É nesta direção que a fenomenologia se torna “[...] a análise do dinamismo do espírito que dá aos objetos do mundo seu sentido” (DARTIGUES, 2008, p.22).

Também, procederemos sobre nosso objeto de pesquisa uma análise hermenêutica⁹ que, conforme destaca Hermann, “carrega consigo a ideia de tornar

⁸ O sentido de “intencional” ou “intenção” não pode ser confundido com “intenção” como o propósito que temos em mente quando agimos [...]. O conceito fenomenológico de intencionalidade aplica-se primariamente a teoria do conhecimento, não a teoria da ação humana (SOKOLOWSKI, 2014, p.17).

⁹ (gr. *hermeneutikós*, de *hermeneuein*: interpretar) (JAPIASSÚ; MARCONDES, 2001 p. 92). As raízes da palavra hermenêutica residem do verbo grego *hermeneuin*, usualmente traduzido por – interpretar – e no substantivo *hermeneia* – interpretação. Uma exploração da origem destas duas palavras e das três orientações significativas básicas que elas veiculam no seu antigo uso esclarece consideravelmente a natureza da interpretação em teologia e em literatura e servirá no atual contexto

explícito o implícito, de descobrir a mensagem, de torná-la compreensível, envolvendo a linguagem nesse processo” (HERMANN, 2002, p. 24), de acordo com o que a autora menciona, quando a hermenêutica adentra no “mundo da linguagem” dá margem para interpretações mais profundas que vão além do sentido literal da palavra, ou seja, ao encontro dessa nossa argumentação. Depraz (2008) destaca que:

[...] a expressão hermenêutica ou é mínima: a descrição explicitante dos objetos experimentados requer o uso de categorias; ou é máxima: a compreensão dos eventos e das situações não se esgota em uma descrição apenas observadora e teórica; ela implica de maneira mais interpretativa, também mais efetiva, estruturas existências complexas, “existenciais”. Não falaremos da mesma maneira do nascimento, da morte, cuja experiência tenho por outrem, e da pedra na qual tropeço, do tronco de árvore ou da flor a minha frente (DEPRAZ, 2008, p. 90).

Nesse sentido é que buscamos clarificar nossa abertura compreensiva, tal como melhor elucidar nossos argumentos no que tange às nossas análises.

A respeito da hermenêutica, a autora apresenta que o trabalho se dá

[...] em linguagem proposicional foca palavras e sentenças que dizem e o modo de dizer no contexto interno e externo ao próprio texto. Uma prática importante dessa análise é destacar as palavras que chamam a atenção em unidades de significado, ou seja, sentenças que respondem significativamente à interrogação formulada, e buscar pelas origens etimológicas, focando também o que querem dizer na totalidade do texto analisado e quais possíveis significados carregam no contexto do texto (idem).

Sobre o solo fenomenológico da pesquisa, destacamos por fim que, conforme Depraz (2008), “Uma vez definida os traços próprios à fenomenologia (o requisito de um retorno à experiência / o privilégio da atitude descritiva), convém insistir em sua originalidade: seu alcance metódico [...]” (DEPRAZ, 2008, p. 34), já que olharemos para os objetos tais como esses se manifestam, não se manifestando no meio, mas como objetos de consciência em seus múltiplos modos de manifestação, e não através de “lentes predeterminadas”.

No tópico seguinte apresentaremos o caminho para constituição de nossa interrogação de pesquisa, explicitando o movimento realizado.

1.2 Sobre a constituição da interrogação da pesquisa

Um dos modos para condução da prática docente em matemática pode ser fundamentado sob diferentes perspectivas, tal como apontado pelas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná – Matemática, sendo mencionadas no documento às tendências metodológicas para o ensino dos conteúdos matemáticos, 1) Resolução de Problemas; 2) Modelagem Matemática; 3) Mídias Tecnológicas; 4) Etnomatemática; 5) História da Matemática e 6) Investigação Matemática, entre outras conforme Paraná (2008). As tendências citadas abrem caminho para diferentes discussões no que concerne ao campo da Educação Matemática, sendo que essas dizem respeito aos processos de ensino e de aprendizagem, de prática de ensino e de aprendizagem, de materiais/instrumentos e ainda de discussões teórico/filosóficas, elementos que de determinada perspectiva podem dizer da formação de professores.

Todavia, visar claramente uma temática e uma interrogação de pesquisa para investigações de maior fôlego como dissertações e teses, nem sempre é um processo simples. Discussões e reflexões contínuas são fundamentais nesse processo decisório. Nesse contexto, concorda-se com Bicudo (2011) ao expor que é importante para o pesquisador estar junto ao grupo de pesquisa. Segundo a autora, o grupo vive as idas e vindas do processo de construção de uma pesquisa coerente, vive “[...] a necessidade de escrever e modificar o escrito nova e novamente, por um espaço temporal não passível de mensuração” (BICUDO, 2011, p. 42).

Pode-se pensar: “oras!! Mas a pesquisa é individual, um processo solitário de construção de conhecimento!”, porém, olha-se para além do processo técnico instituído pelos programas, observam-se as estruturas e fundamentos que sustentarão as pesquisas, essas que se propõe a ser teses, dissertações, artigos científicos, etc. O escopo de conhecimento que diz da formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática ao qual nos propusemos a construir, que tenham potencial e possam se mostrar relevantes para a comunidade científica e acadêmica. É nesse sentido que voltar-se ao grupo de pesquisa, aos pares, mostra-se fundamentalmente importante, visto que o movimento oriundo do diálogo possibilita enxergar diferentes modos de fazer e pensar sobre a pesquisa.

Assim, levando em consideração os trabalhos desenvolvidos no grupo de pesquisa - Formação de Professores de Ciências e Matemática (FOPECIM) na linha de pesquisa Modelagem Matemática na Educação Matemática e Formação de

Professores ao qual pertencemos que envolve grupos de estudos, dinâmicas de leituras, correções de artigos, produções coletivas e individuais no qual estamos inseridos na figura de pesquisador, leva-nos a lançar um olhar atento para a Modelagem Matemática na Educação Matemática e para a Formação de Professores, já que estas se mostram um dos lócus de trabalho do referido grupo e também um núcleo de interesse pessoal.

No contexto do grupo de pesquisa revelam-se diferentes temáticas de interesse a partir dos trabalhos dissertativos já defendidos e os que estão sendo elaborados, como: a) a presença da Modelagem Matemática na Educação Matemática no cursos de licenciatura; b) a formação de professores em Modelagem Matemática, a partir dos professores egressos do PDE; c) a prática pedagógica dos professores participantes de formação; d) o sentido que os professores participantes da formação atribuem à formação continuada; e) o sentido que os participantes da formação atribuem ao grupo; f) a formação continuada em Modelagem desenvolvida no âmbito da pesquisa; e g) as concepções prévias de professores e a Modelagem Matemática. (OLIVEIRA, 2016; TAMBARUSSI, 2015; MUTTI, 2016; CARARO, 2017; MARTINS, 2016; MARTENS, 2018; SILVA, 2017).

É importante esclarecer que não olharemos para o objeto já visto¹⁰, mas partiremos dele, buscando ir além do que já foi pesquisado, voltando nosso olhar a novos resultados que podem se revelar.

Assim, no intuito de delinear caminhos que nos direcionem a nossa interrogação voltamos às discussões reveladas por meio das reflexões que se mostraram no período do mestrado, mais especificamente do trabalho dissertativo. O trabalho em questão traz à tona que a abordagem dos conteúdos matemáticos revela também uma formação frágil em Modelagem Matemática tanto no nível inicial de formação, quanto em nível continuado, desse modo, emergindo uma forma de trabalho com Modelagem muito próxima às posturas tradicionais em que o professor assume a figura de “transmissor de conhecimento” enquanto o aluno de “receptor”, assim, não sendo instigado a refletir sobre o conhecimento matemático, não relacionando a realidade do aluno com possíveis investigações, não se preocupando com interesses particulares dos alunos sobre diferentes temáticas que podem ser o

¹⁰ Trabalho dissertativo de Daniel Zampieri Loureiro (2016), intitulado: Abordagem do conteúdo matemático em Modelagem Matemática na Educação Matemática: um metaestudo das produções didático pedagógicas do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE/PR.

gatilho para uma atividade de Modelagem relativamente interessante e avançar em termos que digam da produção do conhecimento matemático de forma efetiva.

Essa forma de trabalho em relação à Modelagem se desdobra sobre concepções equivocadas de Modelagem Matemática na Educação Matemática que revelam um despreparo do professor em relação à tendência em questão, o que por sua vez descortina uma formação em Modelagem relativamente frágil.

Essa fragilidade “[...] abre caminho para uma interrogação, *‘para que fazer uso da Modelagem Matemática, para trabalhar de forma tradicional com os conteúdos matemáticos?’*” (LOUREIRO, 2016, p. 148). A interrogação nos leva a reflexões de cunho teórico, coloca em evidência qual a real apropriação de conceitos matemáticos, a compreensão sobre as diferentes concepções em Modelagem Matemática, a eficácia da implementação de atividades nessa perspectiva e abre possibilidades de reflexão sobre uma “interrogação maior” de pesquisa. Além disso revela um indicativo para um olhar mais atento sobre os processos formativos em Modelagem Matemática, seja em nível inicial ou continuado.

Assim, estabelecendo um movimento de metapesquisa optou-se por olhar para as pesquisas que traziam a Modelagem Matemática como objeto de estudo, visando iluminar a nossa compreensão a respeito do que tem sido pesquisado na comunidade acadêmica, já que a compreensão a respeito do que se tem desenvolvido sobre a região de inquérito – Modelagem Matemática na Educação Matemática – é minimamente necessária, seja para apreensão do que se tem a respeito do próprio tema, seja para estabelecer a construção de um solo teórico mais consistente ou para ressaltar uma possível necessidade de reflexões mais aprofundadas visando a pertinência de nossa argumentação.

Partindo disso buscou-se um enlace, isto é, um novo rumo que transcende a pesquisa realizada no mestrado no que tange a abordagem do conteúdo matemático quando em uso da Modelagem Matemática, dessa maneira, vislumbrou-se compreender como a formação de professores tem sido entendida por aqueles que são expoentes no âmbito da comunidade de Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Dos trabalhos que trazem um mapeamento das pesquisas desenvolvidas sobre a temática no país destacam-se: os de Silveira (2007) que mapeia as teses e dissertações apontando os “[...] focos de pesquisa em Modelagem na Educação Matemática Brasileira [...]” (p.8), a relevância desse trabalho se justifica pelo recorte

temporal que o autor propõe; Tambarussi e Klüber (2013) que apresentaram “[...] um tipo de revisão compreensiva acerca daquilo que vem sendo pesquisado em Modelagem no Brasil [...]” (p. 01), Tambarussi e Klüber (2014) os autores estabelecem uma análise mais descritiva acerca do que revelam os focos das pesquisas em Modelagem em dissertações e teses, por fim, temos o trabalho de Oliveira e Klüber (2015) que busca dar continuidade ao trabalho de Tambarussi e Klüber (2014), focando as dissertações e teses desenvolvidas no ano de 2012 e justificam que, além do recorte temporal ser distinto, as interpretações são particularidades inerentes a cada autor, portanto, também distintas “[...] bem como, a própria produção, apontam para uma discussão de temáticas, também relativamente recentes de Modelagem” (p. 02). Os trabalhos citados em certo sentido complementam o trabalho de Silveira (2007), contudo, sobre um novo recorte temporal, assim, viabilizando uma noção considerável do que se tem pesquisado a respeito da temática de interesse.

O trabalho de Silveira (2007) proporciona um panorama dos temas em que as teses e dissertações vem sendo desenvolvidas, notou-se que tratam desde concepções assumidas, alternativa no ensino e aprendizagem, experiências desenvolvidas até a relação entre Modelagem e a Formação de Professores, trabalhos que tratam especificamente sobre a compreensão pela comunidade em relação a formação de professores em nível inicial e continuado em Modelagem Matemática na Educação Matemática não foram identificados ou sinalizados. Ao efetuar a leitura dos resumos, sendo estes disponibilizados como anexos no trabalho de Silveira (2007), não foram identificados elementos que digam de convergências capazes de responder nossa interrogação, ou seja, não há aspectos que lancem luz sobre nosso fenômeno, identificar a compreensão da comunidade que se dedica a pesquisa em Modelagem do que é Formação de professores inicial e continuada nessa perspectiva.

Nos trabalhos de Tambarussi e Klüber (2013 e 2014), é possível notar uma categoria de análise que emerge dos trabalhos, denominada “*A formação de professores e a Modelagem Matemática*”, na qual “[...] apresentam-se aqueles trabalhos que buscaram investigar as impressões, experiências, tensões, concepções de professores e futuros professores de Matemática envolvidos com Modelagem Matemática” (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014, p. 222). No entanto, tal categoria não se aproxima do nosso foco de pesquisa, visto que os autores nessa categoria apontam para “[...] uma preocupação relacionada à formação do professor e à Modelagem

Matemática [...]” (Idem, p. 222-223). Ou seja, entende-se que os autores não intencionavam responder o que é a formação de professores para aqueles que pesquisam Modelagem, para além disso não há interpretações que discorram da nossa intenção, logo, concluímos que esses aspectos não se mostraram nas convergências efetuadas pelos pesquisadores.

Em Oliveira e Klüber (2015) é revelada uma categoria denominada “*sobre os objetivos das pesquisas*” na qual foi possível notar diversidade de aspectos que se mostram como:

- 1) apresentar a Modelagem como ela é relatada por professores PDE – Programa de Desenvolvimento Educacional; 2) investigar que contribuições a Modelagem como metodologia traz para o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental; 3) compreender de maneira mais ampla a Modelagem da Educação Matemática; 4) investigar como o enfoque CTS e a EMC, podem contribuir para um concepção de não-neutralidade e tomada de decisões na Modelagem; 5) compreender os limites e possibilidades de uma professora em sua primeira experiência com Modelagem; 6) identificar e comparar a Modelagem na perspectiva da Educação Matemática Crítica - EMC com Ciência Tecnologia e Sociedade - CTS; 7) investigar quê aprendizagem se constitui na Modelagem; 8) investigar os usos de linguagem em atividades de Modelagem; e 9) analisar o uso de Tecnologias Informacionais e Comunicacionais – TIC’s, no estudo de Matemática Financeira (OLIVEIRA; KLÜBER, 2015, p.9).

Das pesquisas analisadas por esses autores e das análises por esses estabelecidas foi possível notar a ausência da pergunta sobre a formação, ela-mesma. Há uma apropriação de Modelagem e da formação.

Para além das pesquisa mencionadas que em certo sentido ganham a conotação de pesquisa tipo estado da arte, também nos debruçamos sobre os estudos desenvolvidos no interior do nosso grupo de pesquisa mestrado e doutorado que em seu escopo tratam da formação de professores na Modelagem Matemática na Educação Matemática, por ser um grupo consistente que tem se dedicado a temática em questão.

Destacam-se pesquisas como as de: Mutti (2016) em que autora busca discutir práticas pedagógicas de professores da educação básica num contexto de formação continuada em Modelagem matemática, Oliveira (2016) que discorre sobre a Modelagem matemática nas licenciaturas em matemática das universidades paranaenses, Silva (2017) em que o autor busca discutir as concepções prévias de professores e formação continuada em Modelagem matemática, vale destacar que o autor busca discutir concepções sobre ensino, aprendizagem matemática e metodologia em geral no contexto a Modelagem, Cararo (2017) e o sentido da

formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática de professores participantes de um grupo de formação, Bellei (2018) que discute a gestão escolar e a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, Matioli (2019) desenvolve uma investigação concernente a metapesquisa dos referências teóricos sobre formação continuada de professores em Modelagem matemática, Mutti (2020) que discute adoção da Modelagem matemática para professores em um contexto de formação continuada e Cararo (2022) que investiga o professor que desenvolve Modelagem matemática no ensino básico no estado do Paraná. Essas pesquisas apesar de tratarem da formação de professores sob diferentes óticas, infelizmente, não abordam o objeto por nós intencionado.

Há veiculação da Modelagem por meio das formações em seus diferentes programas ou modelos, desse modo, investigar a formação de professores em Modelagem, fenomenologicamente, é esclarecer um movimento mais fundo que precede as ações desenvolvidas, mas compreender a tradição em que se assenta, o solo histórico, epistemológico, filosófico, cultural, pedagógico em que ela acontece.

Destaca-se que o levantamento efetuado se justifica, já que elas dão subsídios para que se possa defender a importância de nossa interrogação e mostrar a sua urgência, bem como nos torna mais próximos da região de inquérito na qual a interrogação se movimenta: a da Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Assim, questionamo-nos: *o que será investigado?* Considerando que buscamos investigar a compreensão em relação à Formação de Professores inicial e continuada dos pesquisadores que se dedicam a Modelagem. Para tanto, é importante interrogar *quem são esses formadores?* Com isso salientamos que buscamos identificar professores/pesquisadores que no escopo de suas pesquisas trazem a Modelagem como pedra angular.

Finalmente, consideramos que as arguições apresentadas até então nos direcionam para o que consideramos a base de sustentação das argumentações teóricas à luz de orientação dos procedimentos assumidos, assim, personificado em um norte, a interrogação. *“O que é isto, a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática segundo pesquisadores que se dedicam a ela?”*.

De acordo com Venturin (2015): “A interrogação põe em movimento o pesquisador, o tema de pesquisa, o que é produzido na região de inquérito e o que é comunicado sobre o tema” (VENTURIN, 2015, p.83). Buscaremos durante nossa

investigação indagar nossa interrogação, considerando o que apresenta Bicudo (2011):

A interrogação interroga. O que ela interroga? O mundo. Não o mundo em sua generalidade vazia, mas aspectos específicos do mundo que se mostra em suas fisicalidades pragmáticas, teóricas, tecnológicas. Ela se constitui no Norte que dá direção aos procedimentos da pesquisa (BICUDO, 2011, p.23).

Uma interrogação de pesquisa não se explicita de imediato, ela persiste, revive e se reinventa a partir de diferentes perspectivas e novos olhares, o movimento de interrogar o interrogado possibilita essa dinamicidade, viabiliza colocar em perspectiva o que se interroga. É nesse sentido que compreender o que se interroga na interrogação permite vislumbrar esse Norte, abrindo horizontes e permitindo um movimento compreensivo.

Buscamos compreender a estrutura inicial de nossa pergunta diretriz, o que é *isto*, sobre duas apreensões o *é* e o *isto*, porém, vale destacar que elas não são indissociáveis, pelo contrário, complementam-se, relacionam-se no solo fenomenológico pelo qual trilhamos.

No que concerne ao *é* este vem do verbo ser, mas para além de seu uso predicativo e/ou existencial buscamos “[...] uma compreensão dos significados que [na relação com o isto] vem assumindo e apontam para um horizonte de possibilidades” (VENTURIN, 2015, p. 487, inserção nossa). De acordo com Mutti (2020): “[...] dirigir o olhar para os caminhos indicados pela interrogação quando indagamos o que é isto, envolve compreender que este é” (MUTTI, 2020, p. 26)

[...] é (presente, tempo real), entendido como as características que se mostram em um agora; tendo em vista, entretanto, a temporalidade (modos de sermos no tempo) e espacialidade (modos de sermos no espaço) teremos outros movimentos que expressam características em tempo e espaço distintos, ou seja, ela, a [formação de professores em Modelagem Matemática] é, sendo, em movimento (VENTURIN, 2015, p.82).

Desta forma, no movimento de compreender o que se descortina da Formação de Professores em Modelagem Matemática vislumbra-se o “[...] isto que está sendo, e assim os desdobramentos da busca pela compreensão nos levam a constituir a realidade e o conhecimento na comunidade de quem faz [Formação de Professores em Modelagem Matemática]” (VENTURIN, 2015, p.82, inserção nossa). Para além disso o *é*

[...] não é tomado como o seu ser pontual, mas indica o ser sendo. Esse modo de compreender está em consonância ao entendimento do ser como estando

sempre em movimento de vir-a-ser. Este modo de apresentar a interrogação é específico da região de inquérito da Filosofia e seu significado diz do ser como substantivo que carrega a abrangência das modalidades pelas quais o ser se presentifica em seu movimento como sendo, isto é, como um movimento do acontecer que se dá em uma temporalidade e espacialidade. (VENTURIN, 2015, p. 91)

Na direção da reflexão de Venturin (2015), esse modo de compreender a interrogação suscita de forma mais imediata interrogar *como está se dando a Formação de Professores em Modelagem Matemática?*

No que diz respeito ao *isto*, o qual é para a língua portuguesa em sua imediatidade pronome demonstrativo indicando se determinado ser estar perto ou longe do seu interlocutor ou da pessoa do discurso; é substantivo; é invariável.

O *isto* já é uma estrutura temporal não fixada. Ao perguntar isso já tinha um modo de ver e já se abriu outro. E toda vez que se pergunta sobre o *isto*, é sobre um aquilo que foi e um aquilo que está se abrindo, se dando no agora. O *isto* está sempre perto, visado como objeto da consciência. Entretanto, consciência é fluxo e o *isto* não está parado.

Contudo, olhamos para o *isto* para além da compreensão da língua culta. Deve-se observar o *isto* como um movimento compreensivo da estrutura fenomenológica que é a nossa interrogação, voltamos nosso olhar ao seu sentido que o termo em si nos sugere no movimento interrogação e fenomenologia. Esse *isto* é o que se mostra a minha consciência, *mas não aparece porque já é dado definitivamente, aparece porque há uma percepção que não é um ver racional, mas que precede o pensamento, que permite a consecução do pensamento*¹¹. Assim, o *isto* é o que a minha consciência enlaçou porque se dirigiu a ele, o fenômeno. *Não enlaçou a coisa em si, mas o visto sobre a coisa. Ainda que admita a presença de algo independente de minha consciência eu só posso me referir àquilo que ela enlaçou e nunca as coisas em si*¹².

Esse movimento de enlace suscita e revela o fenômeno a que nossos olhos se mostram a Formação de Professores em Modelagem Matemática, porém, vislumbrar, trazer à luz a compreensão acerca da formação de professores não se limita apenas ao modo de fazer inicial ou continuado, pelo contrário, quando interrogamos *o que é isto?* buscamos o sentido, o significado do que se mostra Ales Bello (2016). Efetuamos um movimento compreensivo sobre o *isto* que diz da Formação de Professores em

¹¹ Transcrição de uma reflexão do orientador em momento de orientação.

¹² Idem

Modelagem Matemática, ou seja, torna-se possível vislumbrar, revelar diferentes perspectivas do fenômeno formação em Modelagem Matemática na Educação Matemática, para aqueles que se dedicam a ela, muito para além, de uma ou outra face.

As faces à que nos referimos é uma forma metafórica de nos voltarmos ao fenômeno no sentido de não olhar para a face que está presente, por exemplo, a formação inicial deixando de refletir sobre a outra que possa estar ausente, a formação continuada. Buscamos a máxima fenomenológica, a intencionalidade no discurso de quem fala da formação, contudo, não privilegiando uma presente em relação a outra ausente, pois “[...] essa dinâmica mistura de presença e ausência, por entre essa multiplicidade de manifestações, um e o mesmo [*fenômeno*] continua a manifestar a si mesmo para nós” (SOKOLOWSKI, 2014, p.75, inserção nossa).

Com essa exposição queremos dizer que ao interrogar “*O que é isto, a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática segundo pesquisadores que se dedicam a ela?*” Vislumbramos desvelar os sentidos ontológicos e epistemológicos explicitados no movimento de compreensão dos significados daquilo que se interroga.

Nesse sentido, buscamos delimitar os caminhos pelos quais desenvolveremos nossa pesquisa procurando analisar, estudar e refletir a respeito do que se revelar de nossa interrogação.

É relevante mencionar ainda que nossa interrogação nos direciona para estudos focalizados no que tange à metapesquisa, como por exemplo: A importância de olhar para esses pontos está em buscar subsídios para desenvolver nosso próprio conhecimento a respeito de Modelagem e Formação de Professores, além de contribuir com as pesquisas desenvolvidas na área e complementar nosso arcabouço teórico.

Destacamos ainda que o interesse para esse olhar emerge do trabalho dissertativo e do movimento de estar com os outros (com o grupo de pesquisa), como já mencionado, porém, buscamos avançar nas discussões não se desprendendo do conhecimento construído, mas visando-o numa atitude fenomenológica, sem assumir ou rejeitar o que já foi feito, mas colocando sob suspeita.

1.3 O movimento de busca para os sujeitos significativos

Interrogar a interrogação traz à luz o caminho a ser percorrido na pesquisa. Assim, ao voltarmos-nos para interrogação: “*O que é isto, a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática segundo pesquisadores que se dedicam a ela?*”, é preponderante compreender quem são os sujeitos que se mostram ao fenômeno investigado. Fenômeno esse que “[...] se mostra em si mesmo (“formas da intuição”)[...]” (HEIDEGGER, 2015, p. 71)

Ao mencionarmos os sujeitos, referimo-nos àqueles que entendemos como significativos para a pesquisa. E este adjetivo – significativo – de acordo com o Michaelis (2008, p.794) é entendido como o “que tem significação ou sentido; significante [...]”, já em Ferreira (2001, p. 810) é compreendido como “que significa; que expressa com clareza; que contém revelação interessante”. Essas expressões revelam que ao buscarmos pelos sujeitos significativos deixamos explícito que nos colocamos num movimento de ouvir professores que estejam imersos no contexto da Modelagem, visto que eles são significativos pois estão na região de inquérito, no entorno de nossa interrogação e nos darão subsídios para compreender o sentido de formação que assumem.

O movimento de busca dos sujeitos significativos dessa pesquisa se deu por meio de um levantamento minucioso das pesquisas sobre formação de professores, tanto inicial quanto continuada, nos anais da Conferência Nacional de Modelagem Matemática na Educação Matemática – CNMEM. O motivo pelo qual lançamos olhar para essa conferência em específico se dá por ser o maior evento em nível nacional na área de Educação Matemática em Modelagem Matemática, sendo esse que concentra pesquisadores e pesquisas nos diversos níveis da organização educacional, bem como professores que se aproximam destas pesquisas.

As discussões sobre Modelagem Matemática, na perspectiva da Educação Matemática, vêm sendo desenvolvidas no Brasil desde o final dos anos 70, fortalecendo-se nas duas décadas finais do Século XX. Desde então, a comunidade brasileira da Modelagem na Educação Matemática vem ampliando sua abrangência, tanto em relação à pesquisa quanto à prática de sala de aula, incluindo a formação de professores. Essa trajetória deu margem à criação de espaços e eventos específicos com o intuito de fomentar e aprofundar os debates sobre o tema e buscar, cada vez mais, a consolidação da Modelagem Matemática como um campo da Educação Matemática. É nesse contexto que se realiza, desde 1999, a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (CNMEM), um evento promovido pelo Grupo de Trabalho “Modelagem Matemática” (GT10) da

Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) que congrega professores de todos os níveis de ensino, pesquisadores e estudantes que pesquisam sobre e/ou praticam a Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, visando aprofundar os debates e divulgar a Modelagem em âmbito nacional (SBEM-PR).

No âmbito da formação inicial foram investigados os anais de todas as edições disponíveis da conferência dos anos¹³ de: 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017 e 2019, no que confere as Comunicações Científicas - CC e Relatos de Experiências - RE publicados nos respectivos anos de edição do evento, assim, perfazendo um total de 563 trabalhos analisados.

Vale destacar que para o levantamento foram utilizadas como buscadores nos títulos, resumos e palavras-chave, os termos “formação”, “formação de professores”, “formação docente” e “formação inicial”. Deste movimento emergiram 131 trabalhos, sendo 72 comunicações científicas e 59 relatos de experiência, dos quais efetuamos uma leitura atenta dos resumos buscando menções que caracterizassem o trabalho como da formação inicial. Após essa leitura foram selecionados 27 comunicações científicas e 22 relatos de experiência. Quando essas menções não se revelaram por meio do resumo efetuamos a leitura do corpo texto buscando se tal trabalho era passível de análise ou não.

Feito isso apresentamos no Apêndice A os trabalhos selecionados dentre a modalidade de comunicação científica. Já o Apêndice B traz o levantamento referente aos relatos de experiências selecionados para a análise.

No que concerne aos trabalhos relacionados à formação continuada de professores, lançamos nosso olhar ao trabalho de Matioli (2019). Nele a autora efetua um levantamento de 18 comunicações científicas e 11 relatos de experiência no mesmo evento em questão – CNMEM – ao fazer uso das palavras-chave “formação continuada”, “formação continuada de professores” e “formação contínua”, com vistas aos títulos, palavras-chave e resumos dos trabalhos publicados nas edições 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015, 2017.

Compreendido o levantamento efetuado pela autora, foi fundamental averiguar a edição de 2019 no intuito de complementar o levantamento da pesquisadora com vistas à formação continuada. Para isso, utilizou-se como palavras-chave as

¹³ Por não possuir acesso aos anais das edições de 1999, 2001 e 2003 foram suprimidas do levantamento.

mencionadas no trabalho de Matioli (2019), também com vistas ao título, resumo e palavras-chave.

Os trabalhos selecionados por nós na edição da Conferência no ano de 2019, que complementam o levantamento realizado por Matioli (2019) no período de 2005 a 2017 são apresentados no quadro 01.

ANO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUIÇÃO	CATEGORIA
2019	MODELAGEM MATEMÁTICA EM SALA DE AULA: ENTRE DIFICULDADES E POTENCIALIDADES FORMATIVAS	Emanueli Pereira; Tiago Emanuel Klüber	Unespar – PR Unioeste – PR	Comunicação Científica
2019	PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	Elhane de Fatima Fritsch Cararo; Tiago Emanuel Klüber	Unicentro – PR Unioeste – PR	Comunicação Científica
2019	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA SOB A ÓTICA DOS GESTORES ESCOLARES	Gabriele de Sousa Lins Mutti; Carla Melli Tambarussi; Cristiane Elise Reich Matioli; Tiago Emanuel Klüber	Unioeste – PR UNESP – SP SEED – PR Unioeste – PR	Comunicação Científica
2019	CUBAGEM DE MADEIRA COM PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM SERVIÇO	Danusa de Lara Bonotto; Morgana Scheller	UFFS – RS IFC - SC	Relato de Experiência

Quadro 1: Levantamento dos trabalhos relacionados a formação continuada em 2019 na CNMEM.

Fonte: O Autor.

Realizado o levantamento dos trabalhos, efetuou-se um movimento de análise para chegar aos sujeitos significativos. Vale destacar que esse exigiu um escrutínio das referências dos trabalhos mencionados nos Apêndices A e B e quadro 03, a partir do quantitativo de citações dos autores de todas as edições da CNMEM, uma vez que a quantidade de citações expressa representatividade do sujeito frente à comunidade naquilo que concerne ao tema formação de professores.

Desta forma, para a seleção desses sujeitos foram estabelecidos critérios que decorre do movimento por nós efetuado sob os textos anteriormente selecionados. Em relação aos critérios, o foco foi para os referenciais de Modelagem adotados para a construção dos textos apresentados no quadro anterior e nos apêndices A e B. Além

disso, mostrou-se pertinente olhar para os primeiros autores dos textos. Destaca-se ainda que considerou-se olhar para os sujeitos que aparecem em pelo menos três diferentes edições da CNMEM, visto que isso indica, em certo sentido, a constância como um sujeito representativo na comunidade de Modelagem Matemática na Educação Matemática. Assim, no apêndice C apresenta-se o levantamento dos autores bem como o quantitativo relacionado as edições em que os respectivos autores foram citados.

Efetuada o levantamento, voltou-se a análise ao trabalho de Matioli (2019), a autora destaca em seu texto que dos referenciais mais citados dentre os 29 textos “[...] estão tanto aqueles autores que discutem acerca do tema formação de professores num âmbito geral, quanto aqueles que discutem a formação de professores em Modelagem Matemática” (MATIOLI, 2019, p.54). No entanto, destaca-se que nos interessa especificamente os autores que dizem de formação de professores e Modelagem matemática. Nesse sentido, lançou-se luz aos autores especificamente que dizem da formação continuada. De acordo com Matioli (2019, p. 63) “Sobre o tema formação de professores em Modelagem, os autores que mais se evidenciaram nos referenciais teóricos dos 29 textos apresentados nas CNMEMs foram os professores Jonei Cerqueira Barbosa, Lourdes Maria Werle de Almeida e Tiago Emanuel Klüber.”

Diante disso é pertinente considerar para a investigação os sujeitos que desenvolvem pesquisa concernente à formação de professores em Modelagem Matemática ou que discutirá, especificamente sobre o tema. Dessa forma, buscamos no currículo lattes dos respectivos autores que atenderam o quantitativo de serem citados em pelo menos três diferentes edições do evento, intencionando com isso identificar quais autores tem trabalhado de forma direta ou indireta com a formação de professores, seja ela inicial, seja continuada e o que esses autores têm desenvolvido enquanto pesquisa na área em questão.

Assim, procuramos no interior dos currículos as linhas de pesquisas relacionadas à formação de professores e projetos de pesquisa e extensão na área de formação de professores e Modelagem matemática no decorrer dos últimos 10 anos. Além disso, considerou-se apenas projetos em que os professores estejam listados como integrantes coordenadores. Consideramos ainda que os professores tenham no decorrer desse período desenvolvido no mínimo dois projetos, uma vez que isso pode ser entendido como interesse constante do professor pesquisador pela

área em questão. O apêndice D, explicita o resultado desse movimento de busca no âmbito do *currículo lattes* dos professores-pesquisadores mais citados.

Após o levantamento dos respectivos currículos e análise dos projetos, além dos critérios anteriormente selecionados, definimos como sujeitos significativos para nossa pesquisa os professores listados no quadro 02.

SUJEITOS	FORMAÇÃO E VÍNCULO	INSTITUIÇÃO DE VÍNCULO
Ana Paula dos Santos Malheiros	Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP (2008). Professora Livre-Docente do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, PPGEM, da UNESP, Rio Claro, SP.	UNESP – SP
Andréia Maria Pereira Oliveira	Doutora em Ensino, Filosofia e História das Ciências, pela Universidade Federal da Bahia – UFBA (2010). Professora adjunta, do Departamento II da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia, UFBA, BA.	UFBA - BA
Denise Knorst da Silva	Doutora em Educação Científica e Tecnológica, pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (2018). Professora adjunta da Universidade Federal Fronteira Sul, UFFS, Erechim, RS.	UFFS – RS
Dionísio Burak	Doutor em Educação, pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP (1992). Professor rt-20 da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), PR, no Programa de Pós - Graduação em Educação e rt 20 do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Matemática. Professor titular aposentado do Departamento de Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, PR em (2013).	UNICENTRO - PR
Jonei Cerqueira Barbosa	Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP (2001). Professor associado, do Departamento II da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia, UFBA, BA.	UFBA - BA
Michele Regiane Dias Veronez	Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática, pela Universidade Estadual de Londrina, UEL (2013). Professora da Universidade Estadual do Paraná, UNESPAR, PR.	UNESPAR – PR
Tiago Emanuel Klüber	Doutor em Educação Científica e Tecnológica, pela Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC (2012). Professor associado B da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, PR	UNIOESTE – PR

Quadro 2: Os sujeitos significativos.

Fonte: O Autor.

Entendemos que esses professores se mostram como os sujeitos ditos significativos para a pesquisa, visto que no contexto da comunidade de Modelagem Matemática e, mais especificamente, no que concerne às discussões e aos projetos de pesquisa e extensão voltadas à formação de professores em Modelagem, eles se destacam por estarem se dedicando ou por já terem se dedicado a essa temática na última década.

1.4 Sobre o movimento efetuado para redução às grandes convergências

Definidos os sujeitos significativos da nossa investigação, foram realizados os contatos iniciais articulando os momentos das respectivas entrevistas. Ressaltamos que as entrevistas ocorreram por vídeo chamada, utilizando a plataforma do *google meet* entre os meses de maio e junho de 2021 com durações distintas, variando de 15 minuto a 2 horas. Com o consentimento dos sujeitos os depoimentos foram gravados, utilizando recurso da própria plataforma para posteriormente realizar as transcrições.

Destacamos que nas entrevistas os profissionais foram convidados a dizer quem eram, assim, relatando sobre a sua formação, a área de atuação, a trajetória pessoal e profissional. Na sequência os entrevistados eram convidados a dizer da relação com a formação de professores, fosse ela inicial ou continuada. Também foi suscitado aos sujeitos que relatassem sobre a formação de professores e a articulação com a Modelagem Matemática.

Os dados para análise, considerados numa abordagem fenomenológica, são as descrições dos sujeitos, aquilo que nos permite compreender inteligivelmente o seu pensar e agir. Essa compreensão é pretendida para que se possa desocultar as ideias articuladas nos discursos expressos, que não devem ser tomados como fatos interpostos entre o pesquisador e seus sujeitos; de outra forma, por ocasiões das análises e expressões é tomada como ligação original das situações vividas e constituídas pelos sujeitos. (BICUDO, 2011, p. 102)

O primeiro movimento realizado diz *dos destaques das unidades de significado*, nas transcrições realizadas a partir das entrevistas que expressam “[...] aspectos, das situações vividas pelos sujeitos e percebidas pelo pesquisador [...]” (BICUDO, 2011, p.103), essas unidades “[...] estruturam as categorias objetivas e as vivências intencionais [...]” (LIMA, 2014, p.24) para as quais fizemos uso do software *Atlas t.i*¹⁴. que, segundo Klüber, “[...] foi idealizado exclusivamente para a análise de dados qualitativos em grande quantidade” (KLÜBER, 2014a, p. 11). Entendido por nós como um instrumento capaz de auxiliar a organização dos dados, visto as ferramentas¹⁵ que possui. Enfatizamos que *software Atlas t.i.* foi utilizado no intuito de sistematizar as unidades não sendo utilizado para efetuar as análises tão pouco interpretações.

¹⁴ A licença do *software Atlas t.i.* foi adquirida pelo autor.

¹⁵ Ver Klüber (2014): “Atlas.Ti como instrumento de análise em Pesquisa Qualitativa de abordagem Fenomenológica”.

As análises desenvolvidas repousam sobre a postura filosófica fenomenológica assumida para essa investigação. Neste contexto, apresentamos uma síntese das possibilidades que se abrem quando em uso do *software* ao considerar a abordagem fenomenológica.

