

CRISTIANE ELISE REICH MATIOLI



**METAPESQUISA DOS REFERENCIAIS TEÓRICOS DE
TEXTOS SOBRE FORMAÇÃO CONTINUADA DE
PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA**

**CASCAVEL
2019**



**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 CONCETRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**METAPESQUISA DOS REFERENCIAIS TEÓRICOS DE TEXTOS SOBRE
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM MODELAGEM
MATEMÁTICA**

CRISTIANE ELISE REICH MATIOLI

Dissertação 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 Mestre em Educação em Ciências e Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Emanuel Klüber

**CASCADEL – PR
2019**

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.

Matioli, Cristiane Elise Reich

Metapesquisa dos referenciais teóricos de textos sobre formação continuada de professores em modelagem matemática.

/ Cristiane Elise Reich Matioli; orientador(a), Tiago Emanuel Klüber, 2019.

137 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, 2019.

1. Formação continuada. 2. Modelagem Matemática. 3. Metapesquisa. 4. Referencial teórico. I. Klüber, Tiago Emanuel . II. Título.

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

CRISTIANE ELISE REICH MATIOLI

METAPESQUISA DOS REFERENCIAIS TEÓRICOS DE TEXTOS SOBRE
FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM MODELAGEM MATEMÁTICA

Esta dissertação foi **aprovada** para a obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências e Educação Matemática e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – Mestrado e Doutorado, Área de Concentração em Educação em Ciências e Educação Matemática, linha de pesquisa Educação Matemática, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.



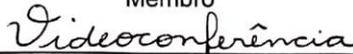
Professor Dr. Tiago Emanuel Klüber
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE/PPGECEM)
Orientador



Professor Dr. Rodolfo Eduardo Vertuan
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE/PPGECEM)
Orientador



Professora Dra. Andréia Büttner Ciani
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - (UNIOESTE)
Membro



Professora Dra. Andréia Maria Pereira de Oliveira