PROCEDIMENTO FENOMENOLÓGICO	RECURSO DO SOFTWARE	DOS SIGNIFICADOS DO USO DO RECURSO SOB A ABORDAGEM FENOMENOLÓGICA
Unidades de Significado	Citação (<i>quotation</i>) E Codificação (Coding)	As unidades de significado são unidades que fazem sentido para aquele que busca compreender o fenômeno à luz da interrogação. Elas podem ser estabelecidas a partir de uma palavra, uma frase ou mesmo de uma oração completa. Nesse sentido, em linhas gerais, essas unidades requerem a leitura completa dos dados de pesquisa. O <i>software</i> auxilia o destaque do excerto que diz dessa unidade por meio da citação (<i>quotation</i>), dando-a um código numérico que permite resgatá-la posteriormente no contexto da análise global. Lembramos que essas unidades não se encontram prontas no texto, elas são reescritas pelo pesquisador em linguagem própria, buscando pelo significado daquilo que interrogou. É nesse momento que a ferramenta codificação se torna imprescindível do ponto de vista fenomenológico, uma vez que o código é a expressão do sentido dado pelo pesquisador.
Categorias/Núcleos de Ideias	Interligação (<i>link</i>); Codificação (<i>coding</i>), Supercodificação (<i>supercoding</i>) Esquema gráfico ou Redes (<i>Network View</i>)	As categorias abertas, Núcleos de Ideias ou ainda grandes convergências são também efetuadas mediante o ato reflexivo daquele que interroga o fenômeno. Do mesmo modo que as unidades não estão estabelecidas no texto, muito menos as categorias, elas se mostram e revelam a estrutura do fenômeno à luz da interrogação. O uso dos recursos citados favorece o registro do movimento investigativo do pesquisador. Após a primeira redução que se dá no estabelecimento das unidades de significado, passa-se à segunda redução que busca pelos invariantes do fenômeno. Nesse processo, a ordem da leitura das unidades de significado e a aproximação delas para a construção das categorias ocorre de modo não linear. Em outras palavras, a leitura de cada unidade e de todas elas mediante a interrogação conduz o pesquisador a buscar um sentido nomotético. Assim, as unidades podem ser interligadas por meio dos <i>links</i> , uma a uma, sem conexão prévia ou articulação direta à categoria. Depois de interligadas é possível criar um novo código (<i>supercode</i>), um código que envolve os demais. Contudo, na abordagem fenomenológica esse código decorre do núcleo de sentido das unidades

		articuladas. Portanto, a categoria nasce da rede estabelecida, que pode ser vista, a <i>posteriori</i> , por intermédio do recurso (network view).
--	--	--

Quadro 3: Síntese da abordagem Fenomenológica e ferramentas do Atlas t.i.

Fonte: Klüber (2014a, p. 20).

Compreendido o modo pelo qual é possível trabalhar com o *software Atlas t.i.* enquanto uma ferramenta para sistematização dos dados, passaremos a explicitação do percurso desenvolvido com auxílio da ferramenta.

Em um primeiro movimento, efetuamos as entrevistas com os sujeitos tidos como significativos para a pesquisa. Vale mencionar que a entrevista numa postura fenomenológica, de acordo com Ranieri (2010), parte de uma interrogação tida como disparadora que intenciona guiar o processo de produção de dados, considerando que eles não estão dados em si, mas no encontro do nosso visar com a linguagem manifesta pelos entrevistados, além disso, a interrogação em si tem relação com o objeto de pesquisa. A partir desse momento, nos colocamos num movimento de busca “provocando” os entrevistados a revelar sua vivência por meio de perguntas¹⁶ que emergem do diálogo compreensível, dessa maneira, trazendo à luz elementos das narrativas dos sujeitos que pareçam obscuras e que possam ser significativos a investigação.

Quer-se o relato detalhado por parte do entrevistado de forma espontânea, possibilitando o acesso primeiro às experiências e percepções do sujeito. Sendo assim, há não somente a liberdade da manifestação deste tipo de conteúdo subjetivo na entrevista, mas a própria intenção de que assim seja para que se garanta o acesso fenomenológico pretendido. (RANIERI, 2010, p. 4).

Realizada as entrevistas passamos às transcrições das narrativas dos sujeitos, na sequência houve os seguintes procedimentos conforme procedido em Loureiro (2016) a) vinculamos as narrativas dos sujeitos ao *software Atlas t.i.*; b) passamos ao destaque das unidades de significado, com auxílio do *software Atlas t.i.* Conforme

¹⁶ As perguntas que surgem durante a entrevista demonstram o interesse e a curiosidade pelo o conteúdo narrado, não sendo possível estipulá-las prévia e restritamente. O despertar das perguntas nasce de um desconforto, de um vazio compreensivo que corresponde a um sentido não preenchido intuitivamente, não captado explicitamente naquilo que o faz, o sustenta, mas captado apenas como sentido aludido, referido, sinalizado, indicado ou insinuado. A questão retoma algo desse sentido vazio solicitando justamente que a experiência que implicitamente o faz seja dita a fim de que se o preencha. Assim como as perguntas pré-definidas e que constituem o roteiro, estas questões buscam suscitar no sujeito a retomada das experiências ou o aprofundamento/elucidação no momento da entrevista, e sua consequente descrição. (RANIERI, 2010, p. 4)

Klüber (2014a), elas podem se configurar como uma palavra, uma frase, um fragmento do texto – as entrevistas – um núcleo de sentido que estabeleça relação com a interrogação perseguida.

A figura seguinte permite um vislumbre do movimento realizado trazendo as unidades estabelecidas em um dos trabalhos – unidade hermenêutica – no qual efetuou-se o movimento de ir à *coisa-mesma* buscando o que se revela desde si mesma. Com as narrativas dos professores vinculadas ao *software Atlas t.i.*, efetuou-se a leitura em sua totalidade “[...] à luz de nossa interrogação, dando destaque aos aspectos que se mostram significativos. Esses aspectos, frases, palavras, fragmentos são visualizados na “janela” à direita da figura, enquanto o fragmento destacado fica grifado na “janela” à esquerda”. (LOUREIRO, 2016, p. 32).

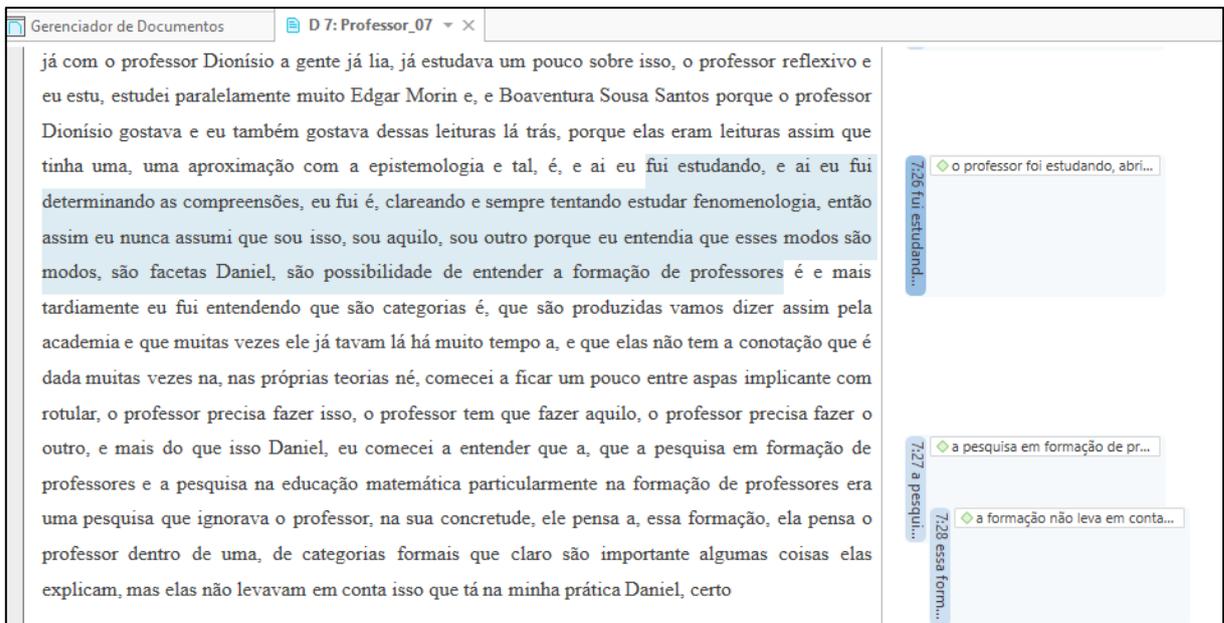


Figura 1: Destaque das unidades de significado com auxílio do *Software Atlas t.i.*

Fonte: O Autor.

c) ao considerar a quantidade de unidades de significado, que emergem de nosso movimento de redução, o *software Atlas t.i.* se mostra potencialmente interessante para a organização e agrupamento de nossas unidades.

Compreendido o percurso metodológico empreendido em nossa pesquisa, voltamo-nos ao fenômeno que se revela por meio de nossa interrogação: a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

CAPÍTULO 2

SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA

2.1 Sobre o movimento de olhar para a formação

Ao iniciar uma pesquisa somos movidos, sensibilizados por algo, seja uma leitura, uma palestra ou uma situação vivenciada. Nosso percurso inicia-se ainda no mestrado, onde nos preocupamos em compreender aspectos que diziam da abordagem de conteúdos no âmbito da Modelagem Matemática como apresentado em Loureiro (2016)¹⁷. Para tanto, buscamos compreender o fenômeno abordagem de conteúdos, atentos às publicações de professores participantes de um programa de formação continuada. A princípio, esse movimento não tinha como foco principal a formação de professores, porém, em certo sentido a tangenciava considerando que o referido programa se tratava de uma ação da rede estadual de educação voltada à formação continuada de professores.

A ênfase na formação de professores ganhou contornos mais fortes ao fazer parte de grupo de pesquisa que tem se dedicado a refletir sobre formação de professores ao longo de oito anos, de tal maneira que nos inserimos também neste movimento na busca de avançar nas discussões sobre essa temática. De certo modo, estamos imersos em coletivo de pensamento, em uma circulação intracoletiva de ideias a qual, de acordo com Klüber (2012), ocorre no interior de um círculo denominado esotérico. Nele “os membros tendem a compartilhar de uma verdade idealizada, de instrumentos similares, de embasamento teórico semelhante” (KLÜBER, 2012, p. 66). Ainda segundo o autor “[...] o coletivo de pensamento é responsável pela socialização do estilo de pensamento a ser assumido pelos novos integrantes do círculo esotérico” (p. 66). Logo, o diálogo estabelecido no âmbito deste círculo nos impeliu pela permanência, adesão e compreensão, a ver possibilidades de pesquisa concernentes à formação de professores. É isso que buscamos expressar

¹⁷ Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação - PPGE, área de concentração: Sociedade, Estado e Educação, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Disponível em: <<https://tede.unioeste.br/handle/tede/3357>>

no decorrer do texto que compõe este capítulo, de modo a apresentar concepções que permeiam o escopo da formação de professores em geral. Em seguida, traremos alguns apontamentos sobre a formação de professores em Modelagem Matemática, discorrendo sobre a formação inicial e continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Esse itinerário discursivo foi escolhido como um modo de trilhar um caminho compreensivo sobre as concepções concernentes ao tema, para compreendê-las como importantes à nossa região de inquérito na Educação Matemática. Para esse fim, ressaltamos a postura qualitativa em uma visão fenomenológica que perscruta os sentidos e significados que não se dão em si, “[...] mas que vão se constituindo e mostrando em diferentes modos, de acordo com a perspectiva do olhar da temporalidade histórica de suas durações e respectivas expressões medidas pela linguagem e por ela transportada [...]” (BICUDO, 2011, p. 41), lançaram luzes sobre o tema da Formação de Professores.

Em um primeiro momento, detemo-nos na profissão professor que traz intrínseca em sua história desafios que perpassam diferentes esferas, desde valorização profissional até a capacitação docente, ou seja, tudo aquilo que de uma forma ou outra constitui a profissão professor pois “a profissão docente, nas últimas décadas, se depara com um processo de valorização/desvalorização, crítica e perda de identidade” (HAGEMeyer, 2004, p. 70). Estas esferas, mesmo que não indiquem a totalidade daquilo que se pode enfocar na formação de professores, abrem caminho para uma compreensão dos aspectos ônticos que circulam.

Ainda é importante visar aquilo que é dito por Fiorentini (1995), ao mencionar que

à primeira vista, poderíamos supor que seria suficiente descrever os diferentes modos de ensinar a Matemática. Porém, logo veremos que isso não é tão simples e, muito menos, suficiente, uma vez que, por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de Matemática e de Educação (FIORENTINI, 1995, p. 04).

Esse novo horizonte merece atenção, pois revela a complexidade no processo de formação relacionado à Matemática, porém, desvelando um solo fecundo de investigação ao considerar que “[...] formação é um conceito que vem se impondo na comunidade de educação. Ele diz da formação do profissional professor que trabalha com a Matemática, ensinando-a e formando pessoas e cidadãos, bem como, profissionais” (BICUDO, 2020, p.104).

Sendo assim, direcionados por nossa interrogação, “*O que é isto, a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática segundo pesquisadores que se dedicam a ela?*” procuramos efetuar um movimento fenomenológico de compreensão que busca sair dos aspectos ônticos, assim, caminhando para os aspectos ontológicos da *formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática*, quando nos dispomos a compreender *ontologicamente* o que se mostra sobre a formação de professores. Dessa forma, evidenciamos o esforço de ir além do que se toma, em sentido ôntico, como *imediatamente dado* acerca dessa temática no contexto da comunidade da Educação Matemática. Esse esforço envolve não apenas a leitura atenta e a explicitação de pesquisas ou teorizações, mas o movimento de nos *voltarmos para*, de *pensar sobre*, dentre outras coisas o modo como a comunidade tem entendido a formação de professores, princípios que se evidenciam e orientam essas discussões e o que elas dizem sobre o modo como a formação tem sido conduzida e sobre os próprios professores.

Destacamos que o movimento de nos *voltarmos* especificamente *para* as compreensões atreladas à formação pela comunidade da Educação Matemática se dá na direção de explicitar o que dizem sobre essa temática e o de *pensar sobre* o que é explicitado e se mostra significativo a esta pesquisa e aos pesquisadores.

Essa visada é solicitada pela abordagem fenomenológica de pesquisa que assumimos, de tal maneira que olhando para o já produzido possamos compreender sentidos que sustentam as concepções de formação de professores na comunidade de Educadores (Matemáticos) que se dedicam ou dedicaram ao trabalho com Modelagem Matemática na Educação Matemática. Refletir sobre essas concepções é sumariamente importante considerando que elas emergem no meio educacional e impactam, entre outras coisas, os processos de ensino e aprendizagem e modo pelo qual os professores veem e são vistos.

Impulsionados por esse movimento e pelos desdobramentos de uma interrogação de pesquisa que se comporta como uma “lanterna à mão”, por ser móvel, dando a direção a ser seguida e acompanhando quem a persegue é que buscamos refletir sobre a pergunta estabelecida para essa investigação e sobre os possíveis desdobramentos que ela pode revelar. Entendemos que “[...] a interrogação se comporta como um pano de fundo onde as perguntas do pesquisador encontram seu solo, fazendo sentido” (BICUDO, 2011, p. 23), esse movimento entrelaça-se com

outros aspectos que nos sensibilizam, nos movem e que juntos constituem nosso objeto de investigação.

Deste modo, enfocamos as concepções de formação de professores que são assumidas pela comunidade acadêmica, atentos ao que se mostra em sentido ontológico, pois “a abordagem da questão ontológica só é possível, com efeito, a partir da consideração do ente que indaga sobre o ser” (ZUBEN, 2011, p. 88).

Nesse contexto:

A fenomenologia é a via de acesso e o modo de comprovação para se determinar o que deve constituir tema da ontologia. Ontologia só é possível com fenomenologia. O conceito fenomenológico de fenômeno propõe, como o que se mostra, o ser dos entes, o seu sentido, suas modificações e derivados. Pois o mostrar-se não é um mostrar-se qualquer e, muito menos, uma manifestação. O ser dos entes nunca pode ser uma coisa “atrás” da qual esteja outra coisa “que não se manifesta” (HEIDEGGER, 2015, p. 75).

Esse movimento nos aproxima do exposto em Miarka (2011):

[...] partindo de uma região ôntica do conhecimento ou, em outras palavras, daquilo que se mostra em sua factualidade, ainda que esta seja tomada em dimensões de teorias formuladas, aceitando o dito sem questionamentos, tomado como simplesmente existindo e explicando-o, em direção a uma região ontológica, ou seja, à de busca pela abertura de sentido e de significado do interrogado, expondo o compreendido, articulado em interpretações expressas de modo inteligível (MIARKA, 2011, p. 23).

Assim, buscaremos mais adiante, no capítulo destinado às análises que foram realizadas no interior de nossa tese a partir desse movimento, trazer à luz compreensões e reflexões sobre as concepções de formação de professores em seu sentido ontológico, uma vez que o nosso foco é a formação de professores para quem a pensa e a faz.

Iniciamos pela explicitação de algumas das concepções de formação de professores que circulam em âmbito geral das pesquisas em Educação.

2.2 Sobre a formação de professores: alguns apontamentos

O cenário educacional revela diferentes aspectos investigativos, sejam eles relacionados à estrutura escolar, às políticas públicas, aos documentos norteadores, entre outros. Nesse contexto, a formação dos professores se mostra uma considerável fonte de investigação, todavia, complexa, que tem ganhado força no meio acadêmico.

A formação de professores pode desempenhar um papel importante na configuração de uma "nova" profissionalidade docente, estimulando a

emergência de uma cultura profissional no seio do professorado e de uma cultura organizacional no seio das escolas. (NÓVOA, 1992, p. 12)

Contudo, antes de olhar para a formação em si e seus desdobramentos no que compete ao cenário educacional, buscamos compreender o próprio termo “formação” ao considerar que

As palavras guardam em seu corpo as marcas de sua história, de sua origem. Seus significados primeiros permanecem vivos, e suas raízes alimentam continuamente o imaginário que dirige a evolução semântica. Desse modo, cada vez que se emprega uma palavra, junto ao que se pretende dizer, ressoam todos os seus sentidos, explícitos e implícitos, atuais e potenciais, insinuando, revelando e promovendo o enriquecimento conceitual da língua. (BARBOSA-LIMA, *at al.*, 2006, p. 236).

O significado da palavra formação nos dicionários formais dizem de “(*lat formatione*), caráter, constituição.” (MICHAELIS, 2008, p. 396). Já no que compete ao âmbito teórico filosófico:

[...] a formação é um processo de desenvolvimento individual que visa adquirir ou melhorar competências. Capacidade de sentir, agir, imaginar, compreender, aprender, usar o corpo. Essa definição situa a formação ao lado da dinâmica psicológica, ou seja, da psicofisiologia. Inclui tanto o período de “formação” adolescente quanto os “anos de aprendiz”, dos quais as velas de formação enaltecem as vivências, as situações, as buscas e os reencontros. (FERRY, 1990, p. 52-53)¹⁸

Ainda de acordo com Ferreira (2001) o termo formação designa o “ato, efeito ou modo de formar; constituição, caráter; modo por que se constituiu uma mentalidade, um caráter” (FERREIRA, 2001, p. 328). A ideia apresentada por Ferreira (2001) nos remete ao termo formar:

Registrada no francês do século XII (*former*) e no português do século XIII; do latim *formare*, verbo que remete ao substantivo forma, ou seja, forma, molde. Cedo, associou-se à ideia de criação, porém, com o correr do tempo, o núcleo semântico passou de criar a organizar. A palavra formar guarda um significado concreto, mas alcança também um registro abstrato, de natureza filosófica, que nos lembra Platão, ou melhor, a tradução latina (*forma*) do grego *eidós*, por sua vez, ligado a ideia. Desse modo, manifesta-se aí uma certa ambiguidade, podendo formar, no seu sentido áspero, apontar para o molde, para a forma. E, no seu sentido mais nobre, polido, evocar o processo de fazer aflorar o conhecimento já trazido, como sugere Platão. (BARBOSA-LIMA, *at al.*, 2006, p. 240).

¹⁸ la formación es un proceso de desarrollo individual tendiente a adquirir o perfeccionar capacidades. Capacidades de sentir, actuar, de imaginar, de comprender, de aprender, de utilizar el cuerpo. Esta definición sitúa lá formación del lado de la dinámica psicológica, es decir, psicofisiológica. Incluye tanto el período adolescente de “la formación” como los “años de aprendizaje”, de los cuales las nos velas sobre lá formación alaban las experiencias, las situaciones, las búsquedas, y los reencuentros. (FERRY, 1990, p. 52-53)

As concepções platônicas a que se referem os autores abrem caminho para a filosofia e para a educação, assim, dando espaço para compreensões que dizem em certo sentido da forma de compreender os processos pelos quais se constrói conhecimento.

FORMAÇÃO (*ai. Bildung*). No sentido específico que esta palavra assume em filosofia e em pedagogia, em relação com o termo alemão correspondente, indica o processo de educação ou de civilização, que se expressa nas duas significações de cultura, entendida como educação e como sistema de valores simbólicos. (ABBAGNANO, 2007, p. 470).

É à luz desses processos de produção teórica e filosófica que os estudos voltados à formação de professores têm ganhado espaço no cenário educacional ora assumindo-as, ora ignorando ontologicamente a formação da pessoa humana. Dos sentidos trazidos anteriormente é possível efetuar hermenêutica e notar que a ideia de constituição, de dar forma em movimento, é obscurecida por sentidos organizacionais e exteriores à pessoa centrada em constructos teóricos que podem, em maior ou menor grau, ocultar o sujeito da formação, ainda que o enunciem. Cararo (2022) destaca que há um movimento de formação que enfoca o “[...] eu como um todo, pois não vemos a pessoa, o indivíduo separado do seu eu profissional, [a formação] depende da vontade que é correlata à formação da pessoa, pois enquanto pessoa somos livres para realizar nossas escolhas” (CARARO, 2022, p. 139, inserção nossa). A autora enfatiza ainda que essa abertura filosófica e epistemológica:

[...] nos *permite* lançar luzes em direção à formação do professor que ensina Matemática com Modelagem como formação à pessoa Humana. Em outras palavras, compreendemos que a formação em Modelagem Matemática, além de dar conta das coisas dela mesma, precisa focar a formação da pessoa. (CARARO, 2022, p. 149, *grifo nosso*)

Ao ir aos estudos de Edith Stein, a autora destaca que o “[...] núcleo da pessoa humana é que moverá para a ação de formar-se para ser professor que ensina Matemática com Modelagem e para a ação de desenvolver a Modelagem Matemática nas escolas da Educação Básica” (CARARO, 2022, p. 149), e que isso não parte de aspectos da Modelagem em si porque é apenas o sujeito quem pode atribuir sentido ontológico ao que estuda, lê e trabalha. Entretanto, antes de tecermos considerações no que compete à formação em Modelagem Matemática na Educação Matemática, é imprescindível compreender algumas das concepções de formação que estão postas no meio acadêmico e científico.

2.3 Sobre as concepções de formação de professores presentes na literatura da área educacional brasileira

O crescimento de trabalhos concernentes à temática formação de professores tem cada vez mais ganhado notoriedade, como pode ser observado em Feldens (1990); Nunes (2001); Pimenta e Lisita (2004).

Formação de professores é um objeto que se faz cada vez mais pertinente de ser pesquisado, começando por considerar as diversas vertentes teóricas a ela relacionadas, como por exemplo, o seu papel na sociedade. Afinal, os profissionais formados é quem irão preparar os cidadãos que visam um espaço na sociedade, um futuro profissional, influenciando na sua constituição pessoal, humana, em suas atitudes, valores e práticas (BISINOTO; CECÍLIO, 2010, p. 120).

Bisinoto e Cecílio (2010) destacam que a formação de professores busca tornar os educadores “[...] habilidosos e capacitados, com a finalidade não só de compor ou reproduzir modelos a serem seguidos, mas também, contribuir para que sejam trabalhadores comprometidos com o trabalho que desempenham, e que tenham responsabilidade social” (BISINOTO, CECÍLIO, 2010, p. 121). Destaca-se que neste caso o fazer e não o ser professor, isso significa que de um modo geral a formação de professores busca instrumentalizar, mas a mudança da prática é uma decisão da pessoa do professor, logo, ela precisa sentir-se parte do processo, ser sensibilizada, no sentido de mover o professor a ação de mudança.

Lagar (2011) destaca que: “[...] a formação docente diz respeito ao movimento de formar (dar forma), de constituir o professor de torná-lo profissional, dotado de saberes inerentes ao desenvolvimento da sua profissão” (LAGAR, 2011, p. 01) seja em nível inicial, seja em nível continuado, a primeira “[...] é condição para que o sujeito possa ingressar em uma profissão; a segunda ocorre quando o sujeito já possui a certificação lhe permitiu o acesso ao campo profissional e encontra-se na condição de pesquisador, investigador dos fundamentos que subsidiam a sua prática” (LAGAR, 2011, p. 01).

Os autores apontam ainda as várias concepções de formação de professores, como as de: Kincheloe (1997), Nóvoa (1992), Zeichner (1993), Shön (2000), Saviani (2014), que mostram aspectos concernentes a diferentes sentidos e significados relacionados à profissão docente. Esses aspectos revelam em certo sentido a magnitude da “figura” docente seja enquanto educador, seja enquanto pesquisador. Essas asserções vão ao encontro do que é exposto por Lagar (2011) ao mencionar

que: “[...] a formação de professores é concebida de diversas formas a depender da perspectiva dos vários autores que produzem sobre a temática” (LAGAR, 2011, p. 02”).

Dessas produções descortinam-se concepções e compreensões como as apresentadas por Lagar (2011) ao citar modelos de formação o behaviorístico, personalístico, artesanal profissional e orientado para pesquisa mencionados em Kincheloe (1997).

No primeiro modelo de formação mencionado pelo autor o professor é compreendido como um profissional técnico, resumindo-se a execução de tarefas, assim, não havendo interação entre o professor formador e o aluno.

A psicologia behaviorista, enfatiza a orientação formativa com uma abordagem técnica, na qual o professor é um profissional sem autonomia, sem poder de decisão sobre sua prática, repassa receitas prontas, reproduzindo manuais com objetivos prefixados e padronizados. (CRUZ, 2019, p. 4)

De acordo com Kincheloe (1997), nessa perspectiva os professores que assumem uma postura tecnicista tendem a não dar voz ao aluno e as possíveis interpretações que podem se abrir do debate e reflexão na sala de aula.

O seu terreno é comumente o horário comercial, horas marcadas pelo relógio, pouca leitura profissional, ingenuidade ideológica, práticas interpretativas limitadas e mínima análise do mundo profissional. A lógica de tais condições de trabalho enfatiza algo que é muito diferente do pensamento interpretativo. Existe uma força subterrânea em tais ambientes – uma tendência invisível a se render ao dado, a ver os arranjos institucionais existentes como realidades objetivas. (KINCHELOE, 1997, p. 24).

Com isso o autor destaca que “sem uma visão analítica da vida cotidiana e das exigências institucionais e atividades, o pensamento é fragmentado e a síntese conceitual bloqueada” (KINCHELOE, 1997, p. 24).

Já o modelo personalístico fundamenta-se na teoria cognitiva psicológica, assim, “[...] privilegiando a habilidade do professor para reorganizar as percepções e crenças sobre o ensino de comportamentos particulares e de conhecimentos específicos e habilidades” (LOSS, SARTORI, PIEROZAN, 2015, p. 26). Nesse contexto, Freitas (2007) destaca que: “[...] a formação focaliza-se no desenvolvimento pessoal do docente” (FREITAS, 2007, p. 20), para Kincheloe (1997) trata-se de uma formação social e descontextualizada politicamente, tal como ocorre no modelo behaviorístico.

No que compete ao modelo artesanal profissional, o professor é compreendido como um artesão semiprofissional, ou seja, “[...] adquire competência através de situações de aprendizagem “tipo experiência”; pressupondo, também, que os alunos são “resistentes” à assimilação do conhecimento e da aprendizagem científica” (FREITAS, 2007, p. 21).

Já no que diz respeito ao modelo orientado:

[...] a formação do professor tem a conscientização política como necessária a educação, pois os profissionais precisam ter habilidades de didáticas para ensinar, saber pesquisar para analisar e compreender o que ocorre dentro da sala de aula, na escola e no meio social. Nesta abordagem, as habilidades técnicas são consideradas meios e não fins de ensino, a formação do profissional tem por base a ideia de que a educação do professor é política, precisa ajustar-se as escolas existentes, pois a prática docente está relacionada a manutenção e transformação dos suportes institucionais postos na escola perante a sociedade vigente. (CRUZ, 2019, p. 6)

Kincheloe (1997) neste modelo de formação prioriza as habilidades de investigação sobre o ensinar, ou seja, compreende o ensino como algo indissociável da pesquisa, com potencialidade para o desenvolvimento de uma consciência política do professor que está para além da sala de aula, possibilitando ao professor um olhar crítico capaz de analisar situações que se passam tanto no meio educacional quanto num contexto social mais amplo.

Outra concepção é apresentada por Nóvoa (1992), a qual destaca que:

existem duas concepções de formação predominantes no campo educacional: o estruturante e a interativo-construtivista. O primeiro, que engloba os paradigmas tradicional, comportamentalista e universitário escolar, está fundamentado na lógica organizacional da racionalidade técnica. O segundo modelo, que reúne a dialética, a reflexiva e a investigativa, baseia-se nas necessidades dos sujeitos e nos contextos educativos e é denominado de racionalidade prática (LAGAR, 2011, p. 05).

Concepções essas que enfatizam o sujeito em um contínuo desenvolvimento, já o ambiente escolar é compreendido como um *lócus* formativo.

A formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autónomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada. Estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projetos próprios, com vista à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional. (NÓVOA, 1992, p. 13)

Ainda de acordo com Nóvoa (1992), evidencia-se a importância de os professores apropriarem-se dos seus processos de formação, dando sentido nas

respectivas histórias de vida. E para além disso, refletirem criticamente sobre (re)construção da identidade pessoal.

Com isso Nóvoa (2019) destaca que tornar-se professor “[...] obriga a refletir sobre as dimensões pessoais, mas também sobre as dimensões coletivas do professorado. Não é possível aprender a profissão docente sem a presença, o apoio e a colaboração dos outros professores”. (NÓVOA, 2019, p.6)

Não se trata de mobilizar a experiência apenas numa dimensão pedagógica, mas também num quadro conceitual de produção de saberes. Por isso, é importante a criação de redes de (auto)formação participada, que permitam compreender a globalidade do sujeito, assumindo a formação como um processo interativo e dinâmico. A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando. (NÓVOA, 1992, p. 14)

Nóvoa (2019) destaca que compreender a profissão professor perpassa as questões práticas e/ou a preparação profissional, “[...] sentido técnico ou aplicado, mas de compreender a complexidade da profissão em todas as suas dimensões (teóricas, experienciais, culturais, políticas, ideológicas, simbólicas, etc.)” (NÓVOA, 2019, p. 6). Com isso o autor evidencia que as mudanças na formação implicam mudanças nos espaços formativos.

[...] os ambientes que existem nas universidades (no caso das licenciaturas) ou nas escolas (no caso da formação continuada) não são propícios à formação dos professores no século XXI. Precisamos reconstruir esses ambientes, tendo sempre como orientação que o lugar da formação é o lugar da profissão. (NÓVOA, 2019, p. 7)

O autor destaca a importância de compreender a interação entre os diferentes espaços formativos, profissional, universitário e escolar, pois compreende que é nessa interação “que se encontram as potencialidades transformadoras da formação docente” (NÓVOA, 2019, p. 7).

Outra concepção que também ganha destaque é a de Shön (2000), a ideia de professor reflexivo é acentuada.

[...] percebe-se uma preocupação maior em focar a concepção de formação de professores reflexivos, entendendo que a formação não se constrói por acumulação de cursos, de conhecimentos ou de técnicas, mas, sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal (PRADA; VIEIRA; LONGAREZI, 2009, p. 06).

Nesta mesma direção Tardif e Moscoso (2018) destacam que a tese central da concepção de Shön é:

[...] que os profissionais não atuam no mundo real como os técnicos ou cientistas procedem no laboratório; a atividade profissional não é um modelo das ciências aplicadas ou da técnica instrumental, pois esta é em grande parte improvisada e construída durante seu desenvolvimento. Nesse sentido, um profissional não pode se contentar com seguir “receitas” ou “aplicar” os conhecimentos teóricos anteriores à ação realizada, pois cada situação profissional que vive é singular e exige de sua parte uma reflexão em e sobre a ação, ação construída em parte pelo profissional que lhe deve dar sentido, precisamente o que Schön (1993) denomina *problem setting*. Assim, a experiência e as competências profissionais contribuem para gerir a prática e torná-la mais autônoma. (TARDIF, MOCOSO, 2018, 391)

Schön (1993) apud Tardif e Mocoso (2018), enfatizam que os professores que procedem como profissionais “[...] mantém obrigatoriamente um vínculo reflexivo com seu trabalho, isto é, possui a capacidade de refletir sobre a ação, o que lhe permite entrar em um processo de aprendizagem contínuo que representa uma característica determinante da prática profissional”. (TARDIF, MOCOSO, 2018, p. 392). Assim, a reflexão e a ação amparam a aprendizagem profissional.

Numa linha próxima, porém, com compreensões teóricas distintas Lagar (2011) destaca as ideias de Zeichner (1993) que:

[...] integra o paradigma do professor como profissional prático reflexivo, mas com mudanças conceituais se comparado a Schön. Zeichner defende aspectos mais filosóficos e menos instrumentais para fundamentar seu trabalho, tais como a democracia, o desenvolvimento profissional e a reconstrução social. (LAGAR, 2011, p. 08)

Zeichner (1993), aponta que uma bandeira que se defende em relação ao termo reflexão pode ser considerado:

[...] uma reação contra o fato de os professores serem vistos como técnicos que se limitam a cumprir o que os outros lhe ditam de fora da sala de aula, ou seja, uma rejeição de uma reforma educativa feita de cima para baixo, na qual os professores são meros participantes passivos (ZEICHNER, 1993, p. 16)

O autor menciona ainda que a reflexão significa reconhecer que a produção do conhecimento sobre o que é um ensino de qualidade não é produto exclusivo das universidades, mas que o professor carrega com si teorias que contribuem para compreensão de fenômenos relacionados ao ensino.

Para Zeichner (1993), o conceito de professor como *prático reflexivo*.

[...] reconhece a riqueza da experiência que reside na prática de bons professores. Na perspectiva de cada professor, significa que o processo de compreensão e melhoria de seu ensino deve começar pela reflexão sobre a sua própria experiência e que o tipo de saber inteiramente tirado da

experiência dos outros (mesmo de outros professores) é, no melhor dos casos, pobre e, no pior, uma ilusão. (ZEICHNER, 1993, p. 17)

O autor destaca que:

Uma maneira de pensar na prática reflexiva é encará-la como a vinda à superfície das teorias práticas do professor, para análise crítica e discussão. Expondo e examinando as suas teorias práticas, para si próprio e para os seus colegas, o professor tem mais hipóteses de se aperceber de suas falhas. Discutindo publicamente no seio de grupos de professores, estes têm mais hipóteses de aprender uns com os outros e de terem mais uma palavra a dizer sobre o desenvolvimento de sua profissão. (ZEICHNER, 1993, p. 21-22)

Ressalta-se ainda que o autor destaca que o *ensino reflexivo* está muito para além do professor refletir única e exclusivamente sobre as práticas que desenvolve em sala de aula, mas refletir e criticar sobre as teorias práticas que implementa seja individualmente ou no coletivo com outros professores, “[...] na ação e sobre ela, acerca de seu ensino e das condições sociais que modelam as suas experiências de ensino”. (ZEICHNER, 1993, p. 22)

Por fim, podemos mencionar a concepção de Saviani (2007) que traz à tona o caráter de pesquisador dos professores conforme apontado por Lagar (2011), esses autores:

Afirmam que a educação envolve um processo organizado dotado de intencionalidade para que os sujeitos passem de experiências espontâneas, sincréticas, desorganizadas, fragmentadas de conhecimento para uma experiência sintética, organizada, proporcionada pela incorporação de saberes científicos. (LAGAR, 2011, p. 10)

Nesse sentido, “[...] há o entendimento de uma formação numa abordagem que vai além do acadêmico, visualizando o desenvolvimento pessoal, profissional e organizacional da profissão docente” (PRADA; VIEIRA; LONGAREZI, 2009, p. 07).

E essa nova formulação teórica foi a tarefa a que se propôs a Pedagogia Histórico-Crítica. Acreditamos que a orientação metodológica posta em movimento por esta pedagogia recupera a unidade da atividade educativa no interior da prática social, articulando seus aspectos teóricos e práticos que se sistematizam na pedagogia concebida ao mesmo tempo como teoria e prática da educação. (SAVIANI, 2011, p.15)

De acordo com Saviani (2014) o método pedagógico da Pedagogia Histórico-Crítica

[...] tem como ponto de referência a prática social. A educação é entendida como uma mediação no interior da prática social. Está, portanto, se constitui ao mesmo tempo como o ponto de partida e o ponto de chegada da educação. O primeiro momento do método implica, pois, a identificação da

forma como a prática social se apresenta na sociedade atual sendo, pois, comum a professores e alunos. Essa prática comum, porém, é vivenciada diferentemente pelo professor e pelos alunos. Enquanto o professor tem uma visão sintética da prática social, ainda que na forma de síntese precária, a compreensão dos alunos manifesta-se na forma sincrética. (SAVIANI, 2014, p.30)

O autor destaca ainda que:

[...] o método da pedagogia histórico-crítica procura incorporar os conhecimentos pedagógicos articulando-os com os modos de produção da existência humana. É uma das linhas de investigação que se encontra em desenvolvimento é exatamente a fundamentação da pedagogia histórico-crítica a partir da explicitação dos modos de produção da existência humana desenvolvidos ao longo da história (SAVIANI, 2014, p.34)

As contribuições do autor no que concerne à formação é um refletir sobre as práticas pedagógicas do professor de tal forma que essa reflexão possibilite ao profissional “[...] compreender os vínculos da sua prática com a prática social global. Assim, a instrumentalização se desenvolverá como decorrência da Problematização da prática social” (SAVIANI, 2013, p. 64), sendo que esta esteja atrelada as especificidades didáticas e conteudistas das disciplinas, mas com o propósito de modificar “[...] qualitativamente a prática de seus alunos enquanto agentes sociais” (SAVIANI, 2013, p. 64).

As concepções aqui apresentadas, longe de serem totalizantes, dão um sentido de totalidade, pois indicam a pluralidade de concepções que circulam no âmbito educacional, área com a qual a Educação Matemática dialoga e se nutre em termos teóricos e práticos. Daquilo que destacamos das mais operacionais às mais reflexivas, incluindo vieses de cunho político, com isso queremos dizer “[...] vemo-nos imersos em uma rede de forças político-econômico-sociais reveladoras de valores e que incidem sobre programas de formação de professores e sobre programas da área da educação” (BICUDO, 2020, p.98). Ainda que reconheçamos a relativa importância de cada uma delas, entendemos que a formação é um fenômeno que envolve a complexidade da pessoa, a forma e a ação, a disponibilidade para ser e estar em diálogo, um movimento de forma/ação.

Movimento esse compreendido pela autora como o entrelaçamento entre *forma* e *ação*. Para Bicudo (2020) *forma* é compreendida como “[...] configuração de lembranças de experiências, vivenciadas na temporalidade da vida de civilizações, nucleando-se em ideias e valores que histórico-culturalmente foram sendo trazidos para a constituição do conceito focado” (BICUDO, 2020, p. 104), já *ação* é “[...]”

atividade desencadeada pelo sujeito que dispara um acontecimento, o acontecer não devém” (idem).

Neste contexto, há que se falar a compreensão explicitada por Bicudo (2020) sobre forma/ação de professores de matemática, considerando nossa região de inquérito. De acordo com a autora, ela se dá “[...] no movimento de ser em que a realidade da educação escolar, em sua complexidade, é assumida na materialidade que se *dis-põe*, ou seja, que se deixa ver, oferecendo-se ao fazer” (BICUDO, 2020, p. 105). Revelando-se de acordo com a autora em diferentes âmbitos, como nas escolas, nos professores, nos formadores de professores, nos pesquisadores que investigam esse fenômeno (formação), nas políticas públicas, no governo, etc. Esse movimento, também revela sujeitos preocupados com a educação e com a *forma/ação* de professores.

Assim, compreender a variedade de concepções e o que cada uma delas propõe naquilo que é, mostra-se necessário, pois entendemos que, de muitos modos, elas tangenciam ou mesmo orientam de maneira destacada as ideias que circulam na comunidade de Modelagem Matemática. Nesta direção, Matioli (2019) destaca que dedicar-se ao estudo dos referenciais que orientam o fazer dos pesquisadores de determinada comunidade – como a de Modelagem, pode contribuir para compreender “[...] a própria formação em Modelagem e buscar neles elementos que talvez pudessem sugerir modos (estratégias, procedimentos, programas, processos, etc) que contribuíssem para que o professor pudesse levá-la (a Modelagem) para a escola”. (MATIOLI, 2019, p. 97, inserção nossa). Descrever minimamente essas concepções possibilitam a expansão de nosso horizonte compreensivo, permitindo pensar e refletir sobre como a comunidade de Modelagem Matemática enxerga, reflete e se move no contexto da formação de professores.

Esse movimento ontológico de reflexão permite explicitar segundo a perspectiva teórica dos próprios autores que são trazidos, compreensões sobre a formação de professores tanto inicial, isto é, em cursos de graduação quanto na formação continuada que envolve diálogos diversos (cursos, oficinas, palestras, etc.) com professores em exercício (que atuam na profissão), a concepção de formação é o que direciona o fazer e o modo pelo qual se faz as ações que visam a forma ao modo de ser professor efetuando um movimento rigoroso de pensar os sentidos destas concepções vigentes, descortinando diferentes aspectos, sejam eles concernentes aos saberes docentes, às competências profissionais dos professores,

às experiências vividas e quaisquer outros que estejam circulando e possam ser compreendidos nesta temporalidade.

Desse movimento alguns questionamentos ganham foco: que concepções de Formação de Professores se revelam no contexto da Educação Matemática? Que significados são atribuídos a essas concepções? Há convergências na maneira como a formação tem sido compreendida pela comunidade? Dentre outros que podem se mostrar a partir de nossa interrogação.

Neste novo horizonte que nos encontramos, o movimento ontológico sobre o dito pelos sujeitos significativos a esta pesquisa e escrito sobre a formação se dá no sentido de compreender como essas concepções podem ser vistas por aquele que é onticamente tomado como destinatário da formação, quando na verdade é o signatário. Reflexão essa tomada em um sentido de ser ele o responsável, isto é, que assume e toma para si. O termo responsabilidade de acordo com Japiassú (2001) vem do latim *responsus*, de *res-pondere: responder* “[...] A noção de responsabilidade está estritamente ligada à noção de liberdade, já que um indivíduo só pode ser responsável por seus atos se é livre, isto é, se realmente teve a intenção de realizá-los, e se tem plena consciência de os ter praticado” (JAPIASSÚ, 2001, p. 166-167). De acordo com Mora (2001) a liberdade “[...] implica a ideia de uma responsabilidade diante de si mesmo e da comunidade: ser livre quer dizer neste caso estar disponível para cumprir certos deveres”. (MORA, 2001, p. 1734). Portanto, no solo em que investigamos implica uma responsabilidade para com a formação nos diferentes níveis em que ela se dá, seja ela inicial, seja ela continuada. Além disso, o termo signatário de acordo com dicionário de língua portuguesa Michaellis (2019) vem do latim *signatariu* “que ou aquele que assina ou subscreve [...]” (MICHAELLIS, 2019, p.794). Neste contexto, entende-se o papel central do professor no que diz respeito não apenas ao modo como a formação será organizada teórica e procedimentalmente por outro que não ele, mas também no que concerne ao como ela será tomada por ele. A formação só irá impulsionar o professor à mudança de prática se ele efetivamente decidir, ou seja, se ele validar essa mudança, porém, ao se tratar a formação no sentido de movimento da forma/ação não nos voltamos para “mudanças”, mas para as ações que caracterizam certo modo de ser professor.

É por isso que por mais que as formações possam trazer contribuições ao nível de instrumentalização ou mesmo de exposição de conhecimento técnico, elas podem não impactar a prática, pois não veem o professor em seu sentido mais pleno e,

portanto, ontológico. Para isso há que se superar a dualidade ôntica estabelecida entre formação (objeto) e formando (sujeito).

A reflexão segue com o dito, mas busca pelo seu sentido em seu solo de manifestação. Note-se que as concepções aqui esboçadas de um modo ou de outro, atribuem aos professores aspectos que lhe são necessários, vindos de “fora” mesmo aquelas visões mais críticas e vinculadas a um movimento historicista. *Isso é considerar ontologicamente o ser da formação para quem este ser se manifesta?*¹⁹

Assim, avançamos na compreensão da Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, partindo do modo como essa comunidade acadêmica a compreende.

2.4 Sobre a Formação Inicial de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática

A formação inicial de professores “[...] refere-se ao ensino de conhecimentos teóricos e práticos destinados à formação profissional [...]” (LIBANEO, 2013, p. 187), temática que é foco de discussões desde a década de noventa, momento no qual, de acordo com Imbernón (2016), ela foi o centro de grandes debates e transformações. Debates e contendas que se centravam tanto nas mudanças e reflexões referente aos conteúdos dos planos de estudos no que dizia respeito à estrutura, quanto as questões econômicas, trabalhistas e socioculturais existentes uma década antes.

As reformas educacionais sempre implicam uma reposição da formação do professorado; não é possível mudar a educação sem modificar as atitudes, a mentalidade, os contextos trabalhistas e a maneira de exercer a profissão do professor (IMBERNÓN, 2016, p. 129).

Na direção do exposto Ghedin, Oliveira e Almeida (2015) destacam a importância de se ofertar²⁰ uma “formação de qualidade” aos professores, vislumbrando referenciais teóricos que lhe deem sustentação, pois consideram que nem sempre o que se apresenta aos professores é suficiente para a diversidade de situações que se apresentam em sala de aula. Porém, a ideia de oferta não se mostra pertinente quando falamos do modo como entendemos a formação de professores, porque ofertar envolve “oferecer”, “doar” algo exatamente como ele seria. Em termos

¹⁹ Essa reflexão foi elaborada por meu orientador, Tiago Emanuel Klüber ao dialogar com o texto. (2020).

²⁰ A ideia de oferta é contrária à nossa ideia de formação, considerando que toda oferta, tem uma demanda que é do sujeito/pessoa.

de formação, o professor não descreve o movimento de simplesmente "acolher" o que lhe é oferecido, pelo contrário, ele se incomoda, discorda, fica inquieto, desconcertado e, por vezes, se nega a trazer para sua prática o que lhe é apresentado por meio de formações. Então, a formação precisa constituir-se junto ao professor.

Essa problemática geral reparte responsabilidade entre os distintos grupos implicados. Em particular, da pesquisa em educação matemática, devem-se obter as bases teóricas e os meios conceituais que permitam configurar um programa de formação inicial de professores de matemática que responda às distintas demandas, especificamente, fornecer os instrumentos teóricos que possibilitem constituir os fundamentos da formação de professores de matemática (FIORENTINI, 2003, p. 52).

Esse movimento descortina preocupações atreladas às práticas docentes e a reflexão que emerge da própria formação. De acordo com Burak (2003),

Deve-se estimular e favorecer a inserção do futuro profissional na escola em situações com as quais irá conviver e precisa intervir de forma adequada e produtiva. Ainda no âmbito curricular e na atuação profissional dos docentes formados, podem-se fortalecer os vários aspectos requeridos à sua formação. A eleição dos conteúdos curriculares de atividades científicas culturais em sala de aula, as atividades acadêmicas, científicas e culturais, a prática de ensino e o estágio supervisionado por si só não garantem a formação de um profissional que a atualidade exige, entretanto, são definidoras de uma concepção de Licenciatura que procura esperar no aspecto curricular a dimensão de um currículo linear (BURAK, 2003, p. 16-17).

É nesta direção que as ponderações relacionadas a Modelagem Matemática na Educação Matemática ganham contorno, considerando que é composta por uma diversidade de aspectos, na defesa de uma superação do currículo, da descentralização no papel do professor, da interdisciplinaridade, entre outros elementos que comumente se revelam na literatura. No entanto, há que se pensar como os futuros professores têm sido preparados no que compete à Modelagem.

Esse movimento nos possibilita discorrer sobre como tem se desenvolvido os cursos de formação na área de Modelagem matemática, o que nos leva a pensar em como a Modelagem tem sido trabalhada no interior dos cursos de licenciatura por exemplo.

Oliveira (2016) desenvolveu um estudo sobre como as universidades paranaenses vinham abordando a Modelagem Matemática nos seus programas de formação e destaca que: "[...] a formação em Modelagem tem acontecido durante esses últimos anos, indicando o perfil das disciplinas específicas nas instituições estaduais do Paraná". (OLIVEIRA, 2016, p. 107) Dessa forma, aquilo que muitas vezes no período de formação acontece em espaços de tempo insuficientes, levando

os futuros professores a poucas reflexões considerando o tempo de envolvimento com a Modelagem. Klüber(2012b) destacou que os cursos de formação de professores de matemática, naquilo que concerne ao trabalho com a Modelagem, pautam-se de forma excessiva nos conteúdos específicos, o que por sua vez promove uma separação entre as disciplinas específicas e pedagógicas.

Com isso é necessário pensar possibilidades de romper com essa forma de configuração das formações, uma vez que a etapa de formação inicial de professores possa permitir a:

[...] construção de conhecimentos relacionados também com o ensino e a aprendizagem de Matemática. Nesse encaminhamento, o curso tem um efeito essencialmente formativo, o que, do nosso ponto de vista, implica também romper a dicotomia entre conhecimento específico e conhecimento pedagógico, entre teoria e prática e proporcionar ao futuro professor uma formação em Educação Matemática que lhe permita intervir nas múltiplas relações envolvidas nas diferentes situações educativas (ALMEIDA; DIAS, 2007, p. 256).

Nessa perspectiva pensar a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática exige reflexão.

[...] sobre o que se almeja das práticas desses professores nas escolas, tendo esta reflexão como uma das condições para que as ações formativas possam ser promovidas nas universidades, em parceria com escolas, levando em consideração as concepções que esses futuros professores possuem, sendo capazes de “destruí-las” e (re)construí-las, bem como, que ela se articule às demais atividades formativas que constituem a Licenciatura. (OLIVEIRA, 2020, p. 85)

Há compreensões de que desenvolver práticas de Modelagem já na formação inicial contribui para que futuros professores desenvolvam estratégias no intuito de “[...] estimular seus saberes docentes e os levar para as aulas de Matemática, com o intuito de tentar romper, mesmo que momentaneamente, o padrão educacional atual”. (FERRO, GOMES, 2021, p. 5). Honorato e Malheiros (2015) pontuam que: “[...] é necessário proporcionar aos futuros docentes vivências com a Modelagem, tanto na perspectiva como aluno, como na de professor” (HONORATO, MALHEIROS, 2015, p. 11), ou seja, oportunizando, segundo os autores, o trabalho com atividades de Modelagem Matemática nas mais variadas configurações e sob diferentes concepções no intuito de possibilitar, ao futuro docente, escolher esta ou aquela que melhor se adapte à realidade escolar para que as experiências desenvolvidas no âmbito da Modelagem matemática possam contribuir para a sua constituição enquanto docente.

As reflexões tecidas convergem para o que aponta Mutti (2016) ao mencionar que ao futuro professor deve ser ofertada:

[...] uma formação em Modelagem Matemática desde o seu ingresso à licenciatura, e não apenas que a Modelagem lhe seja apresentada na formação inicial, como temos visto acontecer em grande parte dos cursos de licenciatura do país, de forma rasa e esporádica. (MUTTI, 2016, p. 77)

Essa forma de pensar pode abrir caminhos para uma formação em Modelagem matemática em que as experiências com Modelagem possam propiciar “[...] aos professores o contato com novos aspectos da Matemática, mas, principalmente, num ambiente reflexivo, os professores têm a oportunidade de questionar a própria natureza da Matemática” (BARBOSA, 2001, p. 11) fomentando nos futuros professores a intenção verdadeira de implementação da Modelagem e não apenas no intuito de cumprir as propostas dos programas de formação.

Compreendemos que esse movimento de fazer e refletir sobre Modelagem expande as possibilidades para uma formação inicial, de tal forma que:

[...] pode-se distribuir as ações entre várias disciplinas (Cálculo, Didática, Prática de Ensino e outras), a fim de que o futuro professor tenha oportunidade de completar sua formação em Modelagem nos aspectos matemático e pedagógico. (BARBOSA, 2001a, p. 15)

E além disso possa sensibilizar os futuros professores a investirem na Modelagem também no âmbito da formação continuada, porém, as definições sobre a formação serão apresentadas no tópico seguinte.

2.5 Sobre a Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática

A formação continuada de professores não diz somente da formação do professor, visto que ela se estende a todas as instâncias educacionais sejam elas pedagógica, sejam elas administrativas.

A formação continuada é condição para a aprendizagem permanente e para o desenvolvimento pessoal, cultural e profissional de professores e especialistas. É na escola, [na universidade], no contexto do trabalho, que os professores enfrentam e resolvem problemas, elaboram e modificam procedimentos, criam e recriam estratégias de trabalho e, com isso, vão promovendo mudanças pessoais e profissionais. (LIBÂNEO, 2013, p. 187, inserção nossa)

Na visão do autor a formação continuada é uma extensão da formação inicial na qual se visa o “[...] aperfeiçoamento profissional teórico e prático no próprio

contexto de trabalho e ao desenvolvimento de uma cultura geral mais ampla, para além do exercício profissional” (LIBÂNEO, 2013, p. 187).

Lima e Moura (2018) destacam sobre isso:

[...] a formação continuada representa um processo que favorece o sucessivo desenvolvimento profissional do professor em uma interligação entre sua formação inicial, correspondente às vivências de aprendizagem nas instituições formadoras e a continuada, que se configuram como decorrentes de um processo que se realiza durante o exercício da profissão. (LIMA, MOURA, 2018, p. 245)

Porém, nem sempre articular esses pressupostos é tarefa fácil, independente da área de conhecimento na qual se pensa a formação. Com isso, queremos dizer que Modelagem Matemática no âmbito formação continuada carece de reflexão tal como na formação inicial.

Esse movimento de reflexão constante, no que compete à formação, pode suprir as lacunas que se revelam muitas vezes na forma de fazer formação, visto que foca em atividades esporádicas ou em disciplinas descontextualizadas da realidade docente, assim, revelando “[...] uma completa desarticulação entre a teoria e prática durante a sua formação” (BURAK, 2003, p. 23). Essa realidade está conexas à estrutura política, social e cultural do espaço escolar, portanto, excede a prática docente, mas também é influenciada por ela, isto é, uma realidade que se volta às políticas públicas da educação, negando-as ou assumindo-as em termos de currículos, dos conteúdos, das estratégias de ensino e aprendizagem que dizem da relação escola e comunidade escolar. Para além disso, a formação continuada pode articular os saberes construídos na formação inicial, assim, dando sentido ao trabalho e ao contexto docente, ou seja, esses podem ser alguns dos fatores que levam os professores:

[...] à procura de cursos de formação continuada ou outros momentos de formação contínua que possam possibilitar, assim, uma imersão na prática da sala de aula numa abordagem distinta da tradicional, o que não foi possível em sua formação “inicial” na graduação (GARNICA; MODESTO, 2005, p. 5).

Mutti (2016) destaca que esse contexto permite considerar a “[...] relevância da formação continuada de professores como uma condição imperativa para que o docente possa se adequar às exigências e mudanças impostas historicamente” (MUTTI, 2016, p. 51).

A formação continuada no âmbito da Modelagem Matemática ainda é um campo relativamente novo, como apontam as pesquisas de Tambarussi e Klüber

(2013 e 2014). Porém, é importante destacar que apesar de recente as pesquisas voltadas a essa área de interesse ganharam força no cenário acadêmico, como pode ser notado pelas investigações realizada por Tambarussi (2015), Mutti (2016), Martins (2016), Cararo (2017), Silva (2017), Bonotto (2017), Santos (2020), Mutti (2020), Cararo (2022) entre outros pesquisadores que se dedicam a temática em questão.

Tambarussi (2015) tece considerações relativas à professores egressos participantes de programas de formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática, revelando aspectos que dizem, por exemplo, da superficialidade como a Modelagem matemática é abordada. Neste contexto é apontada pela pesquisadora a necessidade de se pensar em programas de formação que assumam uma nova configuração, superando os modelos tradicionais que se pautam excessivamente, quanto não exclusivamente, em investigações e cunho teórico de maneira pontual.

Já a pesquisa de Mutti (2016) investiga as práticas pedagógicas de professores de matemática participantes de um programa de formação continuada em Modelagem matemática na educação matemática. Das análises inferidas pela autora revela-se que as práticas dos professores dizem tanto de um movimento de ruptura com os modelos tradicionais de ensino de Matemática, quanto um acondicionamento à adoção da Modelagem matemática. Também é pontuado pela pesquisa a importância de se pensar em modelos flexíveis e compartilhados de formação, de forma a respeitar e acolher os professores mesmo em níveis diferentes de desenvolvimento.

Martins (2016) em seu trabalho indaga os sentidos que os professores participantes de um curso de formação continuada em Modelagem matemática na educação matemática atribuem ao grupo de formação. Desvela-se de sua investigação entre outras coisas que a Modelagem pode ser compreendida como uma prática possível para esses professores, visto que ao considerar que participar de um grupo de formação possibilita momentos de discussão, reflexão e encorajamento pelos colegas de grupo. A Modelagem para os integrantes de coletivo se revela com potencial para romper com formas de formação tradicionais de matemática.

A pesquisa de Cararo (2017) investiga os sentidos que os professores atribuem a formação continuada em Modelagem matemática na educação matemática. Descortina-se da investigação da autora aspectos que dizem: a) da estrutura e modelo de formação; b) das relações afetivas, profissionais e formativas na formação continuada; c) do conhecimento matemático do professor e à Modelagem Matemática.

É destacado ainda pela autora que a investigação busca disseminar a Modelagem no ambiente de sala de aula, assim, “[...] proporcionando um ensino da Matemática mais dinâmico e significativo que busque a formação crítica e social do aluno por meio dos conhecimentos matemáticos e a sua relação com o contexto vivido (CARARO, 2017, p. 9).

A respeito do trabalho empreendido por Bonotto (2017) que investigou “[...] como o agir Modelagem é (re)configurado nos textos produzidos pelo professor de Matemática em formação continuada durante as vivências e experiências com Modelagem Matemática e Modelagem na Educação” (BONOTTO, 2017, p.22), destaca-se que este agir é marcado nos conflitos na relação da professora com uma diversidade de fatores como: os alunos, o trabalho prescrito, o seu agir e o agir Modelagem, nos processos de Modelagem matemática e Modelagem na educação. A autora destaca ainda que o professor busca gradativamente construir, enquanto uma possibilidade, a Modelagem como um instrumento de seu trabalho.

No que compete a pesquisa de Silva (2017), é investigado o modo que as concepções prévias dos professores operam nos cursos de formação continuada em Modelagem matemática. A pesquisa do autor destaca que mesmo os professores de matemática se alinhando aos paradigmas do exercício há abertura em suas concepções para adoção da Modelagem matemática. O autor destaca que independentemente da forma como essas concepções se mostram, sejam elas um obstáculo, sejam elas uma potencialidade, contribuem para novas propostas de formação continuada contemplando aspectos que promovam a adoção da Modelagem matemática pelos professores.

O trabalho de Santos (2020) investigou como iniciativas de formação de professores dos anos iniciais ao fazer uso de Modelagem matemática na perspectiva de Burak contribuem para o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos e práticas profissionais. Destaca-se da pesquisa do autor a importância da implementação de atividades de Modelagem com os alunos, visto que propiciou ao professor a partir das experiências próprias fazer uso de recursos pedagógicos advindos da Modelagem.

O trabalho de Mutti (2020) buscou responder *o que é a adoção da Modelagem matemática para professores* inseridos em um contexto de formação continuada. A investigação da pesquisadora revela que adotar a Modelagem Matemática significa habitar o seu lugar, isto é, “[...] o que compreende colocar-se em uma condição de

proximidade que permita senti-la perto de si” (MUTTI, 2020, p. 8). Esse movimento e acordo com a autora é paulatino e não dependente de uma periodicidade de implementação de atividades de Modelagem matemática. Desvela-se ainda que os professores buscam modos particulares de fazer e ser com a Modelagem, contudo, essa particularidade apontada pela autora não diz da solidão, mas, sim, da forma de pensar de cada professor, ressalta-se ainda que a convivência com os colegas no grupo de formação privilegia comportamentos e influencia à adoção de práticas de Modelagem.

Por fim o trabalho de Cararo (2022) busca responder quem é este “quem” que desenvolve Modelagem matemática na educação básica do estado do Paraná. O trabalho investigativo da autora se subdivide em três artigos, sendo que o primeiro deles diz da presença dos professores que ensinam Matemática da Educação Básica na Conferência Nacional de Modelagem Matemática na Educação Matemática, assim, direciona aos sujeitos significativos assumidos pela autora. Já o segundo artigo enfoca numa perspectiva filosófica *quem é este* que desenvolve Modelagem Matemática, por fim, o terceiro artigo discorre sobre quem é *este quem* por meio do depoimento de 27 professores que ensinam Matemática com Modelagem Matemática no estado do Paraná. As análises e interpretações realizadas pela autora “[...] conduzem a compreensão de que é a força diretiva da formação deste *quem* que leva o professor a desenvolver Modelagem Matemática” (CARARO, 2022, p. 9).

De forma geral as pesquisas voltadas à Modelagem Matemática sinalizam que ela tem sido inserida:

[...] na formação de professores como um corpo estranho, que não é reconhecido e tampouco apropriado pelos professores. Por mais que eles façam um esforço para encontrar um "espaço" para a Modelagem em suas práticas, se sentem frustrados quando a levam para as suas salas de aula e vêem surgir uma série de desafios e dúvidas, os quais, não conseguem superar e sanar sozinhos (MUTTI, 2016, p. 80).

As pesquisas apresentadas, no entanto, também nos possibilitam um vislumbre de para onde a comunidade acadêmica e científica tem voltado seu olhar, obviamente, as possibilidades em relação à pesquisa voltadas a formação continuada não se esgotam aqui, pelo contrário, elas abrem caminho para novas possibilidades investigativas.

CAPÍTULO 3

SOBRE AS CONCEPÇÕES DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

3.1 O cenário educacional e as compreensões de Modelagem Matemática na Educação Matemática

Os trabalhos científicos ao serem elaborados seguem normas preestabelecidas geralmente convergindo aos fins e interesses específicos de diferentes áreas do conhecimento, assim, emergindo das inquietações de quem se coloca nesse movimento de pesquisa nos diferentes níveis de produção acadêmica. No que concerne à pesquisa *stricto sensu*, a dissertação de mestrado, “[...] trata-se da comunicação dos resultados de uma pesquisa e de uma reflexão, que versa sobre um tema igualmente único e delimitado” (SEVERINO, 2007, p. 221-222), já a tese de doutorado “[...] é considerado o tipo de trabalho mais representativo de trabalho científico e monográfico. Trata-se da abordagem de um único tema, que exige pesquisa própria da área científica em que se situa, com instrumentos metodológicos específicos” (SEVERINO, 2007, p. 221).

Para além do protocolo acadêmico, destacamos o que apontam Mutti e Klüber (2018) ao mencionarem que essa construção avança não no sentido de apenas findar um período de pesquisa, mas para a posse de um título, eles explicitam que: “[...] novas perspectivas, da inauguração de um *ver novo* acerca de um objeto de estudo. Falamos da produção de *conhecimento* que se dá *na e pela* pesquisa” (MUTTI, KLUBER, 2018, p. 02). Essa visão coloca em foco a ação do pesquisador denotando a sua intenção e disposição enquanto pesquisador em conhecer seu objeto de estudo de forma tão imersiva que possa dizer dele, assim, trazendo à luz aspectos que são a eles pertinentes, nesse sentido é fundamental retomarmos os estudos que dizem da Modelagem Matemática ao considerar que esse estudo tem relação direta com nosso objeto de pesquisa a Formação de Professores em Modelagem Matemática.

De acordo com Loureiro (2016) a Modelagem Matemática é uma tendência e ao tomarmos uso do termo tendência dizemos que é um modo de denominar a Modelagem Matemática para além de suas particularidades, desse modo, no sentido que não é possível negar sua existência, ou seja, possibilita renovar os processos de

ensino e aprendizagem da matemática. Destacamos ainda que cada vez mais a Modelagem Matemática na Educação Matemática tem ganhado espaço no cenário educacional, o que é comprovado pela variedade de eventos acadêmicos e científicos voltados a essa temática. Esses eventos, quando não específicos sobre Modelagem, trazem sessões destinadas a discussão de diferentes aspectos atrelados a esse modo de fazer em matemática. Como exemplo desses eventos podemos citar: 1) Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM; 2) Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática – EPMEM; 3) Fórum Estadual das Licenciaturas em Matemática do Paraná – FELIMAT; 4) Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática – CNMEM; 5) Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM entre outros. Em certo sentido essa diversidade de eventos revela que há interesse pela comunidade em disseminar pesquisas que dizem da Modelagem, assim, promovendo nesse movimento diálogos entre os pares, entre a universidade e escola, ampliando o alcance da Modelagem para além das instituições de Ensino Superior vislumbrando um modo de fazer e pensar a matemática para a Educação Básica.

No cerne da pesquisa que desenvolvemos a Modelagem Matemática na Educação Matemática tem papel fundamental em nossa investigação, assim, buscaremos apresentar nosso próprio modo de ver e compreender a Modelagem Matemática, considerando as suas possibilidades “[...] ora por sua versatilidade no tratamento dos conteúdos matemáticos, ora por permitir a extrapolação da esfera meramente matemática, concebida de modo internalista”. (BASSA1NEZI, 2001, BARBOSA, 2004, BURAK, 2004, KLÜBER, 2012 apud KLÜBER, 2014b, p. 1) Todavia, considerando a difusão que se tem da Modelagem por meio de dissertações e teses além de eventos sejam eles nacionais, sejam eles internacionais, por meio de publicações, palestras, mesas redondas, seminários e outras formas de divulgação, é natural que diferentes concepções ganhem foco na comunidade científica. Segundo Japiassú e Marcondes (2001), Kuhn entende que “[...] uma comunidade científica consiste em indivíduos que partilham de um paradigma” (JAPIASSÚ; MARCONDES, p. 147), complementando o excerto Barbosa (2001) elucida que:

O paradigma pode ser visto como os fundamentos da prática científica, ou seja, aquilo que alicerça e guia determinadas ações aceitáveis como plausíveis. Além da teoria ou teorias, ele comporta a prática socializada, os valores, as regras de aceitação, os pressupostos sobre o mundo e as formas de uma comunidade ou grupo de interrogar o mundo (BARBOSA, 2001, p.

76).

Essas concepções também ganham espaço nas comunidades acadêmicas entendidas como “[...] organizações dos sujeitos, em seus tempos e espaços, objetivando criar situações para ir além do que está demandado externamente para seu trabalho. (FERREIRA, 2017, p.105). De acordo com Sousa (2010), o termo *comunidade acadêmica* pode ser definido como:

[...] conjunto de docentes (doutorados) de universidades que estabelecem uma relação com o conhecimento como um bem público, aliado à liberdade acadêmica e à esfera pública, privilegiando a liberdade acadêmica, baseada na independência em relação ao Estado e ao mercado e baseando-se num contrato com a sociedade no qual o Estado providencia o financiamento necessário. (SOUSA, 2010, p.156)

Essa forma de compreensão não é definitiva como sugere a própria autora, mas nos possibilita aberturas compreensivas de como nosso objeto, formação de professores em Modelagem Matemática, é compreendido no meio pelo qual transita seja no ambiente escolar e/ou no meio acadêmico.

Já em relação a abertura do termo *concepção* Abbagnano (2007) destaca que “[...] esse termo designa (assim como os correspondentes percepção e imaginação) tanto o ato do conceber quanto o objeto concebido, mas, preferivelmente, o ato de conceber e não o objeto, para o qual deve ser reservado o termo conceito” (ABBAGNANO, 2007, p.169). Na mesma direção Japiassú (2001) compreende o termo como: “operação pela qual o sujeito forma, a partir de uma experiência física, moral, psicológica ou social, a representação de um objetivo de pensamento ou conceito. O resultado dessa operação também é chamado de concepção.” (HAPIASSÚ, 2001, p.39). Já para Worosz (2019) concepção pode ser entendida como resultado que contribui para compreensão de questões teóricas.

Ao nosso ver, a concepção é uma interpretação geral de um processo educativo, que se forma no sujeito da pesquisa em um contexto sócio-histórico específico, como resultado da dinâmica entre sua atividade teórica e prática. (WOROSZ, 2019, p. 2)²¹

Já Seabra e Lima (2016) compreendem dois grandes sentidos atrelados ao termo concepção.

²¹ A nuestro juicio, la concepción, es una interpretación general de un proceso educativo, que se forma en el sujeto investigador en un contexto sociohistórico determinado, como resultado de la dinámica entre su actividad teórica y práctica. (WOROSZ, 2019, p. 2) - Tradução nossa.

Um primeiro, mais geral, com definições como “sistemas complexos de explicação” e “rede complexa de ideias, conceitos, representações e preconceitos”. Assim, as concepções podem informar a maneira como as pessoas percebem, avaliam e agem com relação a um determinado fenômeno. O segundo sentido, mais específico, aparece nas definições como a “operação de construção de conceitos”. Dessa forma, as nossas concepções envolveriam um processo de formação de conceitos. (SEABRA; LIMA, 2016, p. 24)

Ou seja, compreender as aberturas que se dão em relação ao termo em si nos possibilita um modo de vislumbrar a forma que os autores entendem e assumem a Modelagem Matemática na Educação Matemática. Com isso queremos dizer que ao falar em concepção de um determinado sujeito nos referimos a compreensão de um fenômeno que não se dá de forma isolada, mas a partir das experiências vivenciadas, dos estudos teóricos, filosóficos, das relações sociais e da forma que esses fenômenos se mostram ao sujeito.

As pesquisas atreladas a Modelagem Matemática na Educação Matemática tem cada vez mais ganhado espaço no meio acadêmico, prova disso são as diversas publicações e eventos promovidos, por exemplo, pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, em nível regional, nacional e internacional, vale destacar que quando o evento em sua totalidade não está voltado a Modelagem há espaços de diálogos direcionados a essa finalidade.

Neste contexto é natural que determinados autores ganhem destaque no meio por conta das relevantes contribuições com a área, com isso podemos citar nomes como: a) Ademir Donizeti Caldeira, b) Dionísio Burak, c) Jonei Cerqueira Barbosa, d) Lourdes Maria Werle de Almeida, d) Maria Salett Biembengut e e) Rodney Carlos Bassanezi, dentre outros que contribuem com seus trabalhos e pesquisas na comunidade de Modelagem Matemática no país. Entretanto, ponderamos mencionar esses, visto que trazem concepções próprias de Modelagem no âmbito da Educação Matemática. Reiteramos ainda que esses autores são notoriamente destacados na pesquisa desenvolvida no mestrado (Loureiro, 2016) quando foi efetuado levantamento relacionado as obras em destaque de Modelagem Matemática.

Com isso, passamos a discorrer sobre as ideias principais e concepção de Modelagem Matemática na Educação Matemática dos referidos autores.

3.2 A compreensão de Ademir Donizeti Caldeira em relação a Modelagem Matemática

Caldeira (2009) busca discutir a Modelagem Matemática não como um *método de ensino e de aprendizagem* abrindo possibilidades para sua inserção nos currículos oficiais, os quais no seu entendimento são “*aqueles estabelecidos pela escola previamente, na maioria das vezes, seguindo uma lista de conteúdos ditos “universais” decidida somente pela escola*” (CALDEIRA, 2009, p. 1, *grifo nosso*). O autor compreende a Modelagem Matemática como: “[...] uma concepção de educação matemática que seja possível incorporá-la nas práticas dos professores e professoras, além do aspecto metodológico, também possíveis proposições matemáticas produzidas por meio dos vínculos sociais” (CALDEIRA, 2009, p.1).

De acordo com o autor é necessário discutir os fundamentos epistemológicos que sustentam as concepções relacionadas à Modelagem Matemática olhada como Educação Matemática. Para o autor a Modelagem Matemática vai além da característica atribuída como método, mas a entende como uma concepção de Educação Matemática e explicita essa compreensão sustentado em três etapas distintas.

No que concerne a primeira etapa Caldeira (2009) relaciona a Matemática e a Cultura para que a Modelagem Matemática constitua sentido às concepções de Educação Matemática.

A questão que se coloca é que, nos pressupostos dessa forma de pensar a Modelagem Matemática, não se trata apenas de aprender, na escola, as regras e convenções estabelecidas pela matemática “universal” e usá-la para conhecer sua realidade, compreendê-la e modificá-la, mas que a escola favoreça que o estudante perceba que possa existir *além daquela que ele já conheceu na escola e usa nas suas práticas sociais*, um outro significado das proposições matemáticas que possa também ser usada no seu dia-a-dia e comparada com aquela dita universal. (CALDEIRA, 2009, p. 37 – 38)

Em relação a segunda etapa o autor busca articular as concepções epistemológicas e a racionalidade “[...] ao incorporar a dimensão cultural na Modelagem Matemática” (CALDEIRA, 2009, p. 35). Ao considerar que a Modelagem Matemática está ligada à realidade do aluno o ensinar e aprender nessa perspectiva articulam conhecimentos entre os indivíduos, ou seja, há uma troca mútua de saberes que constitui o que denominamos cultura.

Assim, a epistemologia que sustenta os pressupostos da Modelagem Matemática, como concepção de educação matemática é aquela em que os

conhecimentos estão sendo construídos pelos homens de acordo com seus interesses, sociais, políticos, econômicos e culturais, denominados aqui de construtivistas, estabelecendo para essa construção determinadas regras ou convenções. (CALDEIRA, 2009, p. 43)

Na terceira e última etapa Caldeira (2009) se propõe a discutir questões inerentes ao ensino e à aprendizagem na perspectiva da Modelagem Matemática, pois:

O que a Modelagem Matemática, como método de ensino-aprendizagem faz, sustentada pela epistemologia sujeito-objeto, é dar entendimento quantitativo a problemas da realidade do estudante, buscando significados nas experiências do cotidiano, ou seja, a diferença da antiga e tão criticada concepção formalista está apenas no método justificado, evidentemente, porque a fonte do conhecimento matemático é outra: não mais na razão como defendem os racionalistas, mas na experiência como defendem os empiristas. (CALDEIRA, 2009, p. 45-46)

Uma reflexão defendida pelo autor tem relação com a dinâmica proporcionada pela Modelagem Matemática, ou seja:

o ensino e a aprendizagem não ficam restritos ao conhecimento prévio, apresentado pelo professor ou ao que o aluno traz intrínseco a si, mas na possibilidade de reinventar, de criar, de buscar alternativas dentro e fora dos "limites" impostos e instituídos pelos sistemas educacionais, promovendo assim uma matemática dinâmica e inesgotável em possibilidades. (LOUREIRO, 2016, p. 62-63)

No contexto apresentado, desvela-se que a Modelagem Matemática é compreendida como:

[...] um forte instrumento, constituindo-se não como um método de ensino-aprendizagem, mas como um novo conceito de educação matemática que poderá levar estudantes e professores a perceberem que tais conhecimentos não são verdades absolutas, nem verdades relativas que podem estar a serviço de uma determinada maneira de vê-la, podendo existir outras e a aprendizagem ocorrerá quando o estudante conseguir comparar tais maneiras. (CALDEIRA, 2009, p. 51)

Com base no exposto a Modelagem Matemática, na perspectiva desse autor, é entendida como um conceito de Educação Matemática sustentada pelos três argumentos apresentados que dizem da matemática e da cultura, da articulação entre concepções epistemológicas e a racionalidade e do ensino e aprendizagem.

3.3 A compreensão de Dionísio Burak em relação a Modelagem Matemática

A concepção de Modelagem Matemática defendida pelo professor Dionísio Burak diz de uma metodologia para o Ensino da Matemática, assim, concebendo que o interesse deve partir do grupo ou dos grupos de alunos.

A Modelagem Matemática [...] pressupõe alguns princípios básicos para a sua adoção.

1. Partir do interesse do grupo de pessoas envolvidas.
2. Obter as informações e os dados no ambiente onde se localiza o interesse do grupo (BURAK, 1992, p. 51).

O autor destaca que na Modelagem Matemática o processo de ensino é compartilhado, já que parte do interesse do aluno a motivação para o planejamento – tema a ser trabalhado – e desenvolvimento das atividades. Com isso alguns aspectos devem ser levados em consideração na visão do autor.

Primeiro aspecto que destacamos diz *do interesse dos grupos*, neste contexto o autor considera que como o tema a ser desenvolvido nas atividades parte do interesse dos grupos os alunos tendem a se motivar de forma espontânea argumentando, propondo e defendendo pontos de vista, questionando e pesquisando acerca do tema proposto.

O segundo aspecto diz da interação maior no processo de ensino e aprendizagem.

Para a aprendizagem, o procedimento gerado a partir do interesse do grupo ou dos grupos, parece resultar em ganho, pois o grupo ou os grupos de alunos trabalham com aquilo que gostam, aquilo que para eles apresenta significado, por isso tornam-se corresponsáveis pela aprendizagem. (BURAK, 2004, p. 2)

E, finalmente, o terceiro aspecto diz da *demonstração de uma forma diferenciada de conceber a educação e, em consequência, a adoção de uma nova atitude do professor*. Leva-se em conta que na Modelagem Matemática o processo de ensino é compartilhado com os alunos, ou seja, o professor não detém esse processo. É possível considerar uma mudança na atitude dos professores frente a Modelagem Matemática, essa mudança na atitude e essa abertura proporcionada pelo professor aos alunos sinaliza para o estabelecimento de relações afetivas entre professor/aluno, aluno/aluno e aluno/professor.

Além disso, Burak (2004) destaca que para o desenvolvimento do trabalho em sala de aula cinco etapas devem ser consideradas, sendo elas: 1ª) escolha do tema;

2ª) pesquisa exploratória; 3ª) levantamento dos problemas; 4ª) resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema e 5ª) análise crítica da(s) solução(es).

No que compete a primeira etapa a *escolha do tema* é um momento de reflexão, debate e discussão pelo grupo ou pelos grupos, dependendo da forma que o professor deseja implementar em sala essa reflexão é importante pois coloca em evidência o interesse dos sujeitos pelas temáticas que possivelmente implementarão à atividade de Modelagem, assim, esse movimento leva ao dinamismo da atividade, já que é necessário o estabelecimento de argumentações para defesa dos respectivos temas levantados e que não necessariamente precisam estar diretamente ligados à matemática.

Há, ainda, a possibilidade de uma dinâmica maior no ensino, pela ação e o envolvimento do próprio grupo na perspectiva da busca e da construção do conhecimento e para a socialização desse conhecimento dentro do grupo, posteriormente aos demais grupos. (BURAK, 2004, p.3)

Destarte, “[...] o professor assume uma nova postura, onde passa de “figura central” no ensino, a mediador²² de conhecimento, já que os alunos passam a ter maior liberdade em todo processo desenvolvido em torno das ideias propostas em sala de aula” (LOUREIRO, 2016, p. 64-65).

Referente à segunda etapa acerca *pesquisa exploratória* pode-se considerar todos os meios pelo qual o grupo ou os grupos farão o levantamento do que buscam, isto é, a partir do tema de interesse.

A pesquisa nessa etapa ganha foco ao considerar em certo sentido que o aluno busca por algo que parte do seu interesse, dessa maneira, esse movimento suscita no aluno e/ou grupo de alunos a elaboração de interrogações atreladas ao tema escolhido. Salienta-se que essas interrogações promovem embates no sentido de escolher uma interrogação ou várias interrogações a serem respondidas e levando os alunos, mesmo que de forma inicial, a adotar uma postura condizente com a de pesquisador.

²² O sentido do termo mediador que assumimos aqui vai ao encontro do que dizem Machado, Ferreira e Aquino (2010), ao ampararem suas discussões em Shechtman (2009), quando mencionam que “[...] mediação pedagógica é um processo comunicacional, conversacional, de construção de significados, cujo objetivo é ampliar as possibilidades de diálogo e desenvolver a negociação significativa de processos e conteúdos a serem trabalhados nos ambientes educacionais, bem como incentivar a construção de um saber relacional, contextual, gerado na relação professor aluno” (MACHADO; FERREIRA; AQUINO, 2010, p. 2).

A etapa seguinte diz da *resolução dos problemas* “é nessa etapa que se oportuniza a construção dos modelos matemáticos que, embora simples, se constituem em momentos privilegiados e ricos para a formação do pensar matemático” (BURAK, 2010, p. 6).

De acordo o autor a ideia de modelo fica em foco, pois vários são os elementos que assumem essa característica, como por exemplo, a organização de dados em uma tabela, uma representação gráfica, a planta baixa de uma determinada estrutura civil, uma equação e assim por diante. No decorrer do desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática o professor orienta os alunos na manipulação dos elementos matemáticos que eles têm a mão, além, obviamente de explorar os conteúdos matemáticos.

Na perspectiva de Klüber e Burak (2008), pode-se abordar os conteúdos “[...] de uma maneira extremamente acessível, para, posteriormente, ser sistematizado, fazendo um caminho inverso do usual” (KLÜBER; BURAK, 2008, p. 21) que se caracteriza pela sistematização do conteúdo, assim, visando preparar os alunos para uma série de exercícios de “abstração e memorização”.

Já na etapa da *análise crítica da(s) solução(es)* se discute a exequibilidade das soluções apresentadas:

É a etapa em que se reflete acerca dos resultados obtidos no processo e como esses podem ensejar a melhoria das decisões e ações, contribuindo, dessa maneira, para a formação de cidadãos participativos, que auxiliem na transformação da comunidade em que participam. (KLÜBER; BURAK, 2008, p. 22)

Decorre da concepção do autor a preocupação em romper com os modelos de ensino que constroem conhecimento matemático de maneira estanque, engessado, com o qual comumente somos defrontados e muitas vezes modelos que se restringem a utilização do quadro negro por parte do professor, sem ao menos possibilitar ao aluno refletir e questionar sobre os conteúdos abordados em sala, ou, modelos que ficam excessivamente atrelados a cópia de livros didáticos, assim, não proporcionando aos alunos refletir sobre o que se revela das atividades de matemática, tão pouco estabelecendo significado ao conteúdo matemático apresentado.

3.4 A compreensão de Jonei Cerqueira Barbosa em relação a Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática é entendida por Barbosa (2004) como “[...] um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situação com referência na realidade” (BARBOSA, 2004, p. 3). Para o autor a implementação das atividades estão diretamente ligadas à problematização e a investigação, a primeira diz do levantamento de problemas e interrogações, já a segunda se refere as estratégias para solução desses problemas e interrogações.

Vale destacar ainda que as compreensões em relação a Modelagem Matemática do autor levam em conta: 1) *as especificidades da Educação Matemática e o contexto onde se desenvolve*; 2) *natureza investigativa* e 3) *a realidade que se articula às vivências do aluno e a matemática empregada*. Barbosa (2004) destaca que “Esse entendimento pretende delimitar uma certa região que abrange as atividades que *chama* de Modelagem” (BARBOSA, 2004, p. 3, *grifo nosso*).

Embasado pelos estudos de Galbraith (1995), o qual fala de níveis de Modelagem, Barbosa se refere a alguns casos, especificamente, 3 casos são descritos pelo autor e subdivididos em quatro etapas de trabalho: a) *formulação do problema*; b) *simplificação*; c) *coleta de dados* e d) *solução*, com diferentes responsabilidades empregadas aos envolvidos, professor e aluno, conforme apresentado no quadro seguinte:

ETAPAS DA ATIVIDADE DE MODELAGEM	RESPONSABILIDADE NO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES EM CADA UM DOS TRÊS CASOS		
	CASO 1	CASO 2	CASO 3
Formulação do Problema	Professor	Professor	Professor / Aluno
Simplificação	Professor	Professor / Aluno	Professor / Aluno
Coleta dos dados	Professor	Professor / Aluno	Professor / Aluno
Solução	Professor / Aluno	Professor / Aluno	Professor / Aluno

Quadro 4: Os três casos e a participação no processo de Modelagem

Fonte: Adaptado de Barbosa (2004).

No caso 1 de Barbosa o professor tem um papel mais ativo sendo o principal responsável pelas etapas: a) *formulação do problema*; b) *simplificação* e c) *coleta de dados* exclusivamente e, de forma compartilhada com os alunos, desenvolve a etapa d) *solução*.

Já no caso 2 a responsabilidade do professor se resume a etapa a) *formulação do problema*, ou seja, o professor é responsável por trazer a interrogação. As demais etapas do trabalho são compartilhadas, assim, concedendo mais responsabilidades aos alunos no que se refere ao levantamento dos dados e às suas simplificações.

E no caso 3 Barbosa (2004) se refere a projetos que podem ser desenvolvidos a partir de temas “não-matemáticos” sugeridos pelo professor ou alunos. A responsabilidade por todas as etapas, desde a formulação da interrogação passando pela coleta e simplificação até a sua solução, são de ambos professor e aluno.

Desta forma, Barbosa sustenta sua concepção de que a:

Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade. Nada garante que os alunos se envolvam em tarefas desse cunho. Por razões diversas, os alunos podem ter outras prioridades; pode ser que os interesses dos alunos e os do professor não se encontrem, criando dificuldades, mas isso não dissipa o ambiente de aprendizagem da Modelagem. (BARBOSA, 2001, p.31)

Segundo Klüber e Burak (2008) a concepção do autor perpassa a elaboração de Modelos Matemáticos necessariamente, ou seja, não se restringe única e exclusivamente a isso, tão pouco se restringe aos conteúdos matemáticos programáticos. A concepção do autor de que a Modelagem Matemática é um *ambiente de aprendizagem* possibilita romper com a banalização do Currículo, ou seja, o professor detém maior liberdade para o desenvolvimento das suas atividades.

3.5 A compreensão de Lourdes Maria Werle Almeida em relação a Modelagem Matemática

A concepção definida pela professora Lourdes Maria Werle de Almeida se refere a uma compreensão da Modelagem como uma alternativa pedagógica. No escopo de sua concepção a autora apresenta algumas ideias que são fundamentais como: 1) a forma que se pode descrever determinada atividade de Modelagem e 2) a própria compreensão de modelo.

No que se refere a descrição de uma atividade de Modelagem a autora compreende em:

[...] termos de uma situação inicial (problemática), de uma situação final desejada (que representa uma solução para a situação inicial) e de um

conjunto de procedimentos e conceitos necessários para passar da situação inicial para a situação final. (ALMEIDA; VERTUAN, 2011, p. 21)

Esse movimento traz intrínseco a relação entre Matemática e realidade. Almeida e Vertuan destacam que “[...] realidade (origem da situação inicial) e matemática (área em que os conceitos e os procedimentos estão ancorados)” (ALMEIDA; VERTUAN, 2011, p. 21) estabelecem uma relação entre diferentes conhecimentos sejam eles matemáticos ou não matemáticos, assim, capazes de fomentar novos conhecimentos.

Em relação a compreensão do termo modelo Almeida, Silva e Vertuan (2013), destacam que um modelo matemático:

[...] é um sistema conceitual, descritivo ou explicativo, expresso por meio de uma linguagem ou uma estrutura matemática e que tem por finalidade descrever ou explicar o comportamento de outro sistema, podendo mesmo permitir a realização de previsões sobre este outro sistema. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2013, p. 13)

Os autores mencionam que:

Um modelo matemático é, portanto, uma representação simplificada da realidade sob a ótica daqueles que a investigam. Sua formulação, todavia, não tem um fim em si só, mas visa fomentar a solução de algum problema. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2013, p. 13)

Compreende-se que um modelo matemático, na perspectiva dos autores, busca expressar em termos matemáticos uma determinada situação da realidade.

Esse movimento reflexivo possibilita enxergar à Modelagem para além de um método, dessa forma, compreendendo-a como uma “[...] alternativa pedagógica na condução do processo de ensino e aprendizagem em cursos regulares submetidos a programas e cronogramas preestabelecidos” (ALMEIDA; DIAS, 2004, p. 25).

Almeida e Dias (2004) destacam que “[...] os trabalhos de Modelagem Matemática podem ser desenvolvidos de forma gradativa, respeitando diferentes momentos” (ALMEIDA; DIAS, 2004, p.26), mais especificamente três.

MOMENTOS	PARTICIPAÇÃO PROFESSOR/ALUNO
1º	A Modelagem Matemática é “apresentada” ao aluno. O professor tem maior controle e conduz todos os processos da atividade.
2º	Maior independência do aluno a partir da definição da situação problema. O professor atua como um orientador – de forma passiva – no que tange aos procedimentos.
3º	O aluno tem total autonomia no desenvolvimento da atividade.

Quadro 5: Os três momentos de Modelagem de Lourdes M. W. de Almeida

Fonte: Loureiro (2016).

No primeiro momento:

[...] são abordadas, com todo os alunos, situações que estão em estudo a dedução, a análise e a utilização de um modelo matemático, a partir de uma situação problema já estabelecida e apresentada pelo professor; neste momento a formulação de hipóteses e a investigação do problema, que resulta na dedução do modelo, são realizadas em conjunto com todos os alunos e professor. (ALMEIDA; DIAS, 2004, p. 26).

No segundo momento aponta-se que:

[...] uma situação problema já reconhecida, juntamente com um conjunto de informações, pode ser sugerida pelo professor à classe, e os alunos, divididos em grupos, realizam a formulação das hipóteses simplificadoras e a dedução do modelo durante a investigação e, a seguir, validam o modelo encontrado. (ALMEIDA; DIAS, 2004, p. 26)

Referente ao terceiro momento: “[...] os alunos, distribuídos em grupos, são incentivados a conduzirem um processo de Modelagem, a partir de um problema escolhido por eles, devidamente assessorados pelo professor” (ALMEIDA; DIAS, 2004, p. 26).

A concepção de Modelagem assumida pela autora possibilita um movimento dinâmico na construção conhecimento matemático, visto que ao considerar que os momentos assumidos em sua concepção vão de um ponto que diz da apresentação da Modelagem em si até chegarem a condução das atividades de Modelagem Matemática.

3.6 A compreensão de Maria Salett Biembengut em relação a Modelagem Matemática

Para a autora em questão a Modelagem Matemática se caracteriza pela obtenção de um modelo.

Biembengut (1999) destaca que a obtenção de modelos possibilita ilustrar fenômenos atrelados as diversas áreas do conhecimento perpassando pelas Ciências Humanas, Sociais, Tecnológicas, Exatas entre outras.

Seja qual for o caso, a resolução de um problema, em geral quando quantificado, requer uma fórmula matemática detalhada. Nessa perspectiva, um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procuram traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real, denomina-se “modelo matemático”. (BIEMBENGUT, 1999, p. 20)

Ressalta-se que para a autora as características de um modelo ganham diversas formatações, podendo ser uma expressão matemática, um gráfico, um diagrama, programas computacionais entre outros. A compreensão de modelo defendida pela autora nos direciona a sua visão de Modelagem Matemática, compreendida como:

[...] processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa ótica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para se elaborar um modelo, além de conhecimento apurado de matemática, o modelador deve ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas. (BIEMBENGUT, 1999, p. 20)

De acordo com Loureiro (2016) “na compreensão mais simplificada da autora, a Modelagem é a forma pela qual realidade e matemática podem interagir” (LOUREIRO, 2016, p. 75).

A interação com a realidade, conforme a autora, segue três etapas distintas conforme apresentado no quadro abaixo.

ETAPA	IDEIA CENTRAL	DESCRIÇÃO DA ETAPA
Interação	Reconhecimento da situação – problema; Familiarização com o assunto a ser modelado.	Apresentado o tema de pesquisa aos participantes da atividade, esses devem ser instigados a efetuarem uma pesquisa a respeito do referido tema, no intuito de iluminar a compreensão e, além disso, de proporcionar elementos para o desenvolvimento das próximas etapas da atividade. Ressaltamos ainda que a autora sugere que a pesquisa seja realizada de forma indireta por meio de pesquisa em livros, revistas especializadas entre outros, ou de maneira direta junto a especialistas da área, ou experiência de campo.
Matematização	Formulação do problema; Resolução do problema em termos do modelo.	Considerada a etapa mais complexa, pois os participantes da atividade devem transpor os dados da situação problema para uma linguagem matemática, ou seja, a formulação e resolução em linguagem matemática. Biembengut (1999) lista algumas das características consideradas indispensáveis para formulação do problema – hipótese, como: 1) classificar

		as informações (relevantes e não relevantes), identificando fatos envolvidos; 2) decidir quais os fatores a serem perseguidos, levantando hipóteses; 3) identificar constantes envolvidas; 4) generalizar e selecionar variáveis relevantes; 5) selecionar símbolos apropriados para essas variáveis; e 6) descrever essas relações em termos matemáticos. Objetivando chegar a alguma “estrutura” matemática como fórmula, equação algébrica, gráfico, programa computacional ou outros que levem a solução do problema (BIEMBENGUT, 1999, p.20). Construída a situação – problema o próximo passo é a resolução ou análise fazendo uso do ferramental matemático que se dispõe. A autora salienta que os envolvidos devem ter clara noção sobre as entidades matemáticas utilizadas na formulação da situação problema.
Modelo Matemático	Interpretação da solução; Validação do modelo.	Segundo a autora é necessária uma verificação do modelo encontrado para a situação problema, assim, Biembengut sugere “a interpretação do modelo, analisando as implicações da solução derivada daquele que está sendo investigado” e ainda “a verificação de sua adequabilidade, retornando a situação problema investigada e avaliando quão significativa e relevante é a solução – validação” (BIEMBENGUT, 1999, p. 23). É proposto ainda, que caso o modelo não atenda às necessidades geradoras, os “modeladores” deverão retomar o processo de matematização no intuito de corrigir o erro ou propor um novo modelo.

Quadro 6: As etapas de Modelagem de Biembengut

Fonte: Loureiro (2016).

Com base no exposto evidencia-se que para a autora a Modelagem Matemática se caracteriza pelo processo de obtenção de um modelo matemático com a necessidade do domínio de um “ferramental” matemático para a obtenção desse modelo, ferramental esse que diz dos conhecimentos matemáticos já construídos pelos envolvidos nas atividades de Modelagem.

3.7 A compreensão de Rodney Carlos Bassanezi em relação a Modelagem Matemática

Para Bassanezi a:

Modelagem Matemática é um processo dinâmico utilizado para a obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de previsão de tendências. A Modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual. (BASSANEZI, 2013, p. 24)

Na visão do autor a Modelagem se mostra como uma possibilidade para construção do conhecimento, uma vez que se trabalha “[...] com aproximações da realidade, ou seja, que estamos elaborando sobre representações de um sistema ou parte deles” (BASSANEZI, 2013, p. 24).

Para Bassanezi (2013) a implementação de uma atividade de Modelagem deve seguir uma sequência de etapas as quais seguem descritas no quadro abaixo.

ETAPAS	DESCRIÇÃO
Experimentação	Diz do levantamento dos dados. Segundo o autor é uma “[...] atividade essencialmente laboratorial onde se processa a obtenção dos dados” (BASSANEZI, 2013, p. 26), a participação do professor é vista com alto grau de importância já que este pode contribuir para a obtenção de dados fidedignos, o que pode contribuir na obtenção de modelos futuros.
Abstração	Etapa em que se deve formular os Modelos Matemáticos. Destacamos, que essa etapa se subdivide em selecionar as variáveis, estabelecer problemas que se aproximem e tenham relação com o que se investiga, formulação de hipóteses e simplificação dos fenômenos que se revelam dos dados levantados para obtenção do modelo.
Resolução	Onde a linguagem não matemática, apoiada nas hipóteses anteriormente levantadas se “metamorfoseia” em linguagem formal matemática. Destaca-se ainda que “a resolução de um modelo está sempre vinculada ao grau de complexidade empregado em sua formulação [...]” (BASSANEZI, 2013, p. 30)
Validação	Momento em que o modelo juntamente com as hipóteses é testado e comparado com os dados levantados, assim, para Bassanezi (2013) o grau de aproximação das previsões em relação ao sistema real será fator decisivo para sua validação
Modificação	Quando as previsões a que somos direcionados pelos modelos revelam-se incorretas ou imprecisas devido a fatores diversos como: hipóteses que podem ser falsas ou insuficientes, erros no desenvolvimento matemático, variáveis que deveriam e não foram testadas entre outros fatores, há a possibilidade de reformulação do modelo, considerando que “nenhum modelo deve ser considerado definitivo, podendo sempre pode ser melhorado [...]” (BASSANEZI, 2013, p. 31).

Quadro 7: Etapas de Modelagem para Bassanezi.

Fonte: Loureiro (2016).

A sequência descrita em certo modo formata a compreensão do autor em relação a Modelagem Matemática sendo vista como:

[...] uma estratégia de aprendizagem, onde o mais importante não é chegar imediatamente a um modelo bem-sucedido, mas caminhar seguindo etapas onde o conteúdo matemático vai sendo sistematizado e aplicado. (BASSANEZI, 2013, p.38)

Desta forma, compreende-se que frente as diversas concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática que se mostram à comunidade acadêmica e científica possibilitam uma dinamicidade no processo de construção do

conhecimento matemático por parte do professor, já que esse tem a possibilidade de escolher essa ou aquela concepção que melhor se adapte à sua prática docente.

3.8 Uma compreensão sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática

Destaca-se que as diversas concepções de Modelagem que emergem na comunidade revelam “caminhos” distintos de implementação, assim, possibilitando optar por aquela ou esta concepção no intuito de prover um ensino dinâmico no sentido de romper com os modos tradicionais por vezes implementados em sala de aula em que os alunos, muitas vezes, não são convidados a refletir sobre a construção do conhecimento matemático e significativo no sentido de dar abertura aos alunos a vislumbrarem à aplicação dos conceitos matemáticos em problemas reais e contextualizados que emergem por vezes dos interesses dos próprios alunos. Além disso, ao nos debruçarmos sobre os diferentes modos de compreender a Modelagem Matemática colocamo-nos em um movimento de reflexão sobre o nosso próprio modo de ver e conceber a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática.

Vale ressaltar que não buscamos apresentar uma discussão extensa sobre as diferentes concepções de Modelagem, pois considera-se que este movimento já ocorreu em momento oportuno como pode ser visto em Loureiro (2016) dissertação de Mestrado no qual são abertas discussões referentes à constituição das diferentes concepções que permeiam a comunidade.

Assim, explicitamos nosso entendimento a respeito da Modelagem Matemática na Educação Matemática, assim, compreendendo que essa se mostra em diferentes perspectivas possibilitando acesso as diferentes dimensões pedagógicas que não se mostram de forma isolada, mas de forma imbricada, fundida, entrelaçada, que se revelam como *didático-pedagógica* e *formativa* em nosso entendimento.

Antes de explicitar nosso modo de compreensão sobre cada uma das dimensões faz-se necessário uma abertura compreensiva sobre o próprio termo *dimensão* que, de acordo com Abbagnano (2007), pode ser entendido como:

[...] todo plano, grau ou direção no qual se possa efetuar uma investigação ou realizar uma ação. Fala-se, assim, de [dimensão] de liberdade para designar os graus da liberdade ou as direções em que ela pode manifestar-se; ou de [dimensão] de uma pesquisa para designar os vários planos ou

níveis nos quais ela pode ser conduzida. (ABBAGNANO, 2007, p.46, inserção nossa)

Entende-se do excerto acima que as dimensões possibilitam aberturas compreensivas para além do que é visto e posto quando nos debruçamos sobre os estudos a que nos voltamos, assim, depreende-se que tendo estas mesmas dimensões coexistem e fundamentam as compreensões primeiras que se mostram do nosso objeto de estudo.

Referente à *Dimensão Didático-Pedagógica*, entende-se que ela se desdobra sobre o planejamento do professor acerca das estratégias traçadas para o desenvolvimento de suas atividades, uma vez que é assumida determinada concepção dos conteúdos abordados, das ações que exigem do professor reflexão crítica dos processos de elaboração e implementação das práticas de Modelagem em sala de aula e para além dela, ou seja, essa dimensão possibilita colocar em perspectiva a implementação de atividades de Modelagem Matemática, o que por sua vez coloca em foco a didática do professor, essa que para Libâneo (2013) é responsável por:

[...] investigar os fundamentos, condições e modos de realização da instrução e do ensino. A ela cabe converter objetivos sociopolíticos e pedagógicos em objetivos de ensino, selecionar conteúdos e métodos em função desses objetivos, estabelecer os vínculos entre ensino e aprendizagem, tendo em vista o desenvolvimento das capacidades mentais dos alunos. A Didática está intimamente ligada à Teoria da Educação e à Teoria da Organização Escolar e, de modo muito especial, vincula-se à Teoria do Conhecimento e à Psicologia da Educação. (LIBÂNEO, 2013, p.25)

Possibilita um modo de fazer matemática que rompe com a linearidade dos currículos impostos e isso possibilita o reconhecimento das interações humanas, da socialização, do diálogo, do debate, do sentimento de pertencimento à um grupo, do desenvolvimento de valores humanos, éticos e sociais. Nesse sentido, evidencia-se o trabalho do professor, pois é ele quem pensa e planeja o *modus operandi* em sala de aula, porém, de acordo com Fuentes e Ferreira (2017) a “[...] [dimensão didático-pedagógica] efetiva-se com a centralidade no trabalho dos professores, mas não com a exclusividade de seu trabalho.” (FUENTES, FERREIRA, 2017, p. 728, inserção nossa) Depreende-se que esse profissional é um sujeito que realiza, planeja e reflete diferentes ações pedagógicas, no entanto, ele não é único.

Esse contexto revela o trabalho muito para além do docente, único e exclusivo, um trabalho que diz de múltiplos profissionais, de sujeitos, sejam alunos,

especialistas, comunidade escolar entre outros que constituem de uma forma ou outra a educação. O que direciona a ideia de pedagógico nesta dimensão em sentido que vai além da docência dada como imediata, Ferreira (2008) destaca que:

Pedagógico é todo o pensar-agir da escola com o intuito de produzir conhecimento. Porém, não é pedagógico o pensar-agir, embora muito bem organizado, incoerente com a expectativa de produção do conhecimento dos sujeitos da aula. Percebe-se, então, não haver como dissociar uma concepção de pedagógico do espaço, do tempo e do trabalho realizado pela escola. Pedagógico é a articulação desses fatores, objetivando a produção do conhecimento. Afinal, se os sujeitos estudantes ingressam na escola é porque intencionam aprender. E aprender é um complexo movimento de linguagens em interlocução, subjetividades em interação e historicidades que se entrelaçam, no intuito de ampliar as compreensões de mundo [...] (FERREIRA, 2008, p. 178)

De acordo com Miranda (2015):

A prática pedagógica é uma prática social específica, de caráter histórico e cultural que vai além da prática docente, relacionando as atividades didáticas dentro da sala de aula, abrangendo os diferentes aspectos do projeto pedagógico da escola e as relações desta com a comunidade e a sociedade. (MIRANDA, 2015, p. 22 - 23)

Ainda, de acordo com a autora, entende-se que é um ponto de partida para questões de cunho teórico, contudo, não em um sentido estático, mas com possibilidade de se reformular a partir destas mesmas teorias. Elementos estes que se mostram na literatura e nas pesquisas científicas e que estão atreladas às práticas desenvolvidas de Modelagem Matemática, visto que ao considerar que as concepções de Modelagem suscitam um modo de construir conhecimento dinâmico em que o aluno não é visto como um sujeito passivo no processo, pelo contrário, é um sujeito ativo, responsável por muitas das etapas propostas, capaz de construir conhecimento com base na investigação a partir de problemáticas pensadas por ele ou pelo professor que se iniciam de problemáticas advindas do interesse do aluno, de um grupo ou do professor.

No que diz respeito a *Dimensão Formativa* em Modelagem Matemática evidencia seu papel transformador, com isso queremos dizer que ela possibilita mudanças que “perpassam as paredes de sala de aula”, assim, promovendo transformações sociais e pessoais nos estudantes, no professor e em todos os envolvidos no processo a partir de uma visão ampla da educação no que conceme seu papel transformador.

Essa dimensão revela as potencialidades da Modelagem em modificar os modos de trabalho com a matemática, assim, de um lado o professor tem papel ativo

nos processos de construção do conhecimento seja de forma direta, seja de forma indireta, enquanto, do outro o aluno também assume a responsabilidade pela construção do conhecimento matemático.

Nesta direção Corsi e Allevato (2020) destacam que:

A Dimensão Formativa tem assumido uma função ampla, que considera o conhecimento matemático ligado ao mundo da cultura e aos interesses e preferências dos indivíduos, tornando o ambiente escolar um espaço de discussão, reflexão, criação e aprendizagem coletiva, e permitindo a professores e alunos a exposição de seus valores, crenças e concepções da Matemática. Nesse contexto, o estudante deixa de ser apenas receptor e passa a ter uma participação ativa, crítica, reflexiva e, possivelmente, divergente do seu processo de aprendizagem. Cabe ao educador incentivar a criatividade e a intuição do aluno de forma que ele passe a ter uma visão mais positiva e produtiva da Matemática. (CORSI; ALLEVATO, 2020, p. 102)

Atrelado a essa ideia desvela-se o papel interdisciplinar da Modelagem perpassando pelas diferentes áreas do conhecimento, sejam eles relacionados a matemática ou não, promovendo o desenvolvimento pleno do aluno.

O ensino da matemática, em sua perspectiva educacional, evoluiu de uma função meramente instrutiva, na qual se enfocava a memorização de fatos e o exercício de habilidades, para uma função formativa mais ampla, na qual o conhecimento matemático não é considerado isolado do ambiente cultural ou a partir dos interesses e afetividade da criança e do jovem, ampliando o campo de aprendizagem para integrar o domínio das estruturas conceituais, ricas em relações, com procedimentos e estratégias que fomentam a criatividade, a intuição e o pensamento divergente dos alunos e marcam o cultivo de valores e atitudes. (RICO, 1997, p. 15)²³

Assim, a Modelagem em seus aspectos formativos possibilita a construção de conhecimento que reforça a capacidade do aluno de relacionar saberes de cunho social, cultural, político, entre outros. No entanto, “[...] é essencial a alunos e professores constituírem um espaço escolar em que desenvolvam, conjuntamente, sua capacidade de compartilhar, criar, comunicar e interpretar” (CORSI; ALLEVATO, 2020, p. 103), gerando espaços de diálogos, ressignificando o conhecimento seja ele matemático ou não.

Tendo vislumbre das concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática que transitam no meio acadêmico e científico nacional, além da

²³ La enseñanza de las matemáticas, en su perspectiva educativa, ha evolucionado desde una función meramente instructiva, en la que se inculcaba la memorización de hechos y la ejercitación de destreza, a una función formativa más amplia, en la que el conocimiento matemático no se considera aislado del medio cultural ni de los intereses y la afectividad del niño y del joven, ensanchándose el campo del aprendizaje hasta integrar el dominio de las estructuras conceptuales, ricas en relaciones, con procedimientos y estrategias que fomentan la creatividad, intuición y pensamiento divergente de los alumnos y marcan el cultivo de valores y actitudes. (RICO, 1997, p. 15) – Tradução nossa.

compreensão de Modelagem do autor, assim, passamos no capítulo seguinte a apresentação das grandes convergências e análises fenomenológicas.

CAPÍTULO 4

AS GRANDES CONVERGÊNCIAS, DESCRIÇÕES E ANÁLISE FENOMENOLÓGICA

4.1 Sobre as categorias e as descrições

Neste capítulo apresentaremos as grandes convergências que emergem das respectivas reduções fenomenológicas a epoché²⁴, as análises à luz de nossa interrogação “O que é isto, a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática segundo pesquisadores que se dedicam a ela?”. Porém, destacamos que antes de apresentar as categorias que constituem a tese, apresentaremos o revelado de um primeiro movimento de redução.

Emergiram, em um primeiro momento, 5 categorias conforme quadro 8.

CÓDIGO	CATEGORIA
C-01	Modos de fazer Modelagem Matemática no contexto da Formação de Professores
C-02	Princípios atrelados à Modelagem Matemática
C-03	Compreensão sobre Modelagem Matemática no contexto da Formação de Professores
C-04	Aspectos que constituem a Formação de Professores em Modelagem Matemática
C-05	Princípios atrelados à Formação de Professores em Modelagem Matemática

Quadro 8: Primeiro movimento de redução *epoché*.

Fonte: Os Autores.

Porém, considerando a postura fenomenológica assumida para a investigação e ao considerar que a fenomenologia suscita o movimento de “voltar à coisa mesma”, retomamos a leitura das unidades de significado à luz de nossa interrogação e deste movimento novas reduções se revelaram e do qual três categorias se mostraram significativas.

As novas categorias seguem descritas no quadro 9, o qual apresenta além da categoria e sua codificação, uma breve descrição, precedida dos códigos das respectivas unidades de significado. Essa forma de proceder nos permite identificar o excerto ao qual correspondem as respectivas unidades de significado destacadas nas transcrições das entrevistas, com auxílio do *software* Atlas t.i, as quais foram assim codificadas: o número 7:26 significa que na sétima transcrição de entrevista foi

²⁴ “Refere-se a dar destaque ao que está sendo interrogado, de maneira que os atos de consciência constitutivos da geração do conhecimento sejam expostos” (BICUDO, 2010, p. 32).

destacada a unidade 26, esta unidade está vinculada à categoria “*Expressões das crenças teóricas, modos de fazer sobre Formação / Educação / Professor*” e que tem na entrevista 7, a redação: “fui estudando, e aí eu fui determinando as compreensões, eu fui é..., clareando e sempre tentando estudar fenomenologia, então assim eu nunca assumi que sou isso, sou aquilo, sou outro, porque eu entendia que esses modos são modos, são facetas, Daniel, são possibilidade de entender a formação de professores” [SIC].

No quadro 9 são apresentados os códigos atribuídos às categorias, as suas denominações, uma breve síntese e os códigos das unidades de significado que as constituem.

CÓDIGO	CATEGORIA	SÍNTESE DAS DESCRIÇÕES	CÓDIGOS/UNIDADES DE SIGNIFICADO
C-01	<i>Expressão da Vivência / Experiência / Prática dos formadores em/com Modelagem</i>	Reúne unidades de significado que dizem de distintos aspectos sobre os sujeitos significativos (professores depoentes) desta pesquisa, não dizendo dos sentidos em si, mas do modo como os sujeitos se voltam à formação, articulando as experiências e práticas deles	1:2 1:4 1:5 1:7 1:10 1:11 1:12 1:13 1:14 1:16 1:26 1:33 1:38 2:4 2:9 2:12 2:12 2:13 2:16 2:18 2:20 2:21 2:24 2:31 2:32 2:36 2:37 2:44 2:45 2:46 2:47 2:48 2:56 2:63 2:71 2:88 2:89 2:95 2:97 2:99 3:2 3:4 3:5 3:7 3:8 3:9 3:25 3:54 3:56 3:57 3:58 3:59 4:2 4:3 4:4 4:5 4:6 4:7 4:8 4:9 4:11 4:16 5:1 5:2 5:3 5:4 5:10 5:11 5:13 5:15 5:24 5:25 5:27 5:28 5:33 5:34 5:38 5:42 5:47 5:48 5:54 6:1 6:2 6:7 6:15 6:16 6:26 7:1 7:2 7:5 7:6 7:14 7:24 7:25 7:28 7:29
C-02	<i>Expressão das crenças teóricas dos formadores em Modelagem Matemática</i>	Reúne unidades de significado que dizem das convicções e compreensões dos professores no que concerne à Modelagem matemática.	1:22 1:39 2:34 2:40 2:58 2:67 2:74 2:93 2:101 3:1 3:23 3:42 3:60 4:12 4:13 4:15 4:19 4:20 4:21 4:25 4:33 5:16 5:17 5:26 5:31 5:35 5:36 5:41 5:45 5:46 5:49 6:5 6:6 6:8 6:9 6:10 6:11 6:13 6:22 6:23 6:24 7:13
C-03	<i>Expressões das crenças teóricas, modos de fazer sobre Formação / Educação / Professor</i>	Reúne unidades de significado que dizem das convicções dos professores, porém não única e exclusivamente no que concerne à Modelagem matemática, mas sim sobre a compreensão da própria formação, da educação, da constituição do sujeito, da escola e de outros aspectos que emergiram como importantes para os sujeitos.	1:8 1:15 1:17 1:18 1:20 1:23 1:24 1:27 1:28 1:29 1:30 1:31 1:35 1:36 1:37 1:40 1:41 1:42 2:10 2:14 2:15 2:19 2:25 2:29 2:33 2:35 2:38 2:39 2:42 2:50 2:51 2:52 2:53 2:55 2:57 2:60 2:61 2:64 2:65 2:66 2:68 2:70 2:73 2:75 2:81 2:85 2:86 2:87 2:90 2:91 2:92 2:94 2:96 2:98 2:102 2:103 2:104 2:105 2:106 2:107 3:6 3:10 3:11 3:26 3:29 3:31 3:32 3:33 3:35 3:36 3:37 3:38 3:39 3:40 3:41 3:43 3:44 3:45 3:46 3:47 3:49 3:50 3:51 3:52 3:53 3:55 3:61 3:62 3:63 4:10 4:17 4:18 4:22 4:23 4:24 4:26 4:28 4:29 4:30 4:31 4:32 5:12 5:14 5:18 5:19 5:20 5:21 5:22 5:23 5:24 5:30 5:32 5:37 5:39 5:40 5:43 5:50 5:51 5:57 6:3 6:4 6:12 6:14 6:17 6:18 6:19 6:20 6:21 6:25 6:27 6:28

			6:29	6:30	7:3	7:4	7:7	7:8	7:9	7:10
			7:11	7:12	7:16	7:17	7:18	7:19	7:20	
			7:21	7:22	7:23	7:26	7:27	7:30	7:31	
			7:32	7:33	7:34	7:35				

Quadro 9: Categorias, códigos e breves descrições.

Fonte: Os Autores.

Como se pode ver emergiram três categorias que serão aqui analisadas e interpretadas: A) *Expressão da Vivência/Experiência/Prática dos formadores em/com Modelagem*; B) *Expressão das crenças teóricas dos formadores em Modelagem Matemática*; e C) *Expressões das crenças teóricas, modos de fazer sobre Formação / Educação / Professor*, conforme descrito no quadro acima.

Deste movimento de categorização efetuamos as descrições buscando revelar as aproximações que dão sentido e constituem as respectivas categorias. Porém, objetiva-se compreender o que se mostra em sentido de transcendência para além do visto do que seria expresso em uma atitude natural, ou seja, iluminar os significados que se dão enlaçados em nosso horizonte compreensivo e descortinados pela nossa interrogação.

Lançar olhar para o percurso traçado, o objeto intencionado e as nossas descrições, coloca-nos em um movimento de *voltar-se para*, assim, buscando as diferentes perspectivas sobre a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, objeto esse que é intencional, logo, é parte da “[...] síntese *noesis-noema*, ou seja, dos atos vivenciais e do produto dos atos vivenciais e que caracteriza a redução fenomenológica, pela qual o mundo é convertido em intencional, tornando-se correlato da consciência” (BICUDO, 1999, p. 19). É nesse movimento de *voltar-se para* que estabelecemos as aberturas compreensivas e reflexivas sobre o revelado.

[...] é um ato e, como tal, sempre passível de tornar-se um objeto intencional sobre cujos atos a reflexão se pode voltar. É um movimento de *dar um passo atrás* e olhar o vivido, o feito, o realizado. Isso envolve distanciamento e, ao mesmo tempo, viver uma experiência reflexiva. (BICUDO, 1999, p. 20)

Ainda, de acordo com a autora, “esse é o sentido da transcendência na fenomenologia: uma percepção retrospectiva do vivido, de modo que haja evidência dos atos geradores do *noema*” (BICUDO, 1999, p. 20).

Dizemos com isso que nos colocamos em um movimento interpretativo sobre as próprias interpretações que se mostram, colocamo-nos, também, num movimento de meta-compreensão, de meta-análise. A metáfora utilizada “*uma luz para além do*

visto” ganha sentido na postura por nós assumida ao considerar que buscamos aspectos e perspectivas que não vislumbramos em uma primeira visada, ou, que quando vislumbramos não se iluminaram por completo, ou seja, se mostram obscuras e solicitam serem esclarecidas.

De acordo com Bicudo (2014) a meta-análise é:

[...] uma retomada da pesquisa realizada, mediante um pensar sistemático e comprometido de buscar dar-se conta da investigação efetuada. Esse ‘dar-se conta’ significa tomar ciência, mediante uma volta sobre o efetuado. Portanto, trata-se de movimento reflexivo sobre o que foi investigado, sobre como a pesquisa foi conduzida e, ainda atentar-se para ver se ela responde à interrogação que a gerou. Para além dessa reflexão, e fazendo parte desse movimento do pensar, inclui aquele de buscar pelo sentido que essa investigação faz para aquele que sobre ela reflete, para seus companheiros de pesquisa, para o tema investigado e para a região de inquérito. (BICUDO, 2014, p. 13-14)

Esse modo de proceder exige que as crenças tanto objetivas ou conceitual e a própria subjetividade “sejam postas em suspensão durante o ato reflexivo”, pois devemos tomar o cuidado para que nosso ponto de vista e/ou opiniões não imperem para um efetivo movimento fenomenológico, mesmo que não se dê de uma só vez.

Neste contexto, a meta-análise pode ser compreendida como:

[...] um movimento reflexivo que se volta sobre as análises efetuadas. Busca compreender o sentido do investigado, tendo como norte: a interrogação formulada, o diálogo com os co-sujeitos da pesquisa, entendidos tanto como os que constituem os sujeitos significativos, cujas vivências são descritas ou que se proponham a dar depoimentos sobre suas percepções sobre a pergunta formulada, como as obras de estudadas, e, ainda, os companheiros de grupo de pesquisa. (BICUDO, 2014, p. 15)

Ao encontro do exposto voltamo-nos à interrogação, às unidades de significado, aos núcleos de sentido, às grandes convergências e às descrições que delas emergem.

4.2C-01 Expressão da Vivência / Experiência / Prática dos formadores em/com Modelagem

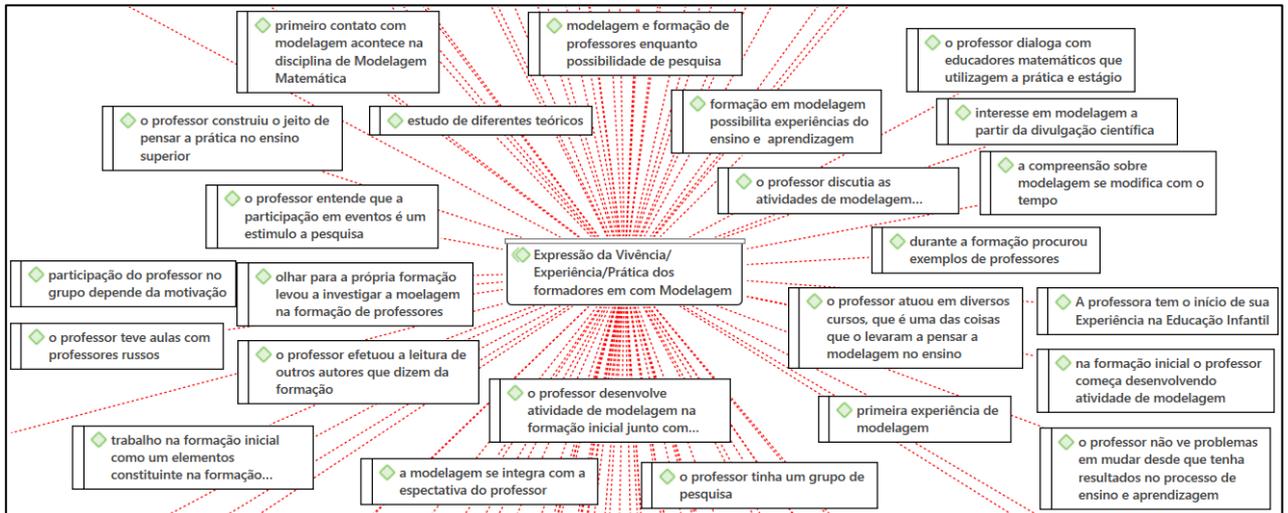


Figura 4: Representação da categoria C-01 e algumas de suas unidades.
Fonte: Os Autores.

A categoria **Expressão da Vivência / Experiência / Prática dos formadores em/com Modelagem** reúne unidades de significado que dizem de distintos aspectos sobre os professores depoentes, sujeitos significativos desta pesquisa, não dizendo dos sentidos em si, mas do modo como estes sujeitos se voltam à formação e articulando as experiências e práticas deles.

As unidades reunidas nessa categoria expressam elementos que em certo sentido constituem os sujeitos da pesquisa. Revela-se por meio das unidades expressões que perpassam experiências primeiras com Modelagem, até sentidos que sinalizam compreensões sobre modos de ver e compreender a Modelagem Matemática na Educação Matemática.

No que concerne às experiências primeiras emergem unidades que dizem deste contato com a Modelagem Matemática na formação inicial e das possibilidades para o ensino e a aprendizagem por meio da Modelagem na formação inicial, além do contato com ela por meio de disciplinas de estágio, de metodologias outras ou específicas em Modelagem Matemática como trazem as unidades 4:3 – “o professor²⁵ tem o contato inicial com a Modelagem na Educação Básica”; 2:18 – “o professor desenvolve trabalho de Modelagem vinculado ao estágio”, há também unidades que explicitam que o professor apresenta a Modelagem por meio da disciplina de estágio,

²⁵ Ao utilizarmos o termo professor estamos nos referindo aos sujeitos significativos desta pesquisa.

isto é, que o professor implementa/desenvolve atividade de Modelagem na Formação Inicial e participa junto com os alunos da implementação das atividades de Modelagem. Também há unidades que dizem que o professor não teve contato com a Modelagem na formação inicial. É importante destacar que há evidências de influências diversas nessas experiências, seja pelas especificidades dos currículos dos cursos que esses professores se depararam, seja pelas contribuições dos próprios professores que ministravam essas disciplinas.

É revelado também nesta categoria unidades que dizem da participação dos professores em programas de formação continuada em nível *stricto sensu*, tanto de mestrado, quanto de doutorado, 3:5 – “*No mestrado trabalhou com a concepção do seu orientador*”; 3:8 – “*o professor muda sua prática à luz da Modelagem com base na experiência do mestrado*”, essas unidades trazem sentidos atrelados às compreensões relacionadas à Modelagem no que se refere à implementação, no que concerne as primeiras experiências e reflexões que dizem da formação de professores e a ênfase no trabalho com a formação de professores, das mudanças na forma de trabalhar com a matemática por influência dos programas de mestrado e doutorado e ainda concernentes à aproximação da concepção do orientador.

Há também unidades que tratam de publicações relacionadas à Modelagem Matemática na Educação Matemática, como na unidade 2:46 – “*o professor começa a fazer as primeira publicações na área de Educação Matemática*”, participação em eventos como nas unidades 1:2 – “*o professor teve contato com palestras que o despertam a Educação Matemática*”; 4:4 – “*o professor percebe que a Modelagem é promissora e interessante a partir de palestras*”, também emergem unidades que dizem que o professor passa a demonstrar interesse em Modelagem a partir da divulgação científica. Salienta-se que há unidades que mostram que o professor entende que a participação em eventos é um estímulo à pesquisa e que o professor participa de eventos para saber mais sobre Modelagem.

Emergem ainda nesta categoria unidades que dizem da participação em grupos de estudo e pesquisa 2:44 – “*o professor tinha um grupo de estudo*”; 5:42 – “*o professor fez Modelagem matemática do ponto de vista do grupo*”. Também se revelam aquelas que dizem da participação do professor em grupos de discussão, da participação do professor em grupos de estudo e unidades de prática e ainda unidades que dizem que a participação do professor no grupo depende da motivação. Além da

participação de professores em disciplinas de Modelagem com influência de professores estrangeiros.

Ainda nessa categoria são reunidas unidades de significado que dizem das mudanças de perspectiva a partir de atividades implementadas em diferentes meios, como as disciplinas de estágio, projetos, cursos de curta duração ou disciplinas específicas de Modelagem. Também há unidades que dizem que o professor desenvolve uma expertise por meio das atividades de Modelagem que desenvolvia, isto é, do contato que teve com a Modelagem enquanto aluno e enquanto professor, unidades que dizem da flexibilidade do professor em mudar sua postura desde que tenha resultados no processo de ensino e aprendizagem e das mudanças de concepção de decorrem de um trabalho de três décadas.

Há também unidades que dizem da constituição do professor a partir da vivência no contexto em que se implementa atividades de Modelagem como a Educação Básica e o Ensino Superior, assim, remetendo à reflexão sobre a própria prática e convergindo para unidades de significado que revelam esse sentido, ou seja, unidade que dizem que o professor ao olhar para a própria formação foi levado a investigar a Modelagem na formação de professores, além disso, há outras que dizem que a formação revela necessidade que os professores tem de formação e que, além disso, essa necessita que o professor vivencie a Modelagem.

Cabe abordar que há componentes que apontam que a formação não leva em conta a prática do professor e que a forma como se desenvolve a matemática não chega à escola, entretanto, percebe-se a necessidade de se fazer Modelagem, dialogar sobre a mesma e seus conceitos. Conseqüentemente, observou-se pontos levantados sobre a atuação do professor em diversos cursos que o levaram a pensar a Modelagem no ensino, das mudanças de perspectivas a partir da formação continuada e da implementação de atividades de Modelagem na formação continuada.

Por fim, há itens que demonstram que o professor discute Modelagem na perspectiva de pesquisar em Modelagem Matemática, que a compreensão em Modelagem se modifica com o tempo, que a formação em Modelagem possibilita experiências de ensino e aprendizagem e que a experiência na docência leva a um outro olhar para a formação.

4.2.1 Desvelando os significados da categoria C-01

Revela-se do discurso dos depoentes que as primeiras experiências com a Modelagem Matemática ocorrem em nível de formação inicial por diferentes modos, sejam por disciplinas específicas, sejam por disciplinas que se voltam à educação matemática, como é o caso das disciplinas de estágio. Disso notamos que a formação em Modelagem ainda está muito atrelada aos cursos de ensino superior, isto é, no interior das instituições de ensino.

Estruturar uma ideia de formação possibilita avançar na compreensão da formação em Modelagem Matemática. Desta forma, voltamo-nos ao entendimento de Garcia (1999) ao mencionar que formação é:

[...] geralmente associado a alguma atividade, sempre que se trata de formação para algo (Honoré, 1980). Assim, a formação pode ser entendida como uma função social de transmissão de saberes, de saber-fazer ou de saber-ser que se exerce em benefício do sistema socioeconômico, ou da cultura dominante. A formação pode também ser entendida como um processo de desenvolvimento e de estruturação da pessoa que se realiza com o duplo efeito de uma maturação interna e de possibilidades de aprendizagem, de experiências dos sujeitos. (GARCIA, 1999, p. 19)

Desta forma, a formação em nível inicial foi uma oportunidade de o professor *deparar-se com Modelagem* com maior ou menor ênfase, o que pode ter contribuído para que estes professores, os sujeitos significativos, pudessem avançar na direção da Modelagem e para além disso *ressignificar o próprio modo de pensar a si mesmo* o seu modo de proceder com formação de professores em Modelagem Matemática.

Porém, destaca-se que nem sempre a formação inicial de professores conta com disciplinas específicas de Modelagem, ou seja, muitos cursos de formação inicial que em seus programas ofertam a disciplina apresentam organização com enfoque muito mais voltado à Matemática Aplicada do que à Educação Matemática. Com isso das análises realizadas e das entrevistas dos professores, evidenciou-se que estes buscam implementar práticas de Modelagem e necessitam voltar-se ao contexto em que estão inseridos refletindo e se reinventando no modo de fazer Modelagem. Isso mostra que o pensar sobre a formação se torna uma prática destes professores, pois ressignificam o modo de ver e compreender a Modelagem no interior da sala de aula.

A formação de professores em Modelagem neste processo ressalta um movimento que vai de um aspecto apontado por Garcia (1999) tido como social, voltado ao sujeito e as aberturas que se dão sobre a transmissão do conhecimento no

processo de saber fazer e ser, para o aspecto que diz da estruturação do sujeito que neste caso pensa, vivência e implementa a formação.

Um aspecto que se mostra é que muitos cursos de licenciatura acabam por não contribuir com a formação do professor e do docente no sentido de “transmissão de saberes”, logo, ao considerar disciplinas com estruturas muitas vezes descontextualizadas e distantes em seus programas da realidade que os discentes encontrarão em sua carreira profissional – a sala de aula levando a uma “[...] dissociação entre os saberes a serem produzidos pelo conjunto de disciplinas, as quais constituem um programa na totalidade”. (OLIVEIRA, 2016, p.107)

Vale destacar que ao mencionar essas disciplinas com enfoque à matemática aplicada ou pura não estamos descaracterizando sua importância, mas buscando instigar reflexão sobre o modo como são apresentadas e a importância dessas disciplinas nos cursos de formação docente. Este olhar revela que a formação de professores em Modelagem Matemática além de se preocupar com a dimensão pedagógica aborda, entre outros aspectos, a construção do conhecimento matemático do aluno na qual “o conhecimento matemático compõe-se de qualidades das coordenações das ações do sujeito, retiradas dos objetos por abstração *pseudo-empírica* e logicamente organizadas” (BECKER, 2019, p. 966), assim, considerando que a matemática não está no mundo como algo palpável, mas é uma produção do sujeito que pensa sobre ela.

Embora o sujeito só possa fazer Matemática agindo sobre as coisas, ele não extrai a Matemática das coisas (do mundo exógeno); ele a constrói usando como matéria prima as coordenações de suas ações (do mundo endógeno) – ações originariamente efetuadas sobre as coisas (como acontece no período sensorio motor). (BECKER, 2019, p. 966)

Ela também se preocupa com questões relacionadas à estrutura, planejamento e organização dos programas de formação que em certo sentido compreendem o processo formativo do professor.

Há práticas de Modelagem atreladas a outras disciplinas da formação inicial como indicam as unidades de significado que podem se revelar no contato inicial com Modelagem Matemática em disciplinas de estágio e práticas de ensino. Essa articulação desvela diferentes faces de um fenômeno, uma que diz da escassez ou ausência de práticas voltadas ao ensino em disciplinas específicas de Modelagem, o que pode ter relação com o dito acima – estrutura da disciplina de Modelagem com foco na Matemática Aplicada no sentido de disseminação. No entanto, revela também

uma face que aponta as possibilidades que se mostram em relação à Modelagem, *ou seja, uma formação baseada na experiência primeira*, a partir de possibilidades que podem ser entendidas como metodológicas por aqueles que estão no processo formativo e focada no sujeito. Assim, a formação do professor em Modelagem Matemática pode se dar de forma sem sentido para o sujeito, pois o professor em formação pode entender que a Modelagem é *um modo* de fazer e não *o modo* de fazer matemática, visto que práticas com foco à Modelagem são implementadas no interior de outras disciplinas não específicas de Modelagem Matemática, como o caso das práticas de ensino, de metodologias de ensino, didática, entre outras, como apontam os sujeitos significativos.

Essa perspectiva revela que a formação em Modelagem que se pretende não é impositiva há um movimento de abertura de compreender o professor se mostrando possível de ser implementada em sala de aula, tanto na ressignificação de práticas que não foram bem sucedidas em Modelagem, bem como na reflexão sobre elas de uma forma muito mais natural, pois se trata de experiências primeiras do que em outros momentos de implementação em que o professor já possui certo conhecimento sobre Modelagem Matemática.

Por outro lado, o sentido de disseminação de saberes fica latente, sendo o mais forte nisto que explicitamos até aqui, pois a inserção de disciplinas e o modo como é vista a torna um fim a quem se forma. Quando na experiência vivida pelos professores, os sujeitos significativos, formaram-se lançando-se, reproduzindo práticas e valores de outros, mas só sentiram-se avançando focando-se a si mesmo, em seus modos de fazer, tanto de Modelagem quanto da formação.

Esse modo formativo, desenvolvimento de práticas em disciplinas de práticas de ensino, de estágio, entre outras, possibilita aos futuros professores experienciar, implementar e disseminar a Modelagem Matemática na Educação Matemática, seja no próprio contexto da formação em nível Superior, seja no contexto da Educação Básica, conforme desvelado pelos nossos sujeitos. Em certo sentido, esse modo de fazer revela uma possibilidade no que compete à construção de conhecimento tanto para aquele que está sendo formado, quanto para o formador ao considerar o diálogo entre os pares. Para o sujeito da formação inicial há a oportunidade de planejar, pensar e implementar práticas de Modelagem com a supervisão de um professor que provavelmente compreende os diferentes modos de fazer Modelagem. Já para o professor formador há também as possibilidades que se mostram oriundas do diálogo,

a possibilidade de rever prática de sucesso, ou . refletir sobre práticas que tendam ao fracasso.

Quanto às *experiências primeiras*, os programas de pós-graduação em nível *Stricto Sensu* tanto de mestrado, quanto de doutorado emergem sinalizando experiências e aproximação com a formação de professor sobre uma outra ótica, sendo essa no sentido de reflexões mais profundas e experiências que podem superar a mera reprodução, muitas vezes apresentada na formação inicial. Também emerge a compreensão dos sujeitos significativos de que nesse nível formativo – mestrado e doutorado – os formadores já compreendem aspectos inerentes à Modelagem, aspectos que dizem da sua implementação, do modo de fazer, das concepções que permeiam a área e com isso buscam avançar em novas possibilidades para se trabalhar com a própria matemática.

Os programas de pós-graduação ganham destaque pelos professores depoentes como novas possibilidades de formação, seja pela imersão na comunidade científica, seja pelo diálogo com os pares, pela participação em eventos e publicações.

Acentua-se aqui o sentido de disseminação na Modelagem tendo a formação como veículo para tal. Essas experiências e sentidos atribuídos à Modelagem revelam o desejo dos sujeitos formadores de disseminar a Modelagem Matemática, pois acreditam ser promissora. Deste modo, a formação de professores é veículo de disseminação da Modelagem, de compartilhamento e do desejo de levar ao outro essa experiência que lhes é interessante e reveladora.

O ambiente no qual os professores formadores estão imersos, segundo os sujeitos significativos, revela a importância da participação dos grupos no processo de formação, pois nesses ambientes o diálogo é evidenciado, as práticas são ressignificadas e a forma de ver e compreender a própria Modelagem em sentido teórico dentro e fora da universidade possui sentido próprio. Com isso, os grupos de estudo aos quais os professores pertencem são muitas vezes precursores de novos grupos com novos sujeitos. Essa constituição de grupos e o sentimento de pertencimento é fundamentalmente importante, pois sinaliza aproximações entre universidade e escola, entre Ensino Superior e Educação Básica, não em sentido hierárquico, mas em sentido de igualdade, ou seja, a participação em grupos que se dedicam à formação de professores possibilita a construção do conhecimento pelos professores formadores em diferentes níveis, pois esse conhecimento é produto de um grupo que reflete sobre suas concepções de Modelagem Matemática, suas

práticas e realidades. Em outras palavras, a formação que buscam e realizam se torna motivadora para o trabalho com a formação em Modelagem.

Além disso, os grupos ganham significado ao pensar que podem servir como um instrumento motivador para futuros pesquisadores e professores, ou seja, os professores e/ou alunos que participam dos grupos podem, em algum momento, vislumbrar possibilidades de pesquisa tanto como pesquisadores, quanto professores que venham fomentar a organização de novos grupos. Desse modo, a formação para os sujeitos significativos não é algo estático, mas algo que se mostra em movimento de pensar e fazer, algo que se mostra como um ambiente de reflexão. Tendo isso em mente, compreende-se que esses ambientes suscitam a importância de práticas conjuntas para construção do conhecimento em Modelagem Matemática na Educação Matemática, isto é, um movimento que produz conhecimento por meio de idas e vindas de discussões entorno de práticas e teorias, visto que são estudadas e fomentadas por professores que se dedicam a Modelagem.

Do contato com os grupos de estudo, discussão, formação e pelos professores depoentes emerge a expertise que os professores desenvolvem no que concerne o trabalho com Modelagem, pois permite construir conhecimento teórico vivenciando práticas e teorias que melhor adaptam-se em diferentes ambientes de implementação e isso revela um modo de formar professores em Modelagem Matemática.

Destarte, essa compreensão vai ao encontro do mencionado pelos professores depoentes ao dizerem que essa expertise emerge da implementação de atividades de Modelagem que desenvolviam tanto no papel de aluno, quanto de professor. No contexto da formação a Modelagem deve ser vivenciada não só por diferentes perspectivas naquela do personagem que planeja, mas também naquela do personagem que desenvolve.

Esse ponto de vista permite fundir diferentes vivências que de acordo com Abbagnano (2007) trata-se de uma “experiência viva ou vivida, a vivência designa toda atitude ou expressão da consciência” (ABBAGNANO, 2007, p. 1006), ainda segundo o autor Husserl:

[...] considerou a vivência como um fato de consciência, logo, como um entre os demais conteúdos do cogito. "Consideramos as vivências de consciência em toda a plenitude concreta com que se apresentam em sua conexão concreta — O fluxo da consciência — e na qual se unificam graças à sua própria existência. Portanto, é evidente que toda vivência do fluxo que o olhar reflexivo consegue apreender tem uma essência própria, a ser captada

intuitivamente, em conteúdo que pode ser considerado em sua característica intrínseca [...]. (ABBAGNANO, 2007, p. 1006)

Desta forma, as práticas que o professor desenvolve, os diálogos com os pares, os estudos teóricos, a participação em grupos de estudo, pesquisa, discussão, a própria trajetória pessoal docente que o constitui como sujeito, tudo isso possibilita compreender práticas e teorias inerentes à Modelagem Matemática o que fortalece o modo de ver e fazer Modelagem na Educação Matemática.

De acordo com Ferreira (2001) constituir é “[...] ser a parte essencial de; formar, compor, organizar, estabelecer [...]” (FERREIRA, 2001, p. 179) e constituição é “[...] o ato ou efeito de constituir; modo por que se constitui uma coisa, um ser vivo, um grupo de pessoas, organização [...]” (FERREIRA, 2001, p. 179). Assim, ao dizermos da constituição docente lançamos luz às vivências desse sujeito para com as práticas, os estudos, as experiências atreladas à formação nos diferentes níveis, seja inicial, seja continuada, como formador, ou, formando.

As vivências aqui são sempre *este voltar-se para* de diferentes modos, ora pela lembrança, ora pela reflexão ou a emoção que o vivido lhe traz. Em outras palavras, a formação destes sujeitos com Modelagem descortina-se pela força das inúmeras vivências com o tema, assim, mudando o seu modo de pensar, mudando o seu modo de agir, buscando lançar-se em direção ao novo imaginando possibilidades, cada um em seu tempo e experiências vividas próprias, mas indo-à-frente.

Descortina-se ainda a flexibilidade dos sujeitos significativos a mudança em sua postura no que concerne o modo de fazer docente e das mudanças de concepção que decorrem de um trabalho de décadas. Com isso, destaca-se que os professores têm consciência da postura assumida como formador e compreensão que há pluralidade para quem se estende a formação. O professor necessita estar atento a quem se dirige como formador visando alcançar e construir conhecimento, além disso, faz-se necessário estar imerso em meio à Modelagem seja por estudos teóricos, seja por práticas desenvolvidas, visto que sugere compreender que é necessário em muitos momentos dar um passo atrás no que concerne à compreensão de Modelagem, ou seja, alguns casos os modos de implementação e as concepções assumidas precisam ser repensados para que se avance nos processos de ensino e aprendizagem. *Assim, o desejo de formar-se se desdobra no desejo de formar.*

No que concerne à *constituição* dos sujeitos com base em sua própria prática, seja na Educação Básica, na formação inicial ou na formação continuada, pois

pensam a formação de professores em Modelagem Matemática a partir das experiências vividas. Isso revela que o professor ressignifica a sua própria compreensão de formação ao considerar experiências em outrora, sendo que essas vivências podem ser replicadas sob novas perspectivas já que se entende que esses professores avançam em compreensão teórica ao dedicarem-se ao trabalho com Modelagem. Esse movimento em que o formador se coloca pode ser disseminador de um modo de fazer formação, ou seja, um modo *introspectivo* colocando-se em “auto-observação interior, observação que o eu faz dos próprios estados internos” (ABBAGNANO, 2007, p. 580), para que suscite ao professor voltar-se a si mesmo em sentido de visar a prática, em sentido de compreensão teórica, promovendo sua mudança “*interna*”, para posteriormente produzir mudanças em “*externas*” no sentido da construção do conhecimento matemático, por meio da Modelagem.

A reflexão sobre a própria prática e prática com Modelagem é condição que aparece com força para formar os professores com Modelagem, evidenciando as vivências destes professores no que compete à prática. Esses professores, ainda que do ponto de vista da atitude natural, efetuam uma reflexão mais profunda sobre o seu próprio modo de assumir a formação. Em certo sentido, isso vai ao encontro da compreensão Husserliana de reflexão conforme apontado por Mora (2001) ao dizer que reflexão “[...] não é, portanto, meramente uma reflexão psicológica interna, mas uma operação que inclui a apreensão imanente das essências” (MORA, 2001, p. 247).

Em nossa compreensão há um movimento ontológico, porém, tomado em sua onticidade. Em outras palavras, parece que é a prática, os cursos ou os eventos que permitem a mudança, no entanto, é o modo como visaram cada um destes eventos que permitiu elaborar esse sentido de formação. Com isso, buscam disseminar o que visaram sem compreender a radicalidade do próprio movimento de suas vivências.

A atuação dos professores em uma variedade de cursos parece promover mudanças de perspectivas por meio da prática em formação de professores, isto leva-os a pensar a Modelagem para o ensino. Assim, a atuação na formação conduz a compreender que a prática do professor não pode ser ignorada. *O que isso significa?* Significa que não há mera inserção da Modelagem nem substituição de práticas, mas uma relação estreita de apreensão por parte do professor que pode ou não aceitar Modelagem, porque em seu horizonte possui vivências em sentido fenomenológico com as quais visam aquilo que se mostra a eles, inclusive, as próprias práticas. Assim, dar oportunidade aos professores de desenvolver práticas não é apenas abertura para

que o professor do seu ponto vista, mas também possibilitar que se possa compreendê-la.

Descortina-se também a visão dos sujeitos de nossa pesquisa na possibilidade de discutir Modelagem na perspectiva da pesquisa em Modelagem Matemática, ou seja, a formação de professores se dar *na e pela* pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Nesse horizonte compreensivo *na* pesquisa pode estar atrelado às produções em Modelagem que já estão postas no cenário acadêmico por meio de artigos científicos, periódicos, dissertações, teses entre outros, ao considerar que *na* é a contração da preposição *em* e o artigo definido feminino *a*, contudo, ainda é resultado da contração da preposição *em* com a forma do antigo artigo *la*, o que suscita a ideia de algo posto, de algo já mencionado, ou seja, as produções que permeiam o meio como uma possibilidade para construção de conhecimento.

No que se refere *pela* pesquisa, o termo *pela*, que é uma combinação da preposição *por* com o artigo definido *a*, nos remete a uma formação *por meio dela* - pesquisa em Modelagem - ou seja, uma formação que emerge da ação de fazer pesquisa, de investigar possibilidades que se abrem aos olhos do professor, da motivação que o sensibiliza e o desconcerta frente a uma inquietação, da investigação teórica e epistemológica do tema, do relato das práticas, da participação em eventos, de se colocar em imersão nos processo de investigação e construção do conhecimento atrelados à Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Do discurso dos depoentes mostra-se que a formação em Modelagem possibilita experiências de ensino e de aprendizagem e que a experiência, enquanto professor, leva a um outro olhar para a formação. Isso suscita dizer que a formação está centrada na Modelagem, nas experiências com a Modelagem, mas não está voltada para a formação da pessoa que precede a própria Modelagem. Ainda que isso seja aventado de diferentes modos e apenas em seus resultados científicos como autonomia do professor, ou, ser pesquisador em seu sentido de manifestação mais imediata, portanto, ôntico. Ao focar a Modelagem enquanto objeto *para* e de formação esconde-se a própria dinâmica humana do formar-se.

Desse modo, revela-se um pensar constante sobre o modo que se aproximaram e a continuidade do trabalho com Modelagem. Enquanto, o fato de realizarem práticas de Modelagem naquilo que chamam de implementação é um eixo articulador daquilo que pensam que é importante para a formação.

Esse movimento de acordo com Bicudo (2020):

[...] em que forma e ação se entrelaçam, constituindo a forma, entendida como configuração de lembranças de experiências, vivenciadas na temporalidade da vida de civilizações, nucleando-se em ideias e valores que histórico-culturalmente foram sendo trazidos para a constituição do conceito focado. Ação, pois sem a atividade desencadeada pelo sujeito que dispara um acontecimento, o acontecer não devém. (p. 104)

De sua experiência, dos depoentes, demonstra-se que não é possível formar sem a prática, visto que se deposita confiança de que a prática possui mais força de convencimento que a teoria. Sem dúvida parece ser algo da maior relevância, pois se está falando da aquisição de um modo de ensinar e proceder em sala de aula com matemática. Contudo, ainda que a prática possa substituir a enunciação a forma-ação é algo mais amplo que merece atenção distinta. Em suma, quem dá a forma-ação é o próprio professor. A nossa hermenêutica indica que não é prática que é efetivamente a propulsora da mudança dos próprios sujeitos, mas o modo como eles se dirigiram a ela, as vivências qualitativas com a decepção, com o sucesso, com o sentido teológico que impregnam ao seu pensar sobre a Modelagem.

4.3 C-02 Expressão das crenças teóricas dos formadores em Modelagem Matemática

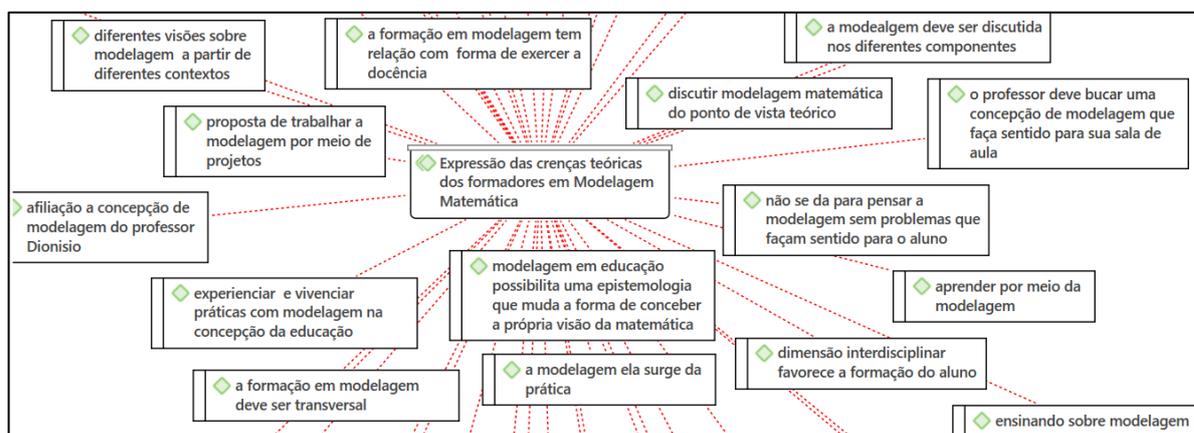


Figura 5: Representação da categoria C – 02 e algumas de suas unidades.
Fonte: Os Autores.

A categoria seguinte intitulada **Expressão das crenças teóricas dos formadores sobre Modelagem Matemática** reúne unidades de significado que dizem das convicções dos professores no que concerne à Modelagem Matemática. De acordo com Japiassú e Marcondes (2001, p.15, inserção nossa) o termo crença (lat. medieval credentia) é “Atitude pela qual afirmamos, com certo grau de

*probabilidade ou de *certeza, a realidade ou a verdade de uma coisa, embora não consigamos [o tempo todo] comprová-la racional e objetivamente.” Desta forma, as unidades de significados expressam as crenças dos sujeitos tidos como significativos para nossa pesquisa no âmbito da Modelagem Matemática.

Tais unidades de significado reunidas nessa categoria dizem, entre outros aspectos, da Modelagem sendo discutida nos componentes de conteúdos específicos que abrem possibilidade para lançar luz às preocupações que estão intrínsecas ao modo de compreender as estruturas dos cursos de formação, tanto inicial, quanto continuada com e para além da Modelagem Matemática.

As convergências indicam a crença dos professores em que os processos formativos em Modelagem devem ocorrer para além da sala de aula como suscita a unidade 5:36 – “*o professor compreende a Modelagem para além da sala de aula*”, tem relação com a forma de exercer a docência, ou seja, sinaliza modos de conceber a prática docente e destaca ainda a crença de formação transversal em Modelagem 4:13 – “*a formação em Modelagem deve ser transversal*”. Traz também a possibilidade de pensar a Modelagem de diferentes modos a partir da literatura, além das diferentes formas de implementação.

Ainda nessa categoria estão reunidas unidades de significado que dizem da crença em Modelagem enquanto metodologia de ensino como a unidade 2:40 – “*Modelagem como metodologia de ensino*” e enquanto uma abordagem para a educação, assim, possibilitando colocar em perspectiva aspectos que digam de diferentes concepções de Modelagem, da flexibilização para implementação em sala de aula e o que vai ao encontro de unidades que dizem da possibilidade de o professor optar pelas concepções que melhor se adaptam a sua sala de aula.

A Modelagem permite epistemologia que possibilita mudar a visão da própria matemática, da discussão da Modelagem de um ponto de vista teórico 5:41 – “*discutir Modelagem Matemática do ponto de vista teórico*”. Revela-se a possibilidade de refletir sobre o conhecimento seja de uma forma mais ampla, seja de forma mais restrita, concernente a sua gênese e estrutura do conhecimento atrelado à Modelagem Matemática na Educação Matemática, ou seja, compreender que a Modelagem avança em termos educacionais frente a uma forma de fazer que teve suas bases fundadas no solo da Matemática Aplicada. Dessa forma, possibilita reflexões que perpassam por saberes da filosofia, antropologia, sociologia, psicologia

entre outras áreas que fundamentam e sustentam o que denominamos Educação Matemática.

Há também unidades que dizem da afiliação de concepções como é o caso da 7:13 – “o professor afiliasse à concepção de Modelagem do professor Dionísio”, neste contexto emergem elementos que discorrem sobre o modo de compreender a Modelagem e as possibilidades de implementação, sendo numa perspectiva mais fechada como metodologia de ensino ou apenas como um meio para ensinar matemática. Contudo, existem componentes que tratam da abordagem investigativa da Modelagem e de ambientes de simulação de Modelagem.

Salienta-se ainda unidades de significado que apontam que a Modelagem não deve ser implementada única e exclusivamente para cumprimento de conteúdos programados, mas, sim, com o propósito de se trabalhar à matemática seja ela qual for. Destarte, emergem crenças relacionadas ao ensino sobre Modelagem e por meio dela, bem como aquelas que defendem o método por meio de projetos, pois as atividades devem partir de problemas que façam sentido para o aluno experienciando e vivenciado práticas com Modelagem na concepção da Educação Matemática

A formação tem relação com o modo de fazer Modelagem, com a forma como exerce à docência, que a formação do professor em Modelagem está ancorada na práxis, que há possibilidade de reelaboração e constituição da docência por meio da formação em Modelagem.

São focadas dimensões pedagógicas como as unidades 4:21 – “discutir a dimensão pedagógica em Modelagem” e 5:31 – “dimensão interdisciplinar favorece a formação do aluno”. As dimensões pedagógicas podem ser compreendidas como diferentes aspectos que se mostram em perspectiva quando lançamos luz a educação. Assim sendo, tais unidades remetem ao processo de ensino e aprendizagem, avaliação, a própria formação do professor e do sujeito a quem ele se dirige.

4.3.1 Desvelando os significados da categoria C-02

No decorrer das análises efetuadas desvelou-se também os núcleos de sentido que abordam a discussão de Modelagem nos componentes de conteúdo específicos que estão atreladas ao que se mostra em C-02. Com isso, ao discutir aspectos concernentes às crenças teóricas há um posicionamento dos sujeitos significativos

em relação às estruturas curriculares da formação inicial e continuada, assim, indicando que esses componentes curriculares devem ser pensados pelos pares na construção e reestruturação dos documentos oficiais que regem as propostas de formação, como: as Propostas Pedagógicas Curriculares, os Projetos Políticos Pedagógicos ou ainda nos próprios Planos de Trabalho Docente. Em resumo, busca-se uma mudança e um confronto com as estruturas postas para poder formar com e em Modelagem, entretanto, há também uma busca de adaptação para continuar disseminando Modelagem.

De acordo com Ferreira (2001) e Michaelis (2008) o termo adaptação é “[...] ação ou efeito de adaptar(-se)” (MICHAELIS, 2008, p. 16) que por sua vez tem relação com a ideia de *pôr em harmonia*, assim, desvelando-se um movimento de pensar sobre as estruturas que perpassam o fazer Modelagem em sala de aula e para além dela, a formação, mas que tem relação com as estruturas documentais que as constituem em cursos de formação das quais muitas vezes os professores não se desprendem, independentemente do nível que implementam Modelagem, seja inicial, seja continuado. Essa compreensão indica que é nos currículos que se centram os empecilhos à formação do professor, empecilhos esses que podem ter relação com a burocratização, a exigência do cumprimento de conteúdos específicos, a limitação na carga horária entre outros fatores. Por outro lado, também retrata-se a expertise dos professores formadores que buscam superar as limitações impostas e promover a Modelagem como uma possibilidade de construção de conhecimento alinhada às diferentes propostas pedagógicas e curriculares.

Decorre ainda das convergências que a formação deve ocorrer para além da sala de aula e isso indica que os processos formativos ocorram no contexto da formação inicial e da formação continuada, todavia, devem ainda transcender as discussões teóricas ou filosóficas da academia conforme desvelado das análises do dito dos sujeitos significativos. Essa maneira de compreender a formação pode se alinhar ao entendimento de que os alunos e formadores trazem isso das vivências e como um reflexo da própria compreensão de Modelagem Matemática na Educação Matemática. Além disso, emerge a compreensão dos sujeitos significativos à pesquisa de uma formação transversal, isto é, uma possibilidade de formação que rompa com os currículos “estáticos” e pré-definidos tanto dos cursos da Educação Básica quanto dos cursos de nível superior. Essa forma de compreender a formação sinaliza possibilidades de aberturas como as que se dão pelas concepções de Modelagem,

cada uma ao seu modo, porém, significando como a construção de conhecimento que transite por outras disciplinas do currículo, assim, evidenciando o modo interdisciplinar de fazer Modelagem.

Ao focar a transversalidade que se abriu no núcleo 2 é possível colocar em perspectiva modos de compreensão dos sujeitos significativos sobre as orientações possíveis para o trabalho à luz da Modelagem, visto que uma das premissas deste trabalho foca a motivação a partir de situações que façam sentido ao aluno, assim, a transversalidade se justifica ao considerar que essa ideia assume orientações pautadas nas vivências²⁶, nos desenvolvimentos sociais, na relação professor/aluno.

Temas transversais são um conjunto de conteúdos educativos e eixos condutores da atividade escolar que, não estando ligados a nenhuma matéria em particular, pode se considerar que são comuns a todas, de forma que, mais do que criar novas disciplinas, acha-se conveniente que seu tratamento seja transversal num currículo global da escola. (YUS, 1998, p. 17)

A transversalidade suscita um trabalho com vistas aos diferentes cenários que emergem no contexto das diferentes disciplinas, ou seja, não estando sua implementação ligada única e exclusivamente à disciplina de matemática.

A transversalidade que emergiu nas categorias aponta para forte crença dos sujeitos de que Modelagem é um tema ubíquo, em outras palavras, um tema que deveria perpassar todo o currículo de matemática. Historicamente isso já foi visto com a Resolução de Problemas e também com os chamados currículos básicos, pois essa crença é compartilhada por várias outras temáticas que são elegidas como importantes. Porém, esse lugar requer, em última instância, que todos aprendam e disseminem Modelagem. Tendo isso em mente, é razoável afirmar que é uma extrapolação dos seus limites, sem dúvida é relevante integrar Modelagem ao currículo pelo histórico, pelas possibilidades que indicam deslocamento de um movimento “internalista” da matemática e, sem dúvida, seria mais importante trabalhar sem isolamento disciplinar, porém, daí a perpassar todo o currículo há que se tomar cuidado, uma vez que o pensamento filosófico poderia ser um pensamento

²⁶ Vivências estas que são distintas daquelas tomadas no sentido fenomenológico. As vivências que aqui emergem se dão em sentido ôntico, imediatamente dado, dizem em certo sentido das experiências dos sujeitos significativos, das relações mais imediatas com o meio no qual estão inseridos. Diferente do enfoque fenomenológico no qual termo vivência, *Erlebnis*, designa toda atitude ou expressão da consciência “[...] Husserl considerou a *Erlebnis* como um fato de consciência, logo, como qualquer dos conteúdos do cogito. “Consideramos as *Erlebnisse* de consciência em toda a plenitude concreta com que se apresentam em sua conexão concreta – o fluxo da consciência – e na qual se unificam graças à sua própria existência” (ABBAGNANO, 2007, p. 397).

transversal. E a Modelagem? Esse sentido de transversalidade está assentado na ideia de uma concepção necessária à Educação Matemática de tal maneira que não se distingue mais os aspectos axiológicos e teleológicos que pertencem ao horizonte dos autores, ou, a pequenas comunidades que os compartilham, sendo apenas parcialmente disseminados na literatura.

As concepções que se mostram das análises efetuadas a partir dos depoimentos dos sujeitos significativos vão ao encontro dos núcleos de sentido que tratam da formação por meio da literatura e que abordam os estudos teóricos, assim, possibilitam uma formação em que o professor se aprofunde nos conhecimentos teóricos vislumbrando possibilidades de implementar Modelagem por si só, entretanto, tendo como base no que emergir de sua compreensão e revelando possibilidades de uma formação que parte do sujeito ao considerar que esse movimento de voltar-se a literatura revela outras perspectivas que influenciam a ação do professor, conforme desvelado pelos sujeitos significativos.

Souza (2022) destaca, por exemplo, o *cuidado* como um fator que também orienta a ação do professor, “[...] É ele que age como eixo orientador e que leva o professor a ponderar e decidir, a partir do considerado na literatura, o que se mostra ou não apropriado para a sua prática em sala de aula e para seus alunos” (SOUZA, 2022, p.114). No entanto, esse modo de pensar e fazer Modelagem no contexto da formação também pode ser desafiador ao sujeito que a pensa, visto que surgem “[...] principalmente sentimentos desestimulantes à prática de Modelagem, como medo e insegurança. Esses sentimentos se acentuaram pelo fato de não haver a presença de outra pessoa como apoio para a implementação da atividade” (SOUZA, 2022, p.114), o que desvela a importância do diálogo com os pares e/ou grupos de pesquisa.

[...] sempre que alguém se encontra com um texto, ele se encontra num lugar, no seu horizonte. Nesse sentido, torna-se muito difícil a literatura, por si só, ensejar condições de um novo modo de fazer, pois o texto é lido na fusão de horizontes [...]. Essa não é uma crítica à literatura com a pretensão de afirmar que ela não dá possibilidade de praticar Modelagem. Ela possibilita uma direção, mas não concede sentido prático. É aí que reside a importância de grupos de formação que proporcionem apoio e diálogos entre pares já acostumados com a prática, aumentando, conseqüentemente, a possibilidade de iniciar e, a partir disso, adotar práticas de Modelagem. (SOUZA, 2022, p. 115)

Do exposto, destaca-se que pensar em uma formação ancorada, única e exclusivamente, na literatura pode contribuir para que o sujeito dessa formação restrinja seus horizontes ao considerar a ausência da prática e do diálogo.

Destarte, os sujeitos significativos que compreendem a Modelagem como uma metodologia de ensino sinalizam compreensões que podem estar atreladas às concepções de Modelagem matemática que emergem do meio acadêmico e científico. Assim o sentido metodológico pode ser visto como:

[...] o conjunto de procedimentos técnicos [científicos] averiguação ou verificação à disposição de determinada disciplina ou grupo de disciplinas. Nesse sentido fala-se, [por exemplo], de "Metodologias das ciências naturais" ou de "Metodologia historiográfica". Nesse aspecto, a Metodologia é elaborada no interior de uma disciplina científica ou de um grupo de disciplinas e não tem outro objetivo além de garantir às disciplinas em questão o uso cada vez mais eficaz das técnicas de procedimento de que dispõem. (ABBAGNANO, 2007, p. 669)

Desvela-se ainda das entrevistas dos sujeitos uma compreensão que diz da metodologia como um modo de fazer formação, isto é, uma metodologia formativa em Modelagem Matemática olhando para aquele que fará Modelagem em sala de aula. O que se entende estar, de certo modo, alinhado ao modelo de formação centrado no professor e não unicamente no sistema (Imbernón, 2016). Porém, o mesmo autor destaca que esse modo de fazer formação merece atenção para que não seja compreendido como uma receita de caráter normativo e para isso: “[...] deve-se assumir a necessidade de uma revisão crítica da própria prática formativa de cada um e coletivamente” (IMBERNÓN, 2016, p. 164).

Nesse contexto, é importante compreender que a metodologia empregada por esse professor, pois “[...] faz parte do conteúdo, ou seja, que o que se diz é tão importante quanto a maneira como se diz e se trabalha. O método de formação será tão importante quanto o conteúdo” (Idem. p. 165). No âmbito da Modelagem, e não só dela, pode-se considerar as limitações que se mostram nesse movimento de formação, por exemplo, ao considerar as diferentes concepções que emergem da própria Modelagem e que em maior ou menor grau podem influenciar o processo de formação dos sujeitos por aquele que forma. É nesse movimento reflexivo que nos *deparamos com* questões que suscitam limitações no processo de formação em Modelagem, como: É uma visão de mundo, a Modelagem para o professor formador? Quais aspectos dos sujeitos a serem formados são levados em conta? O que é formar quando se forma com Modelagem?

Essas são questões que merecem atenção ao se pensar num modelo formativo centrado no professor. Do que abrimos até o momento nota-se que a visão de mundo dos sujeitos se sobressai quando pensam a formação, assim, mais do que Modelagem

as concepções subjacentes ao seu modo de ver se destacam como princípios que poderiam ser estendidos à Educação Matemática, por isso poderiam pertencer a qualquer modo de fazer educação Matemática.

Do relato dos depoentes também fica evidenciado que a Modelagem permite epistemologia, assim, possibilitando mudar a visão sobre a própria matemática e das discussões que se abrem no campo teórico. Desta forma, revela-se a possibilidade de refletir sobre a própria natureza do conhecimento concernente à sua gênese e estrutura do conhecimento atrelado à Modelagem Matemática na Educação Matemática, ou seja, compreender que a Modelagem na Educação Matemática se diferencia frente a uma forma de fazer que teve suas bases fundadas no solo da matemática aplicada. Esse movimento suscita que há um sentido de fundo epistemológico que deve ser considerado ao pensar a formação, contudo, é algo bastante amplo e profundo que não pode ser visado por quem se forma sem a pertença à comunidade, o que não se concretiza apenas com literatura ainda que careça dela.

Dado que a formação de professores em Modelagem traz em seu contexto diferentes concepções de Modelagem Matemática na educação matemática, sinaliza-se a pluralidade desse modo de fazer matemática ao considerar que as próprias concepções dão abertura para distintos modos de implementação da Modelagem, para além disso, surgem possibilidades para distintas filiações filosóficas em relação as próprias concepções de Modelagem Matemática.

Kaiser (2006) destaca diferentes perspectivas relacionadas a compreensão da Modelagem Matemática entre elas uma *pragmática* “[...] com foco em objetivos utilitários ou pragmáticos, a capacidade de alunos a aplicar a matemática para resolver problemas práticos.” (KAISER, 2006, p. 302) e outra *científico humanista* “[...] orientada para a matemática como ciência, e ideias humanísticas de educação com foco na capacidade dos alunos de criar relações entre a matemática e a realidade” (KAISER, 2006, p. 302), assim, esses modos de compreensão se revelam dos discursos dos sujeitos significativos, pois estão atrelados às diferentes concepções que transitam na comunidade e que possibilitam ambos enfoques.

Além disso, essas perspectivas nos levam a refletir sobre os modelos de formação inicial e continuado que hoje estão postos na comunidade em sentido de como essa formação se dá? Quais os alcances das formações no que compete à produção do conhecimento matemático? Qual a efetividade da formação para

construção do conhecimento matemático? Isso é tomado em sentido naturalizado e transposto para a Modelagem na Educação Matemática. Desse modo, a pluralidade de concepções indica não só uma ausência de explicitação, bem como uma adesão a pontos de vista preferenciais dos autores. Assim, a visão de mundo nutrida pelos autores dificilmente vai se expressar na formação enquanto disseminação de ideias de Modelagem.

É revelado ainda diferentes modos de implementação da Modelagem pelos depoentes que sinalizam possibilidades que dizem da Modelagem num caráter investigativo e do uso da Modelagem em um ambiente de simulação para implementação de modelos matemáticos, isso denota o próprio alcance da Modelagem, ou seja, a formação abre possibilidades para trazer os diferentes aspectos que as práticas de Modelagem revelam, o que vai ao encontro da literatura que constantemente destaca os diferentes modos de fazer matemática por meio da Modelagem, assim, mostrando seu dinamismo em relação a outros modos que podem em certo sentido estarem truncados ou excessivamente atrelados ao currículo.

Com isso não dizemos que a Modelagem se sobressai a outros modos de fazer matemática, porém, destacamos que para os depoentes desvelam-se crenças relacionadas ao ensino sobre Modelagem e por meio dela, o que retoma a questão da prática como mais convincente que a teoria. É próprio da compreensão de Modelagem “mostrar” a aplicação dos conteúdos e isso se coaduna ao modo de pensar a formação, visto que essa tem relação com o modo de fazer Modelagem, com a forma como exerce a docência, que a formação do professor em Modelagem está ancorada na práxis, que há possibilidade de reelaboração e constituição da docência por meio da formação em Modelagem.

De todo esse movimento ainda se destaca a busca de divulgação e defesa de ideias sobre um tipo de matemática, de ciência, de educação, todavia, mesmo que visando o professor mais acentuado nas próprias compreensões daquilo que é relevante e pode ser generalizado à formação, é o pensar a formação a partir da Modelagem e não pensar que formação é esta ou que é isto, assim, compreende-se que a formação do professor quando está-com-Modelagem é uma forma de ser professor que vai se constituindo no fazer Modelagem.

4.4 C-03 Expressões das crenças teóricas, modos de fazer sobre Formação / Educação / Professor

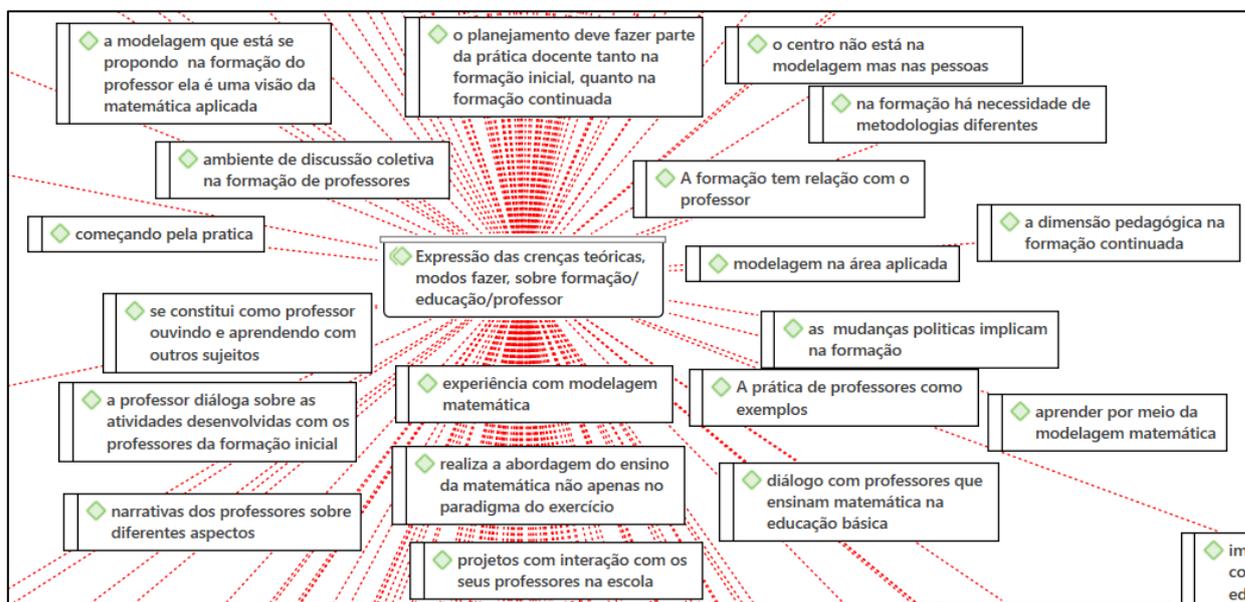


Figura 6: Representação da categoria C – 03 e algumas de suas unidades.

Fonte: Os Autores.

A categoria denominada ***Expressões das crenças teóricas, modos de fazer sobre Formação / Educação / Professor***, reúne unidades de significado que, assim como mencionado na categoria anterior, buscam dizer das convicções dos professores, sobre a compreensão da própria formação, da educação, da constituição do sujeito, da escola e de outros aspectos que emergiram como importantes para os sujeitos.

No cerne da categoria emergem unidades de significado que abordam a formação em seus múltiplos aspectos, ou seja, que dizem da formação enquanto modificador de concepções teóricas que fundamentam a própria Educação Matemática. Essa perspectiva da formação e as possibilidades de articulação com o currículo sinalizam preocupação por parte dos professores de pensar os conhecimentos científicos que são sistematizados nos diferentes contextos, quer numa visão de rompimento, quer na visão de flexibilização ou ainda de um instrumento que por vezes engessa o trabalho do docente.

Em virtude disso existem constituintes que expressam a importância de se pensar numa formação tanto inicial quanto continuada para professores pensada e articulada por professores, ou seja, com eles e não apenas para eles. Além disso, revelam-se as unidades que tratam da formação ser pensada enquanto um lugar de

reflexão, para se pensar em diferentes metodologias, ambientes de aprendizagem, assim, possibilitando dessa forma ressignificar conhecimentos outrora construídos. Para além disso, tais elementos também expressam significados que dizem da formação como uma possibilidade de reflexão sobre o modo de fazer atividades de Modelagem matemática.

As unidades afirmam ainda acerca do modo de fazer Modelagem no contexto da formação trazendo significações concernentes ao sequenciamento da aula não iniciando pela teoria, mas pela prática, portanto, destacam-se unidades que anunciam a implementação de atividades terem seu princípio focado na prática como destacado 5:39 – *“a discussão teórica deve estar aliada à prática”* e 7:9 – *“o professor desenvolve práticas das quais ele fala”*, para posteriormente desenvolver estudos teóricos. Também emergem itens que tratam do conhecimento matemático na direção de conhecer teoricamente para ser possível implementar.

Em virtude disso a compreensão sobre Modelagem poder assim ser pensada, ou seja, primeiro o professor compreende que precisa conhecer os diferentes aspectos atrelados ao modo de fazer Modelagem para num outro momento implementar as atividades de Modelagem, visto que essa forma de proceder é reforçada por unidades que sinalizam a importância do professor vivenciar práticas de Modelagem nos ambientes de formação muito para além dos paradigmas do exercício.

Também são reunidas nessa categoria as unidades que sinalizam a possibilidade de mudanças tanto no âmbito dos próprios cursos de formação no que concerne ao modo como esses cursos são apresentados 1:23 – *“o curso deve ser iniciado pela prática”*, sendo de curta ou longa duração, quanto nos cursos de formação inicial das instituições de Ensino Superior ao emergirem itens que dizem da importância de lançar olhar às propostas de formação como explicitado na unidade 5:50 – *“cursos de curta duração geram pouco impacto”*. Contudo, há elementos que abordam as articulações de diferentes saberes que podem ser construídos não só no ambiente de formação de professores em Modelagem, mas também em outras disciplinas que compõem os programas de formação inicial e continuada.

Destacam-se também sentidos relacionados à importância da participação dos professores em grupos que discutam Modelagem matemática, tanto no que diz respeito à elaboração e implementação de práticas, bem como aos conhecimentos teóricos como trazem as unidades 5:37 – *“o grupo favorece práticas de Modelagem”*

e 7:21 – “*dialoga com os pares sem necessidade de pensar igual*”. Destaca-se ainda que essas unidades revelam o diálogo com os pares e do pertencimento a grupos que se dedicam a refletir e construir conhecimento por meio da Modelagem nos ambientes de formação de professores.

Destarte, há os componentes que tratam das mudanças de paradigmas, da postura dos professores, do estreitamento nas relações entre formador e formando, da superação de problemas concernentes à matemática e/ou à Educação Básica.

4.4.1 Desvelando os significados da categoria C-03

No que concerne à categoria C-3, pode-se notar um movimento que diz dos múltiplos aspectos da formação enquanto um transformador de concepções teóricas que fundamentam a própria Educação Matemática, com isso, evidencia-se o fato de a formação de professores ser pensada como Educação Matemática de maneira acentuada. Conseqüentemente, há uma compreensão que se centra na formação da pessoa e descentra da Modelagem, assim, pode-se entender que esse é um movimento interno do sujeito que se volta à sua própria compreensão, a refletir sobre suas ações como formador e/ou formando.

Evidencia-se, também, a formação no contexto do currículo e a preocupação dos depoentes em pensar o conhecimento científico nos diferentes contextos, tanto para o rompimento, quanto no de flexibilização. Isso destaca a crença em Modelagem Matemática ao considerar que ela traz intrínseca esse potencial que perpassa a sala de aula, tal como é visto na literatura. Assim como aponta Klüber (2022), há uma virada compreensiva deslocando-se da disseminação da Modelagem para perguntar que formação é esta antevendo o sujeito da formação, ainda que não se tenha chegado à pergunta o que é isto que é a formação.

A formação, tendo em vista a análise das entrevistas dos sujeitos significativos, é pensada e articulada pelos professores, não apenas para os professores. Isso denota um avanço no que concerne à própria formação de professores ao considerar que esse movimento significa mudança na postura tanto daquele que forma, em sentido institucional, bem como naquele que é formado, assim, as mudanças que ocorrem de diferentes aspectos como, por exemplo, *interesses dos professores* aqueles imediatos ao considerar que ao pensar a formação na qual se submete há possibilidade de evidenciar que aspectos devem ser enfatizados na formação, ou seja,

aquilo que de fato é relevante como apropriação do conhecimento proposto, das propostas para a sala de aula, das metodologias, entre outros, visto que a expressão *conteúdos* não refere-se única e exclusivamente referentes aos conteúdos do currículo, mas todos os elementos que podem ser abordados no interior das formações que digam dos grupos, dos professores, da escola, universidade e todos os envolvidos, os formadores, ou seja, a possibilidade de a formação ocorrer de dentro para fora, assim, emergindo de dentro dos próprios grupos de formação e sendo pensada, articulada e implementada pelos próprios professores, evidenciando uma participação efetiva dos envolvidos na formação.

A formação é pensada pelos sujeitos significativos a partir do que emergiu de nossas análises sobre as entrevistas como um lugar de reflexão, com isso evidencia-se um modo de compreender a formação pelos próprios professores, isto é, para quem a vivencia e para quem a propõem. Ao voltarmos ao termo *reflexão*, Ferreira (2001) o compreende como “[...] ato ou efeito de refletir-se. Volta da consciência, do espírito sobre si mesmo, para exame de seu próprio conteúdo, ponderação, observação.” (FERREIRA, 2001, p. 590), assim, o termo também se abre em possibilidades sendo entendido como:

Ação de introspecção pela qual o pensamento volta-se sobre si mesmo, investiga a si mesmo, examinando a natureza de sua própria atividade e estabelecendo os princípios que a fundamentam. Caracteriza assim a consciência crítica, isto é, a consciência na medida em que examina sua própria constituição, seus próprios pressupostos. (JAPIASSU, 2001, p, 164)

Emerge a própria compreensão sobre a formação de professores para esses professores em uma tomada de consciência que se abre sob diferentes aspectos, como: nas vivências dos sujeitos, nas experiências implementadas e vividas, possibilitando compreender, por exemplo, práticas de sucesso ou fracasso com a formação de professores em Modelagem Matemática, dessa forma, podendo a partir disso ressignificar a própria formação enquanto sujeito que implementa e participa dela. Assim, a reflexão sobre a experiência vivida dos sujeitos, isto é, que é deles mesmos não sendo vivida do mesmo modo pelos outros sujeitos, ainda que possam chegar a compartilhar das mesmas compreensões.

Esse processo de reflexão desvela modos de fazer Modelagem Matemática, sendo estes que estão atrelados às concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática, ou seja, conectados as compreensões e vivências desses professores que levam em consideração atividades em perspectivas nas quais

possuem maior controle sobre os conteúdos e atividades implementadas, ou, naquelas em que os professores atribuem maior responsabilidade aos alunos. É preciso considerar que esses modos estão para além das concepções, assim, pode-se afirmar que as formas de implementação, seja em sala de aula, seja por meio de projetos, em atividades dirigidas entre outras possibilidades, acabam desvelando flexibilidade no modo de fazer formação.

Destaca-se ainda da análise das entrevistas dos sujeitos significativos a existência de um movimento de formação centrado na *prática*, termo esse que de acordo com o Mora (2001) “[...] se distingue da teoria, mas isso não quer dizer que não haja possibilidade de um saber prático” (MORA, 2001, p. 2344). Isso revela uma ação que evidencia um fator que aponta para a formação de professores ser centrada na prática de Modelagem porque a Modelagem é uma abordagem “*prática*” da matemática.

Muito se discutiu a chamada “relação entre a teoria e a prática”, com frases tais como “a prática segue à teoria”, “a prática determina (orienta, condiciona, etc.) a teoria”, “isso está bem na teoria, mas não na prática”, etc. Nem sempre se esclareceu muito, porém, o que em cada caso se entende por ‘prática’ (ou por ‘prático’, ‘o prático’, etc.) e por ‘teoria’. Às vezes se concebeu a teoria como algum sistema de ideias, noções, proposições etc., concernentes ao conhecimento da realidade, e a prática como aplicação de semelhante sistema “a situações concretas”. (MORA, 2001, p. 2345)

A formação de professores deve ser pensada pelo sujeito que dela participa tanto no movimento de formador, quanto no movimento de formando e abre diferentes perspectivas, visto que possibilita um modo de fazer matemática enquanto práxis educativa e revela ações que transitam por meios sociais, culturais, econômicos, políticos, entre outros, que vão se entrelaçando num movimento de construção de conhecimento matemático que se mostra nos modos de fazer e pensar a Modelagem Matemática que antecede a própria teoria. Dessa forma, esse modo de fazer matemática por meio da Modelagem revela que há dinamicidade do sujeito que a pensa.

Também emergem significados que tratam do conhecimento matemático na direção de conhecer teoricamente para ser possível implementar. Nesse sentido, é revelado um modo de pensar sobre o modo de implementação de conteúdos matemática quando em uso da Modelagem matemática, ou seja, uma necessidade de compreender teoricamente os possíveis conteúdos implementados no interior das

atividades de Modelagem Matemática, dessa maneira, é preciso olhar para além dos conteúdos.

Destaca-se também a compreensão sobre a Modelagem poder assim ser pensada, ou seja, primeiro o professor compreende que precisa conhecer os diferentes aspectos atrelados ao modo de fazer Modelagem tanto pela teoria, quanto pela prática, para num outro momento implementar as atividades, assim, essa forma de proceder sinaliza a importância do professor vivenciar práticas nos ambientes de formação muito para além dos paradigmas do exercício.

Este movimento não foca a radicalidade do que é vivenciar pelo sujeito da prática, além disso, é preponderante pensar que vivenciar o paradigma do exercício se mostra uma possibilidade para mudança da própria prática não só para aquele que implementa a Modelagem, mas também para aquele que abre mão dela.

Há teorias de educação matemática que são evocadas indicando que elas têm forte capacidade de explicação de vários fenômenos, inclusive, aquele educacional no qual a Modelagem está inserida. As organizações sociais refletem as formas de organizações educacionais.

Desse modo, a Educação Matemática, como parte de um sistema maior, desenvolve suas próprias crises e, por esse entendimento, é necessária uma crítica, dentro desse campo, a fim de torná-lo democrático para que, assim, possa contribuir como desenvolvimento de uma postura crítica no cidadão em frente aos problemas sociais e conscientizá-lo dos papéis desempenhados pelos conhecimentos matemáticos na sociedade. (SILVA, et al, 2015, 28-29)

De acordo com os autores esse movimento tem relação com a forma que a própria sociedade se organiza, desse modo, reflete-se por sua vez nos sistemas de ensino. Neste contexto a própria Educação Matemática é envolta em crises por fazer parte de um sistema educacional maior, já que se preocupa, entre outros aspectos, com “[...] os papéis sociopolíticos que a educação matemática pode desempenhar na sociedade”. (SKOVSMOSE, 2008, p. 101)

Na compreensão de Skovsmose (2008) essas preocupações estão voltadas às contribuições sociais da Educação Matemática. Enquanto, no contexto da formação em Modelagem se mostram ao alcance da própria, assim, compreendida pelos sujeitos significativos. Com isso o formador e o formando são sujeitos que podem promover mudanças nos diferentes meios que transitam, sejam sociais, sejam educacionais, isto é, articulam mudanças em si mesmos e nos outros.

No entanto, a questão da formação de professores de Matemática não possui teorias próprias, conseqüentemente, quando se pensa na Educação Matemática crítica se dá conta de aspectos que justificam o lugar da Modelagem e o paradigma que melhor a acolheria, mas não se dá conta da “questão” da formação porque o como formar e o quem formar não são objetos desta teoria.

Dos depoentes é revelado ainda que as mudanças dos cursos de formação podem ocorrer no âmbito dos próprios cursos não só no que diz respeito a formação inicial, mas também o que diz respeito a formação continuada. Estas mudanças expõem-se a partir das vivências dos professores que participam e implementam a formação ao considerar as experiências vividas e de reconhecer as relações pessoais e sociais que emergem no interior dos cursos. Disso, apresenta-se uma formação de professores que não se dá de um para o outro, de cima para baixo, ou seja, o professor que forma e o professor que é formado, pelo contrário, a formação reside na dinâmica dos sujeitos envolvidos nela, dos diálogos estabelecidos, da imersão daqueles que participam da formação, que compreendem a necessidade de ações que melhor se adaptem as diferentes situações que se revelarem. Esse modo de pensar desvela que a formação de professores em Modelagem Matemática se dá na fusão de horizontes dos sujeitos que dela participam.

CAPÍTULO 5

O PONTO DE CHEGADA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

“Chegará longe, com certeza”, respondeu o Gato. “contanto que caminhe bastante”. (CARROLL, 2019, p. 89)

A citação nos leva a refletir o quão longe chegamos após iniciado o caminho trilhado por essa tese. Destarte, voltamos nosso olhar ao produzido no decorrer dos capítulos que dão forma a todo esse percurso que aponta para as compreensões que foram se descortinando no movimento de idas e vindas, sendo que fizemos entomo de nossas inquietudes que ganharam destaque a partir do período do mestrado e que se materializaram na maneira de compreender sobre como a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática é entendida por aqueles que a ela se dedicam.

As inquietações que foram se revelando a nós emergem do processo que Bicudo (2011) indica do voltarmos-nos a interrogação uma vez, outra mais e quantas vezes se fizerem necessário. Esse movimento manifestou inquietações que tratam da compreensão sobre as diferentes visões de formação que transitam tanto na comunidade de educação, quanto na de educação matemática e, para além disso, na de Modelagem na educação matemática.

Esse movimento dimana da imersão no contexto da formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, a qual nos encontramos num movimento de habitar, que segundo Mutti (2020) é “[...] movimento de buscar sentir a [Formação de Professores] e Modelagem perto de si, compreendendo-se capaz de lidar com os possíveis percalços advindos da disposição em desenvolvê-la”. (MUTTI, 2020, p. 170, inserção nossa). Suscita compreender e dirigir-se à formação sem nem mesmo antes estar imerso nela, pois a vivenciamos em nosso horizonte compreensivo.

Neste horizonte é que se revelou a interrogação que deu o norte a ser seguido: “*O que é isto, a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática segundo pesquisadores que se dedicam a ela?*”, interrogação esta perseguida sob uma postura fenomenológica entrelaçando-se assim com as experiências vivenciadas com vistas as formas que as coisas se apresentam a nós

por meio dessas experiências. A fenomenologia “significa a atividade de dar conta, fornecendo um logos, de vários fenômenos” (SOKOLOWSKI, 2014, p. 22) fenômenos estes que de acordo com o autor:

Podem ser explorados quando percebemos que aquela consciência é consciência “de” algo, que não está bloqueada dentro de seu próprio gabinete. Em contraste com a prisão espasmódica do cartesianismo, do hobbesianismo e da filosofia do conhecimento lockiana, a fenomenologia liberta. Ela nos leva para fora e restaura o mundo que estava perdido pelas filosofias que nos aprisionavam dentro de nosso predicamento. (SOKOLOWSKI, 2014, p.22)

Afiliarmo-nos a essa postura filosófica nos lança a reconhecer a verdade dos fenômenos que se manifestam na nossa vivencia, a formação de professor, das coisas que se dão em movimento, daquilo que colocamos em perspectivas e que questionamos uma e outra vez mais.

Lançar esse olhar para formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, orientados por nossa interrogação, abre caminho para reflexões que tecemos no âmbito da Educação Matemática visando um movimento ontológico de reflexão que desvela diferentes concepções que perpassam nos contextos de formação. No decorrer de nosso trabalho evidenciam-se compreensões sobre a formação de professores não só inicial, mas também continuada efetuando um movimento rigoroso de pensar os sentidos destas concepções vigentes, descortinando diferentes aspectos, sejam eles concernentes aos saberes docentes, às competências profissionais dos professores, às experiências vividas e quaisquer outros que estejam circulando e possam ser compreendidos nesta temporalidade.

O movimento que se abriu sobre as formas de ver e compreender a formação nos direcionaram a vislumbrar as concepções de Modelagem Matemática na Educação Matemática, pois ao considerar que estas concepções carregam diversas influências filosóficas como as que podem ser destacadas por Kaiser e Sriraman (2006), dado que ao mencionar *a Modelagem aplicada ou realística* que vislumbra aplicação da matemática a situações e problemas reais; *a Modelagem sociocrítica*, que se volta da situações pedagógicas, com uma compreensão crítica do mundo circundante; *Modelagem educacional*, desdobrada em didática e conceitual. A primeira se desdobrando nos processos de aprendizagem e promoção, a segunda se voltando a introdução, conceito e desenvolvimento. Estas influencias implicam de forma direta ou indireta nos processos de formação inicial e continuada dos professores.

Para além disso, o movimento fenomenológico efetuado sob nossa interrogação nos direcionou aos sujeitos tidos como significativos, visto que ao interrogarmos a Formação em Modelagem Matemática na Educação Matemática segundo aqueles que a ela se dedicam. Com isso, emergiram sete professores que vivenciaram a Modelagem em diferentes contextos de formação, o diálogo com estes sujeitos e posteriormente as transcrições e a retomada do dito por eles permitiu desvelar as três categorias que se abrem nesta tese. A) *C-01 Expressão da Vivência / Experiência / Prática dos formadores em/com Modelagem*; B) *C-02 Expressão das crenças teóricas dos formadores em Modelagem Matemática*; C) *C-03 Expressões das crenças teóricas, modos de fazer sobre Formação / Educação / Professor*.

Enquanto da categoria C-01, observou-se do movimento de análise das entrevistas dos sujeitos significativos que a formação de professores em Modelagem Matemática ainda está fortemente “enraizada” nos cursos de nível superior no interior das universidades. No que compete à formação inicial, evidencia-se da compreensão dos sujeitos significativos modelos de formação com fundamentos muito mais voltados à matemática aplicada do que a educação matemática.

Este movimento compreensivo, apontou preocupações que dizem do planejamento, da estrutura e da organização dos programas de formação que, de certo modo, se constituem no processo de formação dos sujeitos e dos professores que habitam a formação. Destacamos que pensar a formação torna-se prática do professor que vivência a formação.

Olhar para a formação permite transcender a dimensão pedagógica relacionada à Modelagem que, por sua vez, preocupa-se também com a construção do conhecimento do aluno, já que ela sinaliza olhar para elementos técnicos relacionados à estrutura e formas de organização dos programas de formação de professores.

Descortina-se ainda das análises efetuadas sobre as entrevistas dos sujeitos significativos apresentadas em C-01 os elementos que dizem da “disseminação conhecimento” relacionados à Modelagem, pois os professores que implementam e desenvolve Modelagem, em certo sentido, tornam-se “disseminadores” considerando que esses professores compartilham saberes e vivências que se modificam na relação com o outro, assim, num movimento de formar que em certo sentido possibilita uma formação em Modelagem não focada apenas no conteúdo, mas, sim, no sujeito que a vivência. Deste modo, a formação de professores revela-se uma possibilidade de

disseminação da Modelagem levando ao outro que vivência a formação experiências que lhes são interessantes e reveladoras.

A imersão dos sujeitos significativos nos ambientes de Modelagem, grupos de pesquisa e grupos de estudos, contribuem para que os sujeitos da formação ressignifiquem as próprias práticas e concepções teóricas acerca da Modelagem, conforme apontado nas análises das entrevistas dos sujeitos significativos. Neste contexto, evidencia-se um modo de formar professores que permite construir conhecimento por meio do vivenciado no que diz respeito a práticas e concepções teóricas de Modelagem Matemática na Educação Matemática.

A formação de professores, em Modelagem Matemática na Educação Matemática, a partir das experiências vivenciadas permite uma guinada no que diz respeito às compreensões do sujeito, enquanto sujeito, e do conhecimento que constrói no âmbito da Modelagem nesse processo de autoconhecer-se este é um modo de formar que aparece de forma evidenciada. Vivenciar práticas de Modelagem na Educação Matemática no contexto da formação é uma possibilidade que se abre para além da experiência, mas uma perspectiva de compreendê-la como uma oportunidade de formação e construção de conhecimento, ou seja, vivenciar as práticas em nossa visão é um movimento maior do que apenas experienciar atividades isoladas de Modelagem, pois nesse movimento há a imersão do sujeito no contexto da Modelagem refletindo sobre diferentes dimensões, pedagógicas e formativas.

O que nessa categoria se mostra é que o professor se forma ao “ter contato” com a Modelagem, ao “vivenciar” o fazer e isso significa envolver-se num fazer em cursos que podem ser “reproduzidos” em sala de aula.

No que concerne a C-02, desvela-se que as estruturas postas nos cursos de formação tanto inicial, quanto continuada em Modelagem, carecem de reestruturação para que esta formação de fato seja efetiva ao se formar com e em Modelagem Matemática.

Ainda emergiram, das análises das entrevistas dos sujeitos significativos, sentidos concernentes à adaptação do professor no contexto de sala de aula quando implementa Modelagem ao considerar a complexidade dos currículos e sistemas impostos. Observou-se, igualmente, uma perspectiva que sinaliza as dificuldades na superação de limitações ou temporais, ou relacionadas as estruturas dos conteúdos previstos, todavia, outra perspectiva assinala a expertise desses professores na superação dessas dificuldades. Desse modo, essas compreensões, no que compete

à formação de professores em Modelagem, indicam uma reflexão teórica do sujeito que faz e pensa a Modelagem considerando que este sujeito necessita refletir sobre o currículo e as teorias intrínsecas a própria Modelagem.

A formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, de acordo com os sujeitos significativos da pesquisa, possibilita um modo de fazer por meio da literatura, ou seja, fazendo uso de reflexão sobre o que já está posto. Não necessariamente esse modo de fazer se dá de forma isolada do sujeito, visto que esse modo de proceder abre possibilidades para discussões em grupos de estudo e pesquisa dentro e fora da universidade e escola, no entanto, promove a construção de conhecimento por meio das compreensões do que já, em certo sentido, está posto na literatura.

A compreensão de formação em Modelagem pelos sujeitos desvelou sentidos relacionados à epistemologia que abordam a constituição deles e dos professores participantes dos grupos de formação, dos aspectos organizacionais da formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, dos grupos de estudo, das experiências, vivências e do desejo de formar com e em Modelagem. Surgiram ainda diferentes formas de compreensão da Modelagem que se alinham a corrente pragmática na qual “[...] a ênfase é colocada no processo de resolução de problemas aplicados, focalizando o processo de construção de modelos matemáticos” (BARBOSA, 2001b, p.3) e/ou a científica que “[...] busca estabelecer relações com outras áreas a partir da própria matemática” (BARBOSA, 2001b, p.3), assim, de acordo com o autor esta última suscita aos científicos uma maneira de inserir novos conceitos. No entanto, ambas com foco na matemática e na possibilidade que se abre em resolver problemas de outras áreas por meio da Modelagem.

Deste movimento cabe destacar uma outra corrente sinalizada por Barbosa (2001b) e denominada corrente *sócio-crítico* na qual:

As atividades de Modelagem são consideradas como oportunidades para explorar os papéis que a matemática desenvolve na sociedade contemporânea. Nem matemática nem Modelagem são “fins”, mas sim “meios” para questionar a realidade vivida. (BARBOSA, 2001b, p. 4)

Do movimento de refletir sobre nossa interrogação com vistas ao exposto pelos depoentes percebeu-se que a formação em Modelagem está atrelada à maneira como os professores vivenciam à docência, da forma como fazem Modelagem e que a

Modelagem se ancora na práxis, revela possibilidade de ressignificar-se, reelaborar-se por meio da formação em Modelagem.

Desvelou-se em C-03 a partir das reduções fenomenológicas um movimento que se conecta com a compreensão de formação em Modelagem matemática, pois centra-se no sujeito e não especificamente na Modelagem, o que revela reflexão do sujeito que faz e pensa a Modelagem enquanto professor e não apenas para professores. Essa mudança de perspectiva que se mostra na compreensão de formação de professores em Modelagem Matemática pelos sujeitos significativos indica mudança de postura tanto daquele que forma, quanto daquele que é formado.

A flexibilidade no modo de fazer formação evidencia-se nas aberturas que disseram da reflexão por meio da Modelagem, ou seja, a formação de professores que pode se dar de diferentes formas, como: projetos, estudos teóricos, atividades dirigidas entre outras. Isso sinaliza uma mudança na forma de compreender a formação de professores no contexto de Modelagem e indica avanços no modo de fazer e compreender a própria Modelagem, assim apontando que a formação nessa vertente não necessariamente é dependente das instituições de nível superior, mas que podem partir e se manter em outros ambientes, como, por exemplo, o escolar.

Assim, apresenta-se um modelo de fazer formação centrado na prática, na práxis educativa, permitindo pensar diferentes esferas sejam elas culturais, sociais ou políticas, modos de pensar enfatizam a dinamicidade do sujeito que pensa essa formação. De encontro a esse modo de fazer formação sinalizado pelos sujeitos significativos surgiu também uma formação centrada no conhecimento teórico que antecede essa prática, com isso evidencia-se uma forma de fazer Modelagem que se volta a compreensão teórica da mesma, para que posteriormente implemente práticas correspondentes.

O fazer Modelagem não deve ser orientado pelo que se faz no ensino superior (ou pelo que se faz na Modelagem oriunda da Matemática Aplicada), visto que o professor da educação básica pode constituir um modo de fazer Modelagem desde que conheça os seus fundamentos teóricos.

A formação necessita dar tempo e possibilidade do professor se deslocar, isto é, num sentido mais amplo de acordo com Ferreira (2001) diz de um “tirar do lugar onde se encontrava; mover-se” (FERREIRA, 2001, p. 225), o que sinaliza a ação do professor, sair de um estado em que é “receptivo”, no papel daquele que participa da formação em sentido de formando, o que não implica a não reflexão sobre a própria

formação e passa a ser o sujeito “ativo” no papel daquele que forma, assim, refletindo sobre a sua própria formação e do outro. O movimento do aspecto ôntico para ontológico se dá na abertura do *dar-se-conta* que o sujeito é também responsável pela sua própria formação não em um movimento isolado, mas num movimento *com-o-outro*, com as experiências vivenciadas, pode-se dizer aqui que neste movimento há a possibilidade de uma guinada ontológica, inclusive num modo de fazer formação.

Salienta-se que nesse processo há deslocamento da pessoa realizando um movimento que vai do ôntico ao ontológico. Em outras palavras, o trabalho com as teorias e ao mesmo tempo a constante reflexão sobre o devir humano vão solicitando compreensões que se modifiquem e cheguem a questão da formação, nesse ínterim, tal movimento não é homogêneo entre os sujeitos significativos.

Dessa forma, as muitas “camadas” ônticas produzidas por aspectos relevantes das teorias de Modelagem, Formação de Professores e Educação (Matemática) são ora assumidos, ora reformulados pelos próprios sujeitos, uma vez que a lente teórica de fundo analítico não dá conta da práxis humana que é de cada um. Consequentemente, esse meio interpretativo, que vai do ôntico ao ontológico, permite trazer à luz as percepções dos sujeitos significativos de nossa pesquisa que revelaram sentidos e significados atribuídos a um *deparar-se* com a Modelagem que se abriu em reflexões que dizem de *quem implementa*, pensa e faz Modelagem, com um *quando* fazer Modelagem, além de um *como* fazer. Os sujeitos fazem um movimento de *dar-se conta* que fala, entre outros aspectos, de um *buscar* atrelado aos conhecimentos produzidos e/ou novos conhecimentos relacionados à formação de professores em Modelagem Matemática; um *mediar* que também diz, tanto do conhecimento, quanto do sujeito que o produz ou o dissemina. Esse dar-se conta também possibilita vislumbrar sentidos relacionados àqueles sujeitos que *assumem* a Modelagem, seja no movimento de práticas de forma isolada, ou no interior de grupos que se dedicam a investigar e pensar sobre Modelagem.

Neste novo horizonte que nos encontramos o movimento ontológico sobre o dito e escrito sobre a formação se dá no sentido de compreender como essas concepções podem ser vistas por aquele que é o destinatário da formação. A reflexão segue com o dito, mas busca pelo seu sentido em seu solo de manifestação. Nota-se que as aberturas aqui esboçadas, de um modo ou de outro, atribuem aos sujeitos significativos aspectos que lhe são necessários, mesmo aquelas visões mais críticas

e vinculadas a um movimento historicista. *Isso é considerar ontologicamente o ser da formação para quem este ser se manifesta?*²⁷

Logo, o sentido ontológico da formação se desvela em seus modos de ser sendo, mas o que se vê nesse “sendo”? Vê-se uma formação em Modelagem que segue uma visão prévia do que ela é, do modo como deve-se fazê-la, do para que ela “serve”, de “como” pode “subverter ou subsumir-se” ao currículo, etc. Enfim, vê-se um fazer ora reprodutivo, ora menos reprodutivo.

Assim, avançamos sobre a forma como compreendemos a Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, a partir do modo como esses sujeitos compreendem essa dinâmica e destacamos que o caminho percorrido permitiu abrir sentidos e significados que transitam na área de inquérito de nossa investigação. Além disso, novos caminhos se revelam, como por exemplo, *como os sujeitos se compreendem ao trabalhar com a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática? Que crenças teóricas e filosóficas são assumidas por aqueles que fazem e participam da formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática? O que é isto, o professor sendo professor com Modelagem Matemática na Educação Matemática? Como a Modelagem é significada por aquele que a faz?* Caminhos esses que não serão trilhados nesse trabalho, mas que podem em outro momento se mostrarem um novo horizonte investigativo,

Por fim, esse caminho ao qual me propus a percorrer, por meio das inquietações que se desvelaram a mim, e orientados por minha interrogação, tal como mencionado no início desta tese, levou-me às aberturas e compreensões que não havia refletido anteriormente e fizeram-me perceber que outros caminhos poderão se abrir para além do exposto, ou seja, o trabalho com Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática não se esgota, pelo contrário, se abre em possibilidades e revela novos horizontes de estudo.

²⁷ Essa reflexão foi elaborada por meu orientador Tiago Emanuel Klüber ao dialogar com o texto. (2020).

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia**. Tradução da 1ª edição brasileira coordenada e revista por Alfredo Bossi; revisão da tradução e tradução dos novos textos Ivone Castilho Benedetti. 5.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- ALMEIDA, L. M. W. De.; DIAS, M. R. Um estudo sobre o Uso da Modelagem Matemática como Estratégia de Ensino e Aprendizagem. **Bolema**, ano 17, nº 22, p. 19 – 35, 2004.
- _____; DIAS, M. R. Modelagem Matemática em cursos de formação de professores. In: BARBOSA J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais. Recife: SBEM, p. 253-268, 2007.
- _____. Prefácio. In: MEYER, J. F. da C. de A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. dos S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica ed, 2011.
- _____; VERTUAN, R. E. Discussões sobre “como fazer” Modelagem na sala de aula. In: ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de; ARAÚJO, Jussara de Loiola; BISOGNIN, Eleni. **Práticas de Modelagem matemática: relatos de experiência e propostas pedagógicas**, Londrina: Eduel, 2011.
- _____. SILVA, K. P. Da.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2013.
- BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2001.
- _____. Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro – SP, v. 14, n. 15, 2001a.
- _____. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: 24ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 2001, Caxambu. **Anais...** da 24ª ANPED. Santos: ANPED, 2001b, p. 1-15.
- BARBOSA-LIMA, M. C. B.; CASTRO, G. F.; ARAUJO, M. R. X. Ensinar, formar, educar e instruir: a linguagem da crise escolar. **Ciência E Educação**, v. 12, n. 2, p. 235-245, 2006
- _____. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004.
- BARBOSA, A. A. de S. **Modelagem Matemática: relatos de professores**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2001.
- _____. **Ensino-aprendizagem com Modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2013.
- BECKER, F. Construção do Conhecimento Matemático: natureza, transmissão e gênese. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 33, n. 65, p. 963-987, dez. 2019

BICUDO, M. A. V. **Fenomenologia confrontos e avanços**. São Paulo: Cortez Editora, 2000.

_____. **Pesquisa qualitativa**: segundo a visão fenomenológica. São Paulo: Cortez, 2011.

_____. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA; Marcelo de Carvalho et al. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

_____. Concepção de forma/ação de professores e possibilidades investigativas. **REMATEC**, v. 15, n. 36, p. 95-107, 2020.

_____. KLÜBER, T. E. A questão de pesquisa sob a perspectiva da atitude fenomenológica de investigação. **Conjectura: Filos. Educ.**, Caxias do Sul, v. 18, n. 3, p. 24 – 40, 2013.

_____. Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa. **Revemat**. Florianópolis – SC, v.9, p. 07-20, 2014.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática e implicações no ensino-aprendizagem de matemática**. Blumenau: Furb, 1999.

BISINOTTO, M. de M.; CECÍLIO, S. Diferentes concepções de formação de professores e práticas educativas: discussão. **Revista Teias**, v. 11 • n. 23 • p. 119-130 • set./dez. 2010

BONOTTO, D. de L. **(Re)Configurações do agir Modelagem na Formação Continuada de Professores de Matemática da Educação Básica**. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS, 2017.

BURAK, D. **Modelagem matemática**: ações e interações no processo de ensino aprendizagem. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Universidade Estadual de Campinas, 1992.

_____. O papel da universidade e o comprometimento profissional na formação de professores para a educação básica. **Perspectiva (Erexim)**, Erechim, v. 27, n.98, p. 17-31, 2003.

_____. Modelagem Matemática e a Sala de Aula. In: I Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. I EPMEM, 2004, Londrina: UEL, **Anais...** 2004, p. 1-10.

CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática: um outro olhar. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Santa Catarina. v. 2. n. 2, p. 33-54, 2009.

CARARO, E. de F. F. **O sentido da formação continuada em Modelagem matemática na Educação Matemática desde os professores participantes**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, 2017, p.186.

CRUZ, G. T. M.. Formação e prática docente: novas tendências em tempos contemporâneos. **Anais VI CONEDU...** Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/60597>>. Acesso em: 07/06/2022.

DARTIGUES, A. **O que é a Fenomenologia?** São Paulo: Centauro, 2010.

DEPRAZ, N. **Compreender Husserl**. Tradução de Fabio dos Santos. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

FELDENS, M. das G. F. A pesquisa em educação na formação de professores. In: Forum Educacional. 14 (3). Rio de Janeiro. **Fórum educ.**,... Rio de Janeiro, Brasil: 1990. p. 63-78. Versão impressa.

FERREIRA, A. B. de H. **Miniaurélio Século XXI Escolar**. 4. ed. rev. ampliada. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 2001, p. 790.

FERREIRA, S. L. Comunidade acadêmica: a orientação como interlocução e como trabalho pedagógico. **Acta Scientiarum. Education**. Maringá, v. 39, n.1, p. 103-111, Jan.-Mar., 2017.

FERRO, F. C. S.; GOMES, A. K. B. Formação inicial de professores: metodologias ativas, ênfase na Modelagem matemática. **Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 2, n. 3, p. 1-13, 2021.

FERRY, G. **El Trayecto de la Formación: los enseñantes entre la teoria y la practica**. México: Paidós, 1990.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, v. 3, n. 1, 1995.

_____. **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, 2003.

FREITAS, A. S. Os desafios da formação de professores no século XXI: competências e solidariedade. In. FERREIRA, A. T. B.; ALBUQUERQUE, E. B. C. de.; LEAL, T. F. **Formação continuada de professores: questões para reflexão**. 1 ed., 2 reimp. — Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

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

GHEDIN, E.; OLIVEIRA, E. S.; ALMEIDA, W. A. **Estágio com pesquisa**. São Paulo: Cortez, 2015.

HAGEMEYER, R. C. de C. Dilemas e desafios da função docente na sociedade atual: os sentidos da mudança. **Educar**, Curitiba, Editora UFPR, n. 24, p. 67-85, 2004.

HEIDEGGER, M. **Ser e tempo**. 10. ed. Petrópolis, RJ: Vozes; Bragança Paulista, SP: Editora Universitária São Francisco, 2015.

HERMANN, N. **Hermenêutica e Educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

HONORATO, A. H. A.; MALHEIROS, A. P. dos S. Modelagem na formação inicial de professores de matemática: um olhar para os trabalhos das VII e VIII CNMEMs. **Anais...** Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática Modelagem Matemática na Educação Matemática: pluralidades e debates. São Carlos, SP, 2015

IMBERNÓN, F. **Qualidade do ensino de formação do professorado: uma mudança necessária**. São Paulo: Cortez, 2016.

JAPIASSÚ, H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de filosofia**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

KLÜBER, T. E. **Uma metacompreensão da Modelagem Matemática na Educação Matemática**. 2012. 396 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2012a.

_____. (Des) Encontros entre a Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Formação de Professores de Matemática. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 63-84, 2012b.

_____. Atlas t.i. como instrumento de análise em pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica. **ETD – Educação Temática Digital**, Campinas – SP, v. 16, n. 1, p. 5-23, 2014a.

_____. **Modelagem matemática na educação matemática: metapesquisa e formação de professores**. Projeto de pesquisa capes/CNPq, p. 17. 19 de jan de 2014b.

_____. Formação de professores em Modelagem Matemática: três movimentos compreensivos. **Anais... IX Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática – EPMEM**, União da Vitória – PR, 01 a 03 de setembro de 2022,

KINCHELOE, J. L. **A formação do professor como compromisso político: mapeando o pós-moderno**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

LAPERRIÈRE, A. Os critérios de Cientificidade dos Métodos Qualitativos. In: POUPART, J. (et al). **A pesquisa qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos**. Trad. Ana Cristina Nasser. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2010. (Coleção Sociologia).

LAGAR, F. M. G. Concepções de formação docente. In: IV EDIPE - Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino - 2011, 2011, Goiânia - GO. **Anais do IV Edipe - CEPED - UEG**, 2011. Acesso em: 22 out. 2020. Disponível em: < https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=LAGAR%2C+F.+M.+G.+Concep%C3%A7%C3%B5es+de+forma%C3%A7%C3%A3o+docente.+IV+EDIPE%E2%80%93Encontro+Estadual+de+Did%C3%A1tica+a+e+Pr%C3%A1tica+de+Ensino%E2%80%932011.&btnG=> .>

LIBÂNEO, J.C. **Organização e gestão da escola: teoria e prática**, 6 ed. ver. e ampl, São Paulo: Heccus Editora, 2013.

LIMA, F. das C. S.; MOURA, M da G. C. A formação continuada de professores como instrumento de ressignificação da prática pedagógica. **Linguagens, Educação e Sociedade**, Teresina, Ano 23, Edição Especial, dez. 2018

LOSS, A. S.; SARTORI, J.; PIEROZAN, S. S. H. **Estágio supervisionado em pedagogia: concepções e práticas**. 1. Ed. Curitiba, Appris, 2015.

LOUREIRO, D. Z.; KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática no Paraná: um olhar a partir do perfil dos autores. In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. São Carlos. **Anais... São Carlos: Universidade Federal de São Carlos**, p. 1-15. 2015.

_____; TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. Estágio docente: sobre a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. **Educação Matemática em Revista**, SBEM, n. 40, p. 63-71, 2015.

MACHADO, M.; FERREIRA, S. M. B.; AQUINO, V. A mediação pedagógica à luz do pensar complexo: uma análise comparativa da aula em ambiente virtual e presencial. **Colabor@ - Revista Digital da CVA – Ricesu**, v. 6, n. 23, p. 1 -11, 2010.

MARTINS, S. R. **Formação continuada de professores em Modelagem matemática na educação matemática**: o sentido que os participantes atribuem ao grupo. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2016, p. 139.

MARTENS, A. S. **Formação continuada em Modelagem Matemática em contexto de pesquisa: um estudo a partir dos professores participantes**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2018, p.127.

MIARKA, R. **Etnomatemática**: do ôntico ao ontológico. 2011. p. 427 Tese - (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro 2011.

MORA, J. F. **Dicionário de filosofia**: tomo III. Edições Loyola, São Paulo, Brasil, 2001.

MUTTI, G. de S. L. **Práticas pedagógicas de professores da educação básica num contexto de formação continuada em Modelagem matemática na educação matemática**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2016, p. 236.

MUTTI, G. de S. L.; KLÜBER, T. E. Formato *multipaper* nos programas de pós-graduação stricto sensu brasileiros das áreas de educação e ensino: um panorama. In: **Anais...** V Seminário Internacional de Pesquisa e Estudos Qualitativos, 2018.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão decente. In: NÓVOA, A. (coord.) **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, e84910, 2019.

NUNES, C. FERNANDES, M. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, v. 22, n. 74, p. 27-42, 2001.

OLIVEIRA, C. A. de. **A educação a distância no Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE no Paraná**: limites e responsabilidades. Dissertação (Mestrado em Educação), Setor de Educação, Universidade Federal, UFPR, Curitiba, 2011.

OLIVEIRA, W. P. **Modelagem Matemática nas licenciaturas em Matemática das Universidades Estaduais do Paraná**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, 2016, p. 155.

OLIVEIRA, W. P.; KLÜBER, Tiago Emanuel. Sobre as dissertações e teses de Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira (2012). In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, São Carlos – SP, 2015. **Anais...** São Carlos – São Paulo, p. 1-16, 2015.

OLIVEIRA, W. P. **Modelagem Matemática no estágio pedagógico**: uma investigação fenomenológica. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Maringá – UEM, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, 2020.

PALMER, R. E. **Hermenêutica**. trad. Maria Luísa Ribeiro Ferreira. Lisboa: Edições 70, 1996. (Coleção o Saber da Filosofia).

PIMENTA, S. G.; LISITA, V. M. S. de S.. Pesquisas sobre professores e sua formação: uma análise de pesquisas desenvolvidas no programa de Pós-Graduação da FEUSP – 1990 a 1998. **Educar**, Curitiba, n. 24, p. 87-109, 2004. Editora UFPR.

PRADA, L. E. A.; VIEIRA, V. M. De O.; LONGAREZI, A. M. Pós-graduação e pesquisas em formação de professores: 2003 a 2007. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 9, n. 16, 2012.

SANTOS, D. B. M. dos. **Investigação sobre a formação continuada de professores do Ensino Fundamental I: Modelagem matemática**. 2020. 168 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2020.

SAVIANI, D. O plano de desenvolvimento da educação: análise do projeto do MEC. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 28, n. 100 – Especial, p. 1231-1255, 2007.

SAVIANI, D. Formação de professores no brasil: dilemas e perspectivas. **Póiesis Pedagógica** - V.9, N.1 jan/jun.; pp.07-19, 2011.

SAVIANI, D. Escola e democracia: para além da “teoria da curvatura da vara”. **Germinal: Marxismo e Educação em debate**, v. 5, n. 2, 2013.

SAVIANI, D. A Pedagogia Histórico-Crítica. **Revista RBBA**, Vitória da Conquista, V. 3 nº 02, p. 11 a 36. 2014.

SciELO, **Scientific Electronic Library**. Disponível em:< <https://scielo.org/>>; Acesso em: 22 out. 2020.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**, 23 ed. rev. e atualizada, São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, M. V. da. **Concepções prévias de professores e formação continuada em Modelagem**. Dissertação (Mestrado – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017, p.163.

SILVEIRA, E. Modelagem **Matemática em Educação no Brasil**: entendendo o Universo de Teses e Dissertações. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2007.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas: Papyrus, 2008. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Disponível em:<http://www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/Html/apresentacao.html> Acesso em: 19 de jan. de 2015.

Sociedade Brasileira de Educação Matemática, Disponível em:<http://www.sbembrasil.org.br/files/v_sipem/>, acessado em: 19 de jan. de 2015.

Sociedade Brasileira de Educação Matemática Regional do Paraná, Disponível em:<<http://sbemparana.com.br/>>, acessado em: 19 de jan. de 2015.

SOKOLOWSKI, R. **Introdução à Fenomenologia**. São Paulo: Loyola, 2004.

SOUZA, S. B. A 'comunidade acadêmica' como um conceito errático. **Sociologia**: Revista do Departamento de Sociologia da FLUP, Vol. XX, 2010, pág. 149-166

SOUZA, F. N. **Modos de uma professora compreender Modelagem Matemática com apoio exclusivo na literatura**. Dissertação (Mestrado Acadêmico), Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, 2022.

TAMBARUSSI, C. M. **A formação de professores em Modelagem matemática: considerações a partir de professores egressos do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE**. Dissertação (Mestrado em Educação), Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Cascavel, 2015.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática na Educação Matemática: O que se tem pesquisado? In: Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática, 8, 2013. Santa Maria. **Anais...**Santa Maria: Centro Universitário Franciscano, v.1, p. 1-15. 2013.

_____; KLÜBER, T. E. Focos da pesquisa stricto sensu em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: considerações e reflexões. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 16, n. 1, p. 209-225, 2014a.

_____; KLÜBER, T. E. A pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática: sobre as atividades de formação continuada em teses e dissertações. **Revemat**. Santa Catarina, v. 9, Ed. Temática (junho), p. 38-56, 2014b.

TARDIF, M.; MOSCOSO, J. N.; A noção de “profissional reflexivo” na educação: atualidade, usos e limites. **Cadernos de pesquisa**, v.48 n.168 p.388-411 abr./jun. 2018.

VELHO, E. M. H.; LARA, I. C. M. O saber matemático na vida cotidiana: um enfoque etnomatemático. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. Santa Catarina.v. 4, n. 2, p. 3 -30, 2011.

YUS, R. **Temas transversais**: em busca de uma nova escola. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores**: ideias e práticas. Educa, 1993.

Zuben, N. A. V. A Fenomenologia como retorno à ontologia em Martin Heidegger. **Transformação**, 34(2), p. 85-102, 2011.

Apêndice A – Os trabalhos selecionados dentre a modalidade de comunicação científica

Ano	Título	Autores	Instituição
2007	REFLEXÕES SOBRE A DISCIPLINA DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	Maria Beatriz F. Leite	PUC – SP
2007	MODELAGEM MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	Marcelo Navarro da Silva	PUC – SP
2007	UM OLHAR SOBRE A FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS EM MODELAGEM MATEMÁTICA	Michele Regiane Dias Veronez	FAFI – PR
2007	ESPAÇO DE FORMAÇÃO EM MODELAGEM MATEMÁTICA	Maria Isaura de Albuquerque Chaves; Adilson Oliveira do Espírito Santo;	UFPA – PA; UFPA – PA;
2007	A ORGANIZAÇÃO ESCOLAR EM CICLOS: UM CAMINHO PARA INCLUIR A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PRÁTICA ESCOLAR DOCENTE ¹	Elizabeth Gomes Souza; Adilson Oliveira do Espírito Santo;	UFPA – PA UFPA – PA
2009	ENCETANDO UMA APROXIMAÇÃO ENTRE MODELAGEM MATEMÁTICA E INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS	Tiago Emanuel Klüber; Emanueli Pereira;	Unicentro – PR; Unicentro – PR
2009	MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E ENSINO REFLEXIVO	Denise Knorst da Silva	UFMS – MS
2011	PRÁTICA DE ENSINO E ESTÁGIO SUPERVISIONADO: UMA PARCERIA NA IMPLEMENTAÇÃO DE ATIVIDADES DE MODELAGEM	Flavia Cristina de Macêdo Santana; Andreia Maria Pereira de Oliveira; Liliane Pires Valverde	UEFS – BA; UEFS – BA; UEFS – BA;
2011	UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE O QUE ALGUNS ALUNOS-PROFESSORES MATRICULADOS NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO PARFOR / UFPA SABEM ACERCA DE MODELAGEM MATEMÁTICA	Edilene Farias Rozal; Adilson Oliveira do Espírito Santo;	UFPA – PA; UFPA – PA;
2011	UMA PROPOSTA DE TRABALHO COM MODELAGEM MATEMÁTICA EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA	Rita de Cássia de Souza Soares Ramos; Silvia Prietsch Wendt Pinto; Neide Pizzolato Angelo; Patrícia da Conceição Fantinel; Daniela Stevanin Hoffmann; Sabrina Bobsin Salazar;	UFPEL – RS; UFPEL – RS; UFPEL – RS; UFPEL – RS; UFPEL – RS; UFPEL – RS;
2013	CONTRIBUIÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO PROCESSO DE CONSTITUIÇÃO DE COMUNIDADES DE PRÁTICA LOCAIS	Braz, Bárbara Cândido; Kato, Lilian Akemi	UEM – PR UEM – PR
2013	PRÁTICAS COM MODELAGEM MATEMÁTICA E A CONSTRUÇÃO DE UMA POSTURA INVESTIGATIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	Tatsch, K.J.S. Santos, L.M.M. dos	UNIFRA – RS UNIFRA – RS

2013	MODELAGEM MATEMÁTICA: ANÁLISE DAS PERCEPÇÕES DE LICENCIANDOS E PROFESSORES	COZZA, Fabio Espindola; LARA, Isabel Cristina Machado;	PUC – RS PUC – RS
2013	MODELAGEM MATEMÁTICA: EXPERIÊNCIA COM O TEMA ÁGUA EM UM CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES	SANTOS, L.R.; BISOGNIN, V.	UNIFRA – RS UNIFRA – RS
2013	UMA EXPERIÊNCIA COM A RECICLAGEM DO LIXO NO ENSINO FUNDAMENTAL: CONSCIENTIZAÇÃO POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA	Fogaça, L. dos S. Medeiros, S. P. de Santos, L. M. M. dos Tatsch, K.L.S.	UNIFRA – RS Escola Municipal de Ensino Fundamental Adelmo Simas Genro; UNIFRA – RS UNIFRA – RS
2015	MODELAGEM NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA OS TRABALHOS DAS VII E VIII CNMEMs	Alex Henrique Alves Honorato; Ana Paula dos Santos Malheiros;	UNESP –Rio Claro UNESP – São José do Rio Preto
2015	O USO DA RECORRÊNCIA NUMA PERSPECTIVA WITTGENSTEINIANA EM ATIVIDADES DE MODELAGEM MATEMÁTICA	Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa Robim; Emerson Tortola; Lourdes Maria Werle de Almeida;	UENP – PR UTFPR – PR UEL – PR
2015	O DESENVOLVIMENTO DE IDENTIDADES QUANTO À MODELAGEM MATEMÁTICA: O CASO DE ENZO	Bárbara Cândido Braz; Lilian Akemi Kato	UEM – PR UEM – PR
2015	MODELAGEM MATEMÁTICA E O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NO ENSINO SUPERIOR	Thiago Fernando Mendes; Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa Robim; Rudolph dos Santos Gomes Pereira	UENP – PR UENP – PR UENP – PR
2017	QUANDO USAR MODELAGEM1 NAS AULAS DE MATEMÁTICA? Uma discussão a partir da percepção de futuros professores	Bárbara Cândido Braz; Lilian Akemi Kato	UEM – PR UEM – PR
2017	METAPESQUISA SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA: UM OLHAR PARA AS EDIÇÕES DA CNMEM	Wellington Piveta Oliveira; Bárbara Cândido Braz; Flavia Pollyany Teodoro; Lilian Akemi Kato	UEM – PR UEM – PR UEM – PR UEM – PR
2017	MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: SOBRE SUA PRESENÇA NA FORMAÇÃO DE PEDAGOGOS	Vantielen da Silva Silva; Dionísio Burak;	UEPG – PR UEPG – PR
2019	OS TEXTOS REFERENTES ÀS CONCEPÇÕES DE MODELAGEM MATEMÁTICA QUE CIRCULAM EM UM CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL	Larissa Borges de Souza Lima; Ana Virginia de Almeida Luna	UEFS – BA UEFS - BA
2019	FORMAÇÃO INICIAL EM MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DE CICLOS ELABORADOS POR FUTUROSPROFESSORES	Joice Caroline Sander Pierobon Gomes; Letícia Barcaro Celeste Omode;	UEL – PR UEL – PR UEL – PR

		Lourdes Maria Werle de Almeida	
2019	FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES EM MODELAGEM: REFLEXÕES ACERCA DE RESPOSTAS DE ESTUDANTES DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA	Letícia Barcaro Celeste Omodei; Lourdes Maria Werle de Almeida;	Unespar – PR UEL – PR
2019	SENTIDOS ATRIBUÍDOS À FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA	Daniel Zampieri Loureiro	Univel – PR
2019	A MODELAGEM MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES: O QUE DIZEM AS PESQUISAS PUBLICADAS NO VII SIPEM?	Wellington Piveta Oliveira; Lilian Akemi Kato	UEL – PR UEL – PR

Quadro 10: Comunicações Científicas selecionadas nas edições da CNMEM relacionadas a Formação Inicial.

Fonte: O Autor.

Apêndice B – Levantamento referente aos relatos de experiências selecionados para nossa análise.

Ano	Título	Autores	Instituição
2007	MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA INICIAL	Alvino Alves Sant'Ana; Marilaine de Fraga Sant'Ana	UFRGS – RS UFRGS – RS
2007	MODELAGEM MATEMÁTICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA	Denise Helena Lombardo Ferreira	PUC – SP
2007	MODELAGEM NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA	Marilaine de Fraga Sant'Ana	UFRGS – RS
2007	A MODELAGEM MATEMÁTICA PRESENTE NO CURSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA- PROJETO PARCELADAS- UNEMAT- VILA RICA- MT	Ivo Pereira da Silva; Gladys Denise Wielewski; Marineusa Gazzetta,	UFMT – MT UFMT – MT
2009	MODELAGEM MATEMÁTICA: REFLEXÕES SOBRE SUA INSERÇÃO NUM CURSO DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	Marcelo Leon Caffé de Oliveira	UEFS - BA
2009	REFLEXÕES SOBRE UMA PRIMEIRA EXPERIÊNCIA COM MODELAGEM MATEMÁTICA: PONTOS DE VISTA DOS ALUNOS E DA PROFESSORA	Marilaine de Fraga Sant'Ana Gabriela Fernandes Peralvo Vergara Marilise Oliveira Jorge	UFRGS – RS UFRGS – RS UFRGS - RS
2009	O DESENVOLVIMENTO DA EXPERIÊNCIA EM MODELAGEM NO ENSINO DA MATEMÁTICA	Pedro Augusto Pereira Borges	UNIJUI - RS
2009	MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR: DESCRIÇÃO DE UMA ATIVIDADE	Fabiana Vanessa Busck Jackson Czezeski Suelen Patricia Alves Michele Regiane Dias Veronez	FAFI – PR FAFI – PR FAFI – PR FAFI – PR
2011	FUNÇÃO QUADRÁTICA NO CONTEXTO DA MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM GRADUANDOS EM MATEMÁTICA	Alessandra Querino da Silva Luciano Antonio de Oliveira Danielly Aparecida Lopes Joyce Azevedo de Souza	UFGD – MS UFGD – MS UFGD – MS UFGD – MS
2011	PISTA DE SKATE E MODELAGEM MATEMÁTICA	Alvino Alves Sant'Ana André Luís de Lima Moreira Brenda Cândido de Bem Denise Collares Cardona Figini Mateus Kofender	UFRGS – RS UFRGS – RS UFRGS – RS UFRGS – RS UFRGS – RS
2011	MODELAGEM MATEMÁTICA E REFLEXIVIDADE: UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	Claudia Carreira da Rosa Lilian Akemi Kato	UFMS – MS UEM – PR
2011	OFICINA DE MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA NOVA PERSPECTIVA DE ENSINO	Antônia Luciana Souza dos Santos Maílson Lameira da Silva Priscila Eliede Silva Souza Willa Nayana Corrêa Almeida	UFPA – PA UFPA – PA UFPA – PA UFPA – PA UFPA – PA

		Roberta Modesto Braga	
2013	UMA PROPOSTA DE ATIVIDADES PARA SEMELHANÇAS DE TRIÂNGULOS UTILIZANDO O GEOGEBRA	Pedro Carlos Pereira Thuany Christine Lessa de Azevedo Robson Mariano da Silva	UFRRJ – RJ UFRRJ – RJ UFRRJ – RJ
2013	RÉCEM-PROFESSORES ABORDANDO MODELAGEM MATEMÁTICA COM FUTUROS PROFESSORES	Oliveira, Helton Alexandre Sousa de; Souza, Elizabeth Gomes;	UFPA – PA UFPA – PA
2015	O USO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA	Jaqueline Munise Guimarães da Silva; Karina Alessandra Pessoa da Silva	UTFPR – PR UTFPR – PR
2017	“O QUANTO DAS MÃOS NÃO LAVAMOS QUANDO LAVAMOS AS MÃOS?” – RELATO DE UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA ¹	Simone Ribeiro da Silva Rodolfo Eduardo Vertuan	UTFPR – PR UTFPR – PR
2017	DO VOO DE UM AVIÃO DE PAPEL À UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA: O RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA	Maykon Jhonatan Schrenk Rodolfo Eduardo Vertuan	SEED – PR UTFPR – PR
2017	RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA COM MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA CIDADE DE RIO POMBA – MG: O CRESCIMENTO POPULACIONAL BRASILEIRO	Dênis Emanuel da Costa Vargas	IF Sudeste – MG
2017	MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA UTILIZANDO DADOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DO MUNICÍPIO DE CAPANEMA-PA	Neuma Teixeira dos Santos Marcelo Costa Santos Edilene Farias Rozal Adilson Oliveira do Espírito Santo	UFRA – AM UFRA – AM UFRA – AM UFRA – AM
2017	“QUANTO DE LIXO RECICLÁVEL PODE ESTAR SENDO DESCARTADO NO LIXO COMUM?” – UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA	Geise Thaiana Santos Braga Gracieli Viana dos Santos Renata Vanessa S. Gonçalves Pereira Emerson Tortola Rodolfo Eduardo Vertuan	UTFPR – PR UTFPR – PR UTFPR – PR UTFPR – PR UTFPR – PR
2017	UMA EXPERIÊNCIA COM A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PRÁTICA DE ENSINO E ESTÁGIO SUPERVISIONADO	Carlos Henrique Tavares; Wellington Piveta Oliveira;	UNIPAR – PR UEM – PR
2019	MODELAGEM MATEMÁTICA NA SALA DE AULA DA EJA: UMA EXPERIÊNCIA SIGNIFICATIVA PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR	Juliana Casellas Gonçalves Leônia Gabardo Negrelli	UTFPR – PR UTFPR – PR

Quadro 11: Relatos de Experiência selecionados nas edições da CNMEM relacionadas a Formação Inicial.

Fonte: O Autor.

Apêndice C – Quantitativo de menções de autores nas edições da CNMEM

<i>Autor</i>	<i>Textos do autor citados nos artigos publicados nas edições da CNMEM consideradas</i>	<i>Quantitativo</i>	<i>Anos</i>
Jonei Cerqueira Barbosa	<p>As práticas dos alunos em um ambiente de Modelagem: o esboço de um framework</p> <p>As Relações dos Professores com a Modelagem Matemática</p> <p>Exploring Patters and Algebraic Thinking</p> <p>Mathematical Modelling and parallel discussions.</p> <p>Mathematical Modelling in Classroom: a Critical and Discursive Perspective.</p> <p>Modelagem Matemática e a perspectiva</p> <p>Modelagem matemática e os futuros professores.</p> <p>Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação.</p> <p>Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisa e práticas educacionais.</p> <p>Modelagem matemática na sala de aula.</p> <p><i>Modelagem matemática: concepções e experiências dos futuros professores.</i></p> <p>Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?</p> <p>Modelagem na educação matemática: contribuições para o debate teórico.</p> <p>O que pensam os professores sobre Modelagem matemática?</p> <p>Uma perspectiva para a Modelagem matemática.</p> <p>What is Mathematical Modelling?</p>	87	2007; 2009; 2011; 2013; 2015; 2017; 2019
Rodney Carlos Bassanezi	<p>Ensino-aprendizagem com Modelagem matemática</p> <p>Ensino-aprendizagem com Modelagem matemática: uma nova estratégia.</p> <p>Modelagem Matemática.</p>	30	2007; 2009; 2011; 2013; 2015; 2017; 2019;
Lourdes Maria Werle de Almeida	Atividades de Modelagem Matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir?	58	2007; 2009; 2011;

	<p>Introdução à Modelagem Matemática.</p> <p>Modelagem Matemática e Formação de Professores</p> <p>Modelagem Matemática em Cursos de Formação de professores.</p> <p>Modelagem Matemática na Educação Básica</p> <p>Modelagem Matemática na Licenciatura em Matemática: contribuições para o debate.</p> <p>Modelagem Matemática nas Atividades de Estágio: saberes revelados por futuros professores.</p> <p>Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática.</p> <p>Um estudo sobre a Modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem.</p>		<p>2013; 2015; 2017; 2019;</p>
Dionísio Burak	<p>Critérios norteadores para a adoção da Modelagem matemática no ensino fundamental e secundário.</p> <p>Encaminhamentos didáticos-pedagógicos no contexto de uma atividade de Modelagem matemática para a educação básica.</p> <p>Modelagem Matemática e a sala de aula.</p> <p>Modelagem Matemática na Educação Básica: uma trajetória.</p> <p>Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula.</p> <p>Modelagem Matemática uma perspectiva para a Educação Básica.</p> <p>Modelagem Matemática: Ações e interações no processo de ensino-aprendizagem.</p> <p>Modelagem Matemática: uma metodologia alternativa para o ensino da Matemática na 5ª série.</p>	28	<p>2007; 2009; 2011; 2013; 2015; 2017; 2019</p>
Maria Salett Biembengut	<p>30 anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais.</p> <p>Concepções e Tendências de Modelagem Matemática na Educação Brasileira.</p> <p>Modelagem Matemática como método de ensino: aprendizagem de matemática em cursos de 1º e 2º graus.</p>	32	<p>2007; 2009; 2011; 2013; 2015; 2017; 2019</p>

	<p>Modelagem Matemática e Implicações no Ensino: aprendizagem de Matemática.</p> <p>Modelagem matemática no ensino.</p> <p>Perspectivas metodológicas em Educação Matemática: um caminho pela Modelagem e etnomatemática.</p> <p>Qualidade no ensino de Matemática na engenharia: uma proposta metodológica e curricular.</p>		
Michele Regiane Dias	<p>Formação de Professores e Modelagem Matemática.</p> <p>Uma Experiência com Modelagem Matemática na Formação Continuada de Professores.</p>	5	2007; 2015; 2017; 2019
Tiago Emanuel Klüber	<p>Formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: questões emergentes.</p> <p>Modelagem Matemática e Etnomatemática <i>no contexto da Educação Matemática: Aspectos Filosóficos e Epistemológicos.</i></p> <p>Modelagem Matemática: pontos que justificam a sua utilização no ensino.</p> <p>Sobre a pesquisa em Modelagem na educação matemática brasileira.</p> <p>Sobre a Pesquisa Qualitativa na Modelagem Matemática em Educação Matemática.</p> <p>Sobre os objetivos, objetos e problemas da pesquisa brasileira em Modelagem Matemática na Educação Matemática.</p> <p>Um olhar sobre a Modelagem Matemática no Brasil sob algumas categorias fleckianas.</p> <p>Uma metacompreensão da Modelagem Matemática na Educação Matemática.</p>	15	2009; 2015; 2017; 2019
Everaldo Silveira	<p>Modelagem matemática em educação no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações.</p> <p>Modelagem na Educação Matemática: É Possível Fazer Sem Saber?.</p> <p>Modelagem na Sala de Aula: resistências e obstáculos.</p> <p>Projetando uma sala de informática na escola com o uso da Modelagem Matemática.</p>	8	2007; 2015; 2017; 2019
Ana Paula Malheiros	<p>A produção matemática dos alunos em um ambiente de Modelagem.</p> <p>Educação Matemática online: a elaboração de projetos de Modelagem.</p>	3	2007; 2015; 2017

	Pluralidades e debates da Modelagem Matemática na Educação Matemática: concepções, tendências e áreas.		
Maria Isaura de Albuquerque Chaves	<p>Modelagem Matemática: uma concepção e várias possibilidades.</p> <p>Modelando Matematicamente questões ambientais relacionadas com a água a propósito do ensino – aprendizagem de funções na 1ª série do Ensino Médio.</p> <p>Percepções de professores sobre repercussões de suas experiências com Modelagem matemática.</p> <p>Possibilidades para Modelagem matemática na sala de aula.</p>	5	2011; 2015; 2019
Carla Melli Tambarussi	<p>A pesquisa em Modelagem matemática no âmbito da educação matemática brasileira: um olhar epistemológico.</p> <p>Focos da pesquisa stricto sensu em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: considerações e reflexões.</p> <p>Modelagem Matemática na Educação Matemática: O que se tem pesquisado?</p>	6	2015; 2017; 2019
Ademir Donizeti Caldeira	<p>Modelagem matemática na formação do professor de matemática: desafios e possibilidades.</p> <p>Modelagem Matemática: um outro olhar.</p>	3	2009; 2017; 2019;
Denise Knorst da Silva.	<p>Ações de Modelagem para a formação inicial de professores de matemática</p> <p>Formação continuada - o papel da investigação nas atividades de Modelagem matemática.</p> <p>Modelagem matemática na formação de professores: compartilhando uma experiência.</p>	6	2009; 2013; 2017;
Andreia Maria Pereira Oliveira	<p>As análises dos futuros professores sobre suas primeiras experiências com Modelagem matemática.</p> <p>Formação continuada de professores de Matemática e suas percepções sobre as contribuições de um curso.</p> <p>Modelagem Matemática e as Tensões nos Discursos dos Professores.</p> <p>Modelagem Matemática e Situações de Tensão na Prática Pedagógica de Professores.</p>	10	2009; 2011; 2015
Alvino Alves Sant'ana	<p>Modelagem Matemática: Uma Experiência Inicial.</p> <p>Uma experiência com a elaboração de perguntas em Modelagem matemática.</p>	3	2009; 2011; 2015

Marilaine de Fraga Sant'ana	Modelagem na Licenciatura em Matemática. Primeira experiência enquanto docente implementando atividades de Modelagem matemática. Reflexões sobre uma primeira experiência com Modelagem Matemática: pontos de vista dos alunos e da professora.	5	2009; 2011; 2015
João Fernando Pires Meyer	Modelagem em Educação Matemática.	7	2013; 2015; 2019
Edilene Farias Rozal	Modelagem Matemática e os temas transversais na educação de jovens e adultos.. Reflexões Sobre as Falas dos Alunos em uma Atividade com a Modelagem Matemática na Educação de Jovens e Adultos.	2	2011; 2013;
Dale Willian Bean	Modelagem na perspectiva do pensamento.	2	2007; 2015
Losicler Maria Moro dos Santos	Experiências de ensino por meio da Modelagem Matemática na educação fundamental.	4	2013; 2015
Amauri Jersi Ceolin	Modelagem Matemática em sala de aula: Obstáculos e resistências apontadas por pesquisadores brasileiros. Modelagem matemática na educação básica: obstáculos e dificuldades apontados por professores.	3	2015; 2017
Daniela Barbieri Vidotti	Um estudo das teses e dissertações que tratam da Modelagem Matemática no ensino em cursos de Licenciatura em Matemática.	2	2015; 2017
Elaine Cristina Ferruzzi	A Modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral nos cursos superiores de tecnologia.	3	2015; 2019;
Ana Virginia de Almeida Luna	Modelagem Matemática e os textos produzidos em um programa de formação continuada.	2	2015; 2019
Otávio Roberto Jacobini	A Modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula.	3	2007; 2013
Jussara de Loiola Araújo	Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática: As Discussões dos Alunos. Face a face com a Modelagem Matemática: como os alunos interpretam essa atividade?	4	2015; 2017
Maria Queiroga Amoroso Anastacio	Considerações sobre a Modelagem Matemática e a Educação Matemática Modelagem matemática e realidade: um tema em debate.	2	2007; 2019
Rodolfo Eduardo Vertuan	Modelagem Matemática em disciplinas do ensino superior: o que manifestam os estudantes? Modelagem Matemática na Educação Matemática. Práticas de Monitoramento Cognitivo em Atividades de Modelagem Matemática/Cognitive Monitoring Practices	4	2015; 2017;

	Um olhar sobre a Modelagem Matemática à luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica.		
Daniel Zampieri Loureiro	Abordagem do conteúdo matemático em Modelagem Matemática na Educação Matemática: um metaestudo das produções didático pedagógicas do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE/PR. Estágio Docente: Sobre a Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática..	2	2017; 2019
Wellington Piveta de Oliveira	Formação de professores em Modelagem Matemática: uma hermenêutica dos relatórios do GT 10 – Modelagem Matemática da SBEM. Modelagem matemática nas licenciaturas em matemática das universidades estaduais do Paraná. Prática de Modelagem matemática na formação inicial de professores de matemática: relato e reflexões. Prática de Modelagem Matemática na Formação Inicial de Professores de Matemática: relato e reflexões.	6	2017; 2019
Alex Henrique Alves Honorato	Modelagem na Formação inicial de professores de Matemática: um olhar para os trabalhos as VII e VIII CNMEMs.	1	2017
Vanesca Toledo Karpinski Borgo	Modelagem Matemática e interdisciplinaridade: perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais.	1	2017
Maria Carolina Machado Magnus	Modelagem Matemática e a Educação nos anos iniciais: uma experiência com pedagogos (as).	1	2017;
Celina Nunes Bacellar;	Análise praxeológica da atividade de Modelagem matemática sobre o reaproveitamento de garra pet para confecção de pufes	1	2015
Lênio Fernandes Levy	A teoria da complexidade e o ensino-aprendizagem de ciências e matemática via Modelagem matemática	1	2007
Adriana Helena Borssoi	Modelagem matemática e aprendizagem significativa: uma proposta para o estudo de equações diferenciais ordinárias.	1	2011;
Reginaldo Fidelis	Modelagem Matemática em Sala de Aula: Contribuições para Competência de Refletir-na-Ação.	1	2011
André Gustavo Oliveira da Silva	Modelagem Matemática no Contexto da Matemática e Cidadania.	1	2011
Célia Brandt	Modelagem Matemática uma perspectiva para a Educação Básica.	1	2017
Maria Beatriz Ferreira Leite	Reflexões sobre a disciplina de Modelagem Matemática na Formação de Professores.	1	2015
Karina Alessandra Pessoa da Silva	Uma interpretação semiótica de atividades de Modelagem Matemática: implicações para a atribuição de significado.	1	2015
Vantielen da Silva Silva	A formação inicial de pedagogos para o ensino de Matemática: considerações a partir de artigos	3	2017;

	<p>publicados na Revista Paranaense de Educação Matemática.</p> <p>Apontamentos sobre a Modelagem Matemática na formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais.</p> <p>Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação imperativa.</p>		
Elenice Josefa Kolancko Setti	Reflexões acerca da Prática Docente em uma Primeira Experiência com Modelagem Matemática.	1	2017
Ana Lucia Pereira Baccon	Atividades de Modelagem: Construindo Novos Sentidos na Aprendizagem em Matemática.	1	2007
Marcus Vinícius de Azevedo Basso	Educação Tecnológica e/na Educação Matemática: Aplicações da Matemática na Sala de Aula.	1	2007
Leandro do Nascimento Diniz	<p>Leitura e Interpretação de Dados Prontos em um Ambiente de Modelagem e Tecnologias Digitais: o mosaico em movimento.</p> <p>O Papel das Tecnologias da Informação e Comunicação nos Projetos de Modelagem Matemática.</p>	2	2017;
Michele Carvalho de Barros	Equações diferenciais ordinárias no contexto dos registros de representação semiótica e da Modelagem matemática.	1	2019;
Barbara Candido Braz	<p>Aprendizagens sobre Modelagem Matemática em uma Comunidade de Prática de futuros professores de Matemática.</p> <p>Práticas de Ensino com Modelagem Matemática: influências de momentos vivenciados na formação inicial.</p>	2	2019;
Regis Forner	Modelagem Matemática e currículo: um caminho entre as situações-limites e os inéditos-viáveis.	1	2019
Gabriele de Sousa Lins Mutt	<p>Práticas pedagógicas de professores da Educação Básica num contexto de formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática.</p> <p>Prática pedagógica de professores da educação básica num contexto de formação continuada em Modelagem matemática na educação matemática.</p>	2	2019
Emerson Tortola	Os usos da linguagem em atividades de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	1	2019
Marli Schmitt Zanella	Tarefas de Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo com alunos alemães e brasileiros.	1	2019
Elhane de Fátima Fritsch Cararo	O sentido da formação continuada em Modelagem matemática na Educação Matemática desde os professores participantes.	1	2019
Adan Santos Martens	Formação Continuada em Modelagem Matemática em contexto de pesquisa: um estudo a partir de professores participantes.	1	2019

Silvio Rogério Martins	Formação continuada de professores em Modelagem matemática na educação matemática: o sentido que os participantes atribuem o grupo.	1	2019
Letícia Barcaro Celeste Omodei	Uma atividade de Modelagem matemática com aspectos autênticos.	1	2019
Claudia de Oliveira Lozada	A interface entre a resolução de problemas e a Modelagem matemática: um estudo de caso com alunos da 3 ^a série do ensino médio.	1	2007
Maria Deusa Ferreira da Silva	O uso da Modelagem matemática num curso de matemática aplicada para alunos de economia e administração.	1	2007
Marcelo Carvalho Borba	Estabelecendo Critérios para a Avaliação do Uso de Modelagem em Sala de Aula: estudo de um caso em um curso de Ciências Biológicas. Um estudo de etnomatemática: sua incorporação na elaboração de uma proposta pedagógica para o "Núcleo-escola" da Favela da Vila Nogueira – São Quirino.	3	2007
Pedro Augusto Pereira Borges	Modelagem Matemática, escola e transformação da realidade.	1	2009
Ana Carolina Vieira	Um projeto de Modelagem Matemática: o caso de uma república universitária.	1	2015
Jonson Ney Dias da Silva	Modelagem Matemática: as discussões técnicas e as experiências prévias de um grupo de alunos.	1	2015
Larissa Roa Santos	Metodologia da Modelagem Matemática: Contribuição para a formação Inicial de professores.	1	2015
Emanuele Pereira	A Criatividade e a Modelagem Matemática: Contribuições à Formação de Educadores Matemáticos.	1	2009;
Maria Aparecida Vigiani Bicudo	Pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão.	1	2015;
Carlos Roberto Ferreira	Modelagem Matemática na Educação Matemática: Contribuições e Desafios à Formação Continuada de Professores na Modalidade Educação a Distância	1	2015;
Thaine Souza Santana	A Intervenção do Professor em um Ambiente de Modelagem Matemática e a Regulação da Produção Discursiva dos Alunos.	3	2015
Micheli Regiane Dias Veronez	Um Olhar sobre a Formulação de Problemas em Modelagem Matemática.	1	2009
Regina Helena de Oliveira Lino Franchi	A Modelagem Matemática como Estratégia de Aprendizagem no Cálculo Diferencial e Integral nos Cursos de Engenharia.	1	2007
Marineusa Gazzeta	A Modelagem como Estratégia de Aprendizagem na Matemática em Cursos de Aperfeiçoamento de Professores.	2	2007
Arthur Gonçalves Machado Junior	.Modelagem no ensino e aprendizagem: <i>Ação e Resultados</i> .	1	2007
Rhômulo Oliveira Menezes	Avaliando calouros e professores de Matemática em uma atividade de Modelagem.	1	2015
Claudia Carreira da Rosa	Modelagem Matemática e Reflexividade: uma experiência na formação inicial de professores.	1	2015
Karla Jaqueline Souza Tatsch	Práticas com Modelagem Matemática e a construção de uma postura investigativa na formação inicial de professores.	1	2015

Eleni Bisognin	Percepções de Professores sobre o uso da Modelagem Matemática em sala de aula.	3	2015;
Roberta Modesto Braga	Modelagem Matemática e Tratamento do Erro no Processo de Ensino – Aprendizagem das Equações Diferenciais Ordinárias. 2009.	2	2015;
Aline Alves Costa	Estágio, Prática de Ensino e Modelagem Matemática: uma investigação sobre o bullying no contexto escolar.	1	2015
Fabio EspindolaCozza	Modelagem Matemática: análise das percepções de licenciandos e professores.	1	2015
Doroteya Gavanski	Uma experiência de Estágio Supervisionado norteado pela Modelagem Matemática: indícios para uma ação inovadora.	1	2015
Patrocínio Júnior	Modelagem Matemática: algumas formas de organizar e conduzir.	1	2015
Jeferson de Freitas Perez	O trabalho com Modelagem matemática na sala de aula: o significado da pesquisa na perspectiva do aluno.	1	2011;
Paulo Roberto Ribeiro Vargas	Modelagem Matemática: um ambiente de ensino e aprendizagem significativa.	1	2007
Alexandrina Monteiro	A Modelagem Matemática e a Formação de Professores. A Modelagem Matemática na Perspectiva da Etnomatemática.	2	2007

Quadro 12: Levantamento dos autores com base no quantitativo de menções das edições da CNMEM.

Fonte: O Autor.

Apêndice D – Projetos coordenados pelos professores/pesquisadores

Sujeito	Andreia Maria Pereira Oliveira
CV	http://lattes.cnpq.br/6664329706421891
Linha de Pesquisa	Formações de Professores
Projetos	<p>2013 – Atual: Materiais curriculares educativos sobre matemática em ambientes virtuais e as análises dos professores</p> <p>Descrição: O objetivo deste projeto é analisar as análises dos professores sobre materiais curriculares educativos. Este objetivo toma em consideração professores que não participaram dos processos de produção desses materiais curriculares educativos e terão contato com eles por meio de ambientes virtuais nos grupos formados com a intenção desses professores conhecerem, discutirem e utilizarem nas práticas pedagógicas e os analisarem as possibilidades de apoio desses materiais. Para dar conta deste propósito de pesquisa, utilizaremos a teoria dos códigos de Basil Bernstein, de modo a elaborar teoricamente sobre a inserção de materiais curriculares educativos em termos do conteúdo e das possibilidades de inserção nos contextos escolares, trazendo o ponto de vista dos professores, os quais são os agentes responsáveis por movê-los para as práticas pedagógicas. Além disso, os resultados do estudo poderão subsidiar elaboradores de materiais curriculares educativos e programas de formação de professores. O método utilizado será o qualitativo e os dados serão coletados por meio da observação e de entrevistas. Para analisar os dados, teremos inspiração no conceito teórico de linguagens de descrição proposto por Basil Bernstein. Os participantes do estudo serão professores da educação básica, os quais terão contato com os materiais curriculares educativos por meio da formação de grupos. Após o contato com os materiais curriculares educativos em um ambiente virtual, professores levarão pela primeira vez para as práticas pedagógicas. Em seguida, eles serão responsáveis por analisar as potencialidades dos materiais curriculares educativos, diagnosticando possíveis lacunas e sugerindo possibilidades para o refinamento deles, as quais, só serão possíveis determinar a partir da análise deles em uso, ou seja, no momento em que os materiais curriculares educativos serão selecionados no ambiente virtual e movidos para os contextos de sala de aula, os quais terão agentes localizados neste contexto (professores, alunos, etc.) atuando durante a inserção em sala de aula.. Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Andréia Maria Pereira de Oliveira - Coordenado</p> <p>2007 - 2009 Modelagem Matemática, professores e suas tensões</p> <p>Descrição: O projeto focaliza as tensões nos discursos manifestadas pelo professor ao implementar Modelagem matemática em sua prática pedagógica. A pesquisa enquadra-se na tradição qualitativa e pretende conduzir um estudo sobre as tensões dos professores na implementação da Modelagem em suas práticas pedagógicas. Os dados serão coletados por meio da observação das aulas dos participantes da investigação, entrevista abertas e documentos escritos pelos professores. Os dados serão trabalhados à luz do objetivo da pesquisa e analisados com o auxílio da perspectiva teórica e literatura. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Andréia Maria Pereira de Oliveira - Coordenador.</p> <p>2006 - 2014 As tensões vivenciadas pelo professor no ambiente de Modelagem matemática</p> <p>Descrição: O projeto focaliza as tensões manifestadas pelo professor ao implementar Modelagem matemática na prática pedagógica. A pesquisa enquadra-se na tradição qualitativa e pretende conduzir um estudo sobre as tensões nos discursos dos</p>

	<p>professores na implementação da Modelagem nas práticas pedagógicas utilizando como aporte teórico a teoria dos códigos de Basil Bernstein.. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Andréia Maria Pereira de Oliveira - Coordenador.</p> <p>2011 - 2014 Modelagem Matemática e a formação continuada de professores de matemática da Educação Básica Descrição: O presente projeto de extensão tem por finalidade oportunizar aos professores de matemática, que atuam na Educação Básica, um curso de formação continuada em Modelagem matemática. Este projeto é fruto do desdobramento do curso que ocorreu em 2009, cujo objetivo geral era apoiar a inserção da Modelagem matemática nas práticas pedagógicas dos professores participantes. No entanto, o atual projeto terá as duas dimensões do anterior e uma dimensão fora adicionada. A primeira será fortalecer o contato do Departamento de Ciências Exatas com a comunidade local. A segunda, a qual fora adicionada, é fomentar uma discussão dos professores envolvidos com outros professores da Educação Básica que implementaram Modelagem em suas práticas pedagógicas e que, concomitantemente, são participantes de um Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GCMM/projeto de extensão da UEFS) a fim de estabelecer uma troca de experiências. E, a terceira, é promover reflexões acerca das diversas situações por meio da Modelagem matemática que serão vivenciadas pelos participantes no espaço de formação e, posteriormente, com os estudantes em suas respectivas salas de aula, visando redimensionar sua prática pedagógica. No geral, o curso permitirá um diálogo entre a universidade e a comunidade escolar acerca das experiências dos participantes no curso e em suas práticas pedagógicas, as experiências de outros professores da educação básica que são membros de um grupo colaborativo, bem como dos professores/formadores da própria instituição e de outras. Dessa maneira, espera-se com este projeto promover um espaço de formação que possibilite confrontar diferentes saberes e práticas de Modelagem, bem como privilegiar reflexões dos participantes sobre as experiências vivenciadas no curso e em sala de aula, reflexões acerca dos conhecimentos matemáticos que podem ser acionados nas diferentes áreas, as mudanças de prática frente à matemática e o exercício da cidadania por profissionais que atuem na Educação B. Situação: Concluído; Natureza: Extensão. Alunos envolvidos: Mestrado acadêmico: (1). Integrantes: Andréia Maria Pereira de Oliveira – Coordenador</p> <p>2007 - 2015 Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática Descrição: O Grupo Colaborativo em Modelagem Matemática (GCMM) é um projeto de extensão (Resolução CONSEPE/UEFS 120/2007) universitária de colaboração entre professores da educação básica, estudantes da Licenciatura em Matemática e docentes da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) para discutir Modelagem Matemática na Educação Matemática, tendo iniciado suas atividades em 2007. O grupo realiza semanalmente reuniões no campus da UEFS, nas quais ocorrem leituras e discussões de textos, bem como planejamento e elaboração de atividades de Modelagem para serem desenvolvidas nas práticas pedagógicas dos professores que participam do grupo. Situação: Concluído; Natureza: Extensão. Alunos envolvidos: Graduação: (2) / Mestrado acadêmico: (3) . Integrantes: Andréia Maria Pereira de Oliveira – Coordenador</p>
Sujeito	Denise Knorst da Silva
CV	http://lattes.cnpq.br/2433077769373346
Linha de pesquisa	Formação de Professores - Inicial e Continuada Objetivo: Teorização sobre o processo de formação do Educador Matemática e o professor no locus profissional..

	Grande área: Ciências Exatas e da Terra
Projetos	<p>2019 - Atual Abordagem investigativa em aulas de Matemática</p> <p>Descrição: Conexão e Transversalidade? tem a pretensão de investigar os processos de comunicação matemática desenvolvidos por acadêmicos, estagiários e educadores de matemática, de Frederico Westphalen e região, em sua atuação junto ao Ensino Fundamental. Filmando aulas e observando o processo ensino aprendizagem, com ênfase nas participações dos alunos, postura do educador como desafiador e facilitador da construção do conhecimento, bem como analisando as opções metodológicas, seus efeitos e resultados, busca-se verificar e analisar se a comunicação matemática, no seu real sentido, acontece de forma satisfatória e quais seus efeitos, positivos e/ou negativos, na problemática deste ensino. Estudar e construir possibilidades de educar matematicamente com o auxílio da etnomatemática, da Modelagem, dos recursos didáticos, dos jogos, das tecnologias, da história da matemática e da resolução de problemas numa abordagem que permita uma verdadeira comunicação matemática, caracteriza-se em projeto desafiador e inovador, sendo seus resultados capazes de eliminar a quantidade de ?excluídos? desse ensino por pré-conceitos, convenções estruturais, hierarquizações e linearização de conteúdos e formas. É de relevância uma maior contribuição da disciplina de matemática para a formação holística do educando e para o desenvolvimento da cidadania, tornando-a mais comprometida com os valores morais, éticos e sociais da humanidade, tão pouco estimulados e tão necessários ao contexto brasileiro e mundial. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Denise Knorst da Silva – Coordenador</p>
	<p>2013 - 2015 Modelagem e Investigações Matemáticas ? Modificações Curriculares e Incorporação à prática docente</p> <p>Descrição: A Modelagem Matemática e as Investigações Matemáticas são defendidas na Educação Matemática como estratégias (ou possibilidades) pedagógicas que podem propiciar mudanças positivas na prática de ensinar e aprender matemática. Entretanto, o caminho para a incorporação dessas estratégias na prática docente ainda exige investigações, assim como uma abordagem adequada a Educação Básica, proveniente de um processo próprio de investigação e capaz de delinear uma perspectiva coerente com as características desse nível de ensino no que se refere a dificuldades, potencialidades, condições de desenvolvimento, relações estabelecidas entre os sujeitos, entre outros. No contexto da Educação Básica, e considerando o ensino dos conteúdos desse nível de ensino (disciplina Matemática Instrumental ? tronco comum dos Cursos de Graduação da UFFS), é relevante uma pesquisa sobre a perspectiva teórica da Modelagem e das Investigações Matemáticas capazes de constituir-las como estratégias de ensino e de aprendizagem de matemática e sobre as ações para a formação continuada que viabilizem a sua incorporação na prática docente. Como metodologia é pertinente uma revisão na literatura que considere a investigação acerca dessas estratégias na Educação Matemática, a organização e implementação de ambientes de ensino e aprendizagem da matemática com Modelagem e Investigação (Educação Básica e disciplina Matemática Instrumental), ações na formação continuada investigando as possibilidades da prática reflexiva para a incorporação das estratégias na prática docente. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Denise Knorst da Silva - Coordenador.</p>
Sujeito	Ana Paula dos Santos Malheiros
CV	http://lattes.cnpq.br/5362508392947986
Linha	Modelagem em Educação Matemática

	<p>Objetivo: Investigar a Modelagem em Educação Matemática em suas diferentes possibilidades na formação de professores, assim como nas aulas de Matemática da Educação Básica.</p>
<p>Projetos</p>	<p>2018 - Atual Atividades de Modelagem em Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental: um olhar para a prática dos professores Descrição: A Modelagem, no contexto da Educação Matemática, pode ser considerada um dos caminhos para o ensino da Matemática em sala de aula, embora ela ainda não tenha chegado efetivamente às escolas. Considerando tal cenário, este projeto de pesquisa tem como objetivo investigar como os professores da Educação Básica elaboram e implementam atividades de Modelagem para os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental das escolas estaduais de São José do Rio Preto, SP. Para tanto, o estudo será realizado no paradigma qualitativo, tendo como cenário escolas públicas estaduais paulistas, da cidade supracitada, e como principais procedimentos a observação participante, o diário de campo e as entrevistas. As ações previstas, a priori, são: 1) reuniões com professores para que eles, em conjunto com a pesquisadora, elaborem atividades de Modelagem considerando a Base Nacional Comum Curricular e as demais orientações em vigor no estado de São Paulo; 2) desenvolvimento das atividades com os estudantes; 3) reflexões sobre as experiências vivenciadas, em conjunto com os demais professores participantes do projeto. Espera-se, com o desenvolvimento da pesquisa, trazer uma contribuição para que a Universidade Pública participe do esforço de colaborar com a qualidade do ensino de Matemática nas escolas de Educação Básica. Estará, ainda, contribuindo para compreendermos de forma específica o processo de elaboração de atividades de Modelagem por professores de Matemática. Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa Integrantes: Ana Paula dos Santos Malheiros - Coordenador.</p> <p>2015 - 2017 POSSIBILIDADES DA MODELAGEM PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES E FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA Descrição: A Modelagem, no contexto da Educação Matemática, pode ser considerada um dos caminhos para o ensino da Matemática em sala de aula, embora ela ainda não tenha chegado efetivamente às escolas. Na literatura, autores evidenciam a importância do fazer Modelagem na formação inicial do professor de Matemática, com vistas à incorporação dessa abordagem pedagógica as práticas de sala de aula. Ainda, considerando os professores em exercício, eles se mostram receptivos à Modelagem, mas têm dificuldades e se sentem inseguros em implementá-la em suas aulas. Considerando essas questões, esse Projeto de Pesquisa tem como principal objetivo compreender quais as possibilidades do trabalho com a Modelagem em Educação Matemática, no contexto da Educação Básica, na perspectiva de professores e futuros professores de Matemática. Para tanto, o estudo será realizado com base no paradigma qualitativo, tendo como cenários principais as disciplinas Metodologias de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado I e II, além de cursos de extensão para professores e futuros professores de Matemática. A observação participante, o diário de campo e as entrevistas serão os principais procedimentos metodológicos utilizados. Com esse Projeto, espera-se compreender como os professores e futuros professores de Matemática percebem as potencialidades da Modelagem, principalmente com relação às aulas de Matemática da Educação Básica, além de trazer uma contribuição para que a Universidade Pública participe do esforço de colaborar com a qualidade do ensino de Matemática nas escolas de Educação Básica. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Ana Paula dos Santos Malheiros - Coordenador.</p> <p>2013 - 2016 Diálogos entre a Modelagem e Paulo Freire na formação inicial de professores de Matemática Descrição: A Modelagem, no contexto da Educação Matemática, pode ser considerada um dos caminhos para o ensino da Matemática em sala de aula, embora ela ainda não</p>

	<p>tenha chegado efetivamente às escolas. Na literatura, autores evidenciam a importância do fazer Modelagem na formação inicial do professor de Matemática, com vistas à incorporação dessa abordagem pedagógica as práticas de sala de aula. Considerando essas questões, esse Projeto de Pesquisa tem como principal objetivo compreender como a Modelagem, baseada principalmente na filosofia de educação de Paulo Freire, pode contribuir na formação inicial de professores de Matemática. Para tanto, o estudo será realizado no paradigma qualitativo, tendo como cenários principais as disciplinas Metodologias de Ensino de Matemática e Estágio Supervisionado I e II. A observação participante, o diário de campo e as entrevistas os principais procedimentos metodológicos utilizados. Com esse Projeto, espera-se trazer uma contribuição para que a Universidade Pública participe do esforço de colaborar com a qualidade do ensino de Matemática nas escolas. Estará, ainda, contribuindo para compreendermos de forma específica o processo de elaboração de atividades de Modelagem na formação inicial de professores de Matemática. Ademais, pretende apresentar e discutir questões presentes na obra de Paulo Freire, com intuito de incorporá-las na formação dos futuros professores de Matemática.</p> <p>Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Ana Paula dos Santos Malheiros - Coordenador.</p> <p>2011 - 2014 Projetos de Modelagem na Formação Inicial de Professores de Matemática Descrição: A Modelagem é umas das tendências em Educação Matemática apresentada como possibilidade para os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática na Educação Básica. Entretanto, pesquisadores evidenciam que embora a maior parte dos professores acreditem em tal abordagem pedagógica, possuem dificuldades para implementá-la em suas aulas. Ainda, estudiosos na área evidenciam o fato de que é importante que futuros professores de Matemática vivenciem experiências distintas acerca da Modelagem ao longo do curso de licenciatura. Considerando essas questões, esse projeto de pesquisa tem como objetivo investigar o processo de elaboração de Projetos de Modelagem, com vistas a compreender quais são as contribuições de tal elaboração na formação de professores de Matemática, além de analisar quais discussões acontecem ao longo do processo acerca das possibilidades da Modelagem na sala de aula, como as tecnologias atuam neste contexto e quais papéis elas teriam para a formação do docente em Matemática. A abordagem metodológica utilizada é qualitativa, caracterizada pela harmonia entre a visão de produção do conhecimento, neste caso a visão apoiada no construto teórico seres-humanos-com-mídias, e os procedimentos metodológicos utilizados.</p> <p>Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Ana Paula dos Santos Malheiros - Coordenador.</p>
Sujeito	Tiago Emanuel Klüber
CV	http://lattes.cnpq.br/5540300916224438
Linha de pesquisa	Modelagem Matemática na Educação Matemática e Formação de Professores
Projetos	<p>2016 - Atual Formação Continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: compreensões e desvelamentos Descrição: A formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática é uma das principais demandas da área, tanto do ponto de vista das práticas formativas quanto de pesquisas sobre elas. Nesse contexto, abrem-se possibilidades de investigação de diferentes aspectos, como: 1) práticas de formadores e práticas de professores inseridos na formação; 2) grupos de formação; 3) concepções prévias de professores; 4) a visão de professores sobre a formação que recebem e 5) os modelos de formação assumidos ao longo do processo, entre outros que podem emergir. Dessa perspectiva, sob uma postura fenomenológica, estabelecemos uma questão de pesquisa que interroga esses aspectos que se articulam e perguntamos: o que é isto, a formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, orientada por um modelo misto de formação continuada? A proposta de formação continuada, objeto de estudo, ocorre por meio de um projeto de extensão, de maneira independente da pesquisa, e esta última se debruça sobre a primeira, de modo</p>

	<p>a produzir compreensões mais amplas. Esse projeto de pesquisa pode se subdividir em diferentes subprojetos que focam os aspectos supramencionados, com interrogações particulares que convergem para a interrogação mais ampla. Portanto, nessa investigação, buscamos produzir compreensões mais claras sobre a formação de professores em Modelagem Matemática, de maneira a contribuir para o avanço da investigação na área, tendo como desdobramento a possibilidade de estabelecer diretrizes mínimas para o êxito da implementação de formações para área.. Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa Integrantes: Tiago Emanuel Klüber – Coordenado</p> <p>2014 - 2016 Modelagem Matemática na Educação Matemática: Metapesquisa e Formação de Professores Descrição: Dentre as principais demandas da pesquisa em Modelagem Matemática na Educação Matemática estão a realização de metaestudos e a formação de professores (BARBOSA; CALDEIRA; ARAÚJO, 2009 e NISS, 2001). Essas demandas indicam um caminho a ser trilhado no âmbito e sob esse entendimento, consideramos que o nosso projeto se justifica. Ele será desenvolvido de modo metainterpretativo sob a postura Fenomenológica de Investigação, buscando ir-a-coisa-mesma, transcendendo impressões primeiras (HUSSERL, 1996). Desde essa postura, busca-se focar distintos aspectos concernentes à Modelagem Matemática na Educação Matemática. Esses aspectos, subdivididos em dois eixos que representam os subprojetos que coordenamos e orientamos, quais sejam: 1) Metapesquisa da Pesquisa em Modelagem Matemática; e 2) Formação de Professores em Modelagem Matemática.. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa Integrantes: Tiago Emanuel Klüber – Coordenador</p> <p>2015 - Atual Formação de professores em Modelagem Descrição: Este projeto de extensão emerge da necessidade de ofertar aos professores de Matemática formação específica para a compreensão e a prática de Modelagem Matemática na Educação Matemática. Nesse sentido, pensamos numa proposta de formação continuada de professores, a partir de um modelo de formação misto, que envolve a reflexão, investigação e prática pedagógica. A partir dessa demanda, o objetivo central do projeto de extensão é disseminar a Modelagem Matemática, sob a perspectiva da Educação Matemática, por meio da formação de professores. A formação ocorrerá no âmbito das próprias escolas, com acompanhamento da equipe de formadores. Nessa perspectiva, busca-se constituir coletivos de professores que compartilhem teorias e práticas de Modelagem para o trabalho na Educação Básica. O projeto envolve quatro fases cíclicas e não lineares, que são: 1) Introdução ao projeto; 2) Inserção no contexto das atividades de Modelagem Matemática, a partir da dinâmica interna do grupo; 3) Diálogo e prática de Modelagem com vistas a apropriação de aspectos de estilo de pensamento próprio da Modelagem Matemática; 4) Experiências pedagógicas com a Modelagem Matemática, seguidas de reflexões sistemáticas sobre a sua própria ação. Esperamos formar grupos ou coletivos de Modelagem Matemática para o trabalho permanente com ela nas escolas da Educação Básica.. Situação: Em andamento; Natureza: Extensão. Integrantes: Tiago Emanuel Klüber – Coordenado</p>
Sujeito	Michele Regiane Dias Veronez
CV	http://lattes.cnpq.br/4294737927701301
Linha de pesquisa	Formação inicial e continuada de professores
Projeto	<p>2011 - 2012 Um olhar sobre a formação do futuro professor num contexto de Modelagem Matemática: relações entre o conhecimento profissional e o pensamento matemático avançado Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Michele Regiane Dias Veronez - Coordenador.</p>

	<p>2009 - 2010 Modelagem Matemática na formação inicial do professor: implicações e contribuições Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Michele Regiane Dias Veronez - Coordenador.</p> <p>2009 - 2010 A Modelagem Matemática na Formação dos professores e alunos da Educação Básica Situação: Em andamento; Natureza: Extensão. Alunos envolvidos: Graduação: (5) / Especialização: (1). Integrantes: Michele Regiane Dias Veronez – Coordenado</p>
Sujeito	Dionísio Burak
CV	http://lattes.cnpq.br/3096837034284131
Linha de pesquisa	<p>Ensino Aprendizagem: Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática</p> <p>Objetivo: Grupo de estudo e pesquisa atua simultaneamente com a formação continuada e com a pesquisa na área de Educação Matemática associado ao Mestrado em Educação da UEPG. Está em funcionamento desde abril de 2003 e é constituído por Graduandos da Licenciatura em Matemática e Pedagogia, Professores da rede de Ensino atuando na Educação Básica, Professores das Licenciaturas e alunos da Pós-Graduação. Tem como objetivos: formar pesquisadores para atuar na área de Educação Matemática abordando questões relativas às formas e processos do ensinar e aprender matemática; avaliar estratégias de Formação Docente inicial e continuada. Para isso, promove estudos, reflexões e investigações sobre as práticas pedagógicas e sobre a formação de professores para atuar no ensino de matemática; organiza roteiros para o uso de materiais didáticos em sala de aula; desenvolve um resgate das produções acadêmicas em Educação Matemática da UEPG</p>
Projetos	<p>2010 - 2013 Modelagem Matemática na Brasil: na perspectiva da Meta-Compreensão Descrição: Este projeto busca por uma meta-compreensão da Modelagem Matemática para explicitar sentidos e significados atribuídos a tal prática (a) tanto no âmbito da área específica de Educação Matemática, (b) quanto em termos específicos do Ensino de Matemática na Educação Básica. O objeto de pesquisa é a Modelagem Matemática na Educação Matemática, compreendendo a investigação das abordagens postas e tratadas nos trabalhos produzidos e publicados (i) em eventos científicos e pedagógicos de caráter nacional ou internacional realizados no Brasil, relativos a essa temática/prática educativa, entre 2005 e 2009, bem como (ii) em artigos de revistas e periódicos que acolheram pontos de vista sobre Modelagem Matemática no mesmo período. Em termos metodológicos institui-se um tipo de meta-análise a partir de olhares já efetuados pelos autores dos trabalhos, que permitem chegar a outros focos e elementos ainda não analisados. Espera-se com este projeto explicitar a meta-compreensão da Modelagem Matemática na área de Educação Matemática, em termos de teorias-e-práticas usuais para orientar o fazer docente, e configurar avanços no próprio campo de investigação pedagógica e científica das práticas de ensino que implicam modelar para aprender compreensivamente a matemática. Tal projeto pode estabelecer benefícios de abrangência Nacional para Pesquisa em Modelagem na Educação Matemática, o que a médio e longo prazo são incorporadas em âmbito escolar. Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Alunos envolvidos: Graduação: (1) / Mestrado acadêmico: (2). Integrantes: Dionisio Burak - Coordenado</p> <p>2009 - 2011 Modelagem Matemática e a Educação Matemática</p>

	<p>Descrição: As propostas para a Educação Básica no Brasil se constituem em enormes desafios à formação de professores. Na atualidade, quando o papel do professor está sendo questionado e redefinido de diversas maneiras esses desafios aumentam. Para isso concorrem as novas concepções sobre a educação, as revisões e atualizações nas teorias de desenvolvimento e o impacto da tecnologia da informação e das comunicações sobre os processos de ensino e de aprendizagem e suas metodologias. A proposta de Diretrizes para a Formação Inicial de professores da Educação Básica ensejou mudanças profundas na concepção de licenciatura e conseqüentemente na formação do Professor. É nessa perspectiva que o curso deve oferecer ao acadêmico da licenciatura, futuro professor, todas as oportunidades de fazer frente a esses desafios e a Modelagem Matemática tem nas últimas décadas, se constituído em uma das alternativas para o ensino de Matemática que vem ganhando adeptos dia-a-dia. Como método de ensino, a Modelagem Matemática possibilita novas perspectivas para o ensino de Matemática, principalmente na Educação Básica. Acrescente-se que as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de Matemática, na educação básica, vêm ao encontro da Filosofia, dos encaminhamentos e dos objetivos proporcionados pela Modelagem Matemática. À luz da concepção de Educação Matemática, que tem seus fundamentos nas Ciências Humanas e Sociais, na perspectiva de Santos(2006), buscaremos na continuidade do trabalho fortalecer as relações mais profundas entre teoria e prática, constituindo a segunda fase que trata da passagem do método à teoria (D?AMBRÓSIO, 2002), buscando aprofundar os aspectos teóricos capazes de subsidiar os procedimentos e ações desenvolvidas em Modelagem Matemática. Identificar aspectos referentes à forma de conceber e fazer a Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, os quais possibilitem transcender à forma atual de conceber o ensino de Matemática.</p> <p>Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa. Alunos envolvidos: Graduação: (1) / Doutorado: (1). Integrantes: Dionisio Burak - Coordenado</p>
Sujeito	Jonei Cerqueira Barbosa
CV	http://lattes.cnpq.br/4435435120326646
Linha de Pesquisa	Formação de Professores de Matemática
Projetos	<p>2019 - Atual A matemática para o ensino na formação inicial de professores por meio do estudo do conceito Descrição: A noção de matemática para o ensino pode ser entendida como a comunicação específica para fins do ensino de conceitos matemáticos. Têm-se argumentado que a formação de professores deve abordar a matemática para o ensino. Uma das forma de fazer isso é através de uma estratégia de trabalho com os professores nomeada de estudo do conceito. No presente estudo, o objetivo é investigar como licenciandos reorganizam a matemática para o ensino de conceitos matemáticos através da modalidade denominada de estudo do conceito. A fundamentação teórica do estudo está baseada em uma perspectiva discursiva, com insights de teóricos como B. Bernstein, A. Sfard, B. Davis e M. Renert. Trata-se de um estudo empírico, operacionalizado através do método qualitativo. Os dados serão coletados, através da observação e análise de documentos, em duas turmas de uma Licenciatura em Matemática de uma universidade pública, cuja escolha deu-se pelo critério de acesso. Os conceitos matemáticos a serem focalizados nos estudos do conceito serão escolhidos pelos próprios licenciandos. A relevância da pesquisa repousa na sua possibilidade de jogar luzes sobre formas de abordar a matemática para o ensino e inserir o estudo do conceito na formação inicial de professores. Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa. Integrantes: Jonei Cerqueira Barbosa - Coordenador</p> <p>2007 - 2010 As práticas dos professores de matemáticas no ambiente de Modelagem Matemática Descrição: Este projeto visa o estudo das práticas desenvolvidas pelos professores no ambiente de Modelagem Matemática, em particular aquelas identificadas como</p>

	<p>discursivas. O problema de pesquisa é especificado em torno de como os professores utilizam o discurso de Modelagem Matemática no contexto escolar. Com isto, esperamos melhor compreender as decorrências da inserção da Modelagem na cultura da escola. Seguindo uma abordagem qualitativa, os dados têm sido coletados através da observação participante e análise de dados é inspirada na grounded theory. Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa. Alunos envolvidos: Graduação: (2) / Mestrado acadêmico: (1) / Doutorado: (2). Integrantes: Jonei Cerqueira Barbosa - Coordenador</p> <p>2007 - 2009 Modelagem Matemática e as discussões dos alunos Descrição: O presente projeto debruça-se sobre as práticas discursivas de alunos e professores no ambiente de Modelagem Matemática na escola. Em particular aos alunos, o projeto visa teorizar os tipos de discussões produzidas pelos alunos; em relação aos professores, o objetivo é compreender suas ações em termos das tensões produzidas na condução destas atividades. A coleta de dados se apóia numa abordagem qualitativa, incluindo a observação, a entrevista e documentos. A análise dos dados será realizado através da grounded theory (teoria fundamentada). Com este projeto, espera-se que tenhamos elementos para teorizar a dinâmica de uma aula baseada em Modelagem Matemática em termos dos discursos produzidos e legitimados no espaço escolar, oferecendo, assim, subsídios para a ação dos professores. Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa. Alunos envolvidos: Graduação: (3) / Mestrado acadêmico: (5) / Doutorado: (2). Integrantes: Jonei Cerqueira Barbosa – Coordenador</p>
--	---

Quadro 13: O currículo lattes do dos professores/pesquisadores mais citados.

Fonte: O Autor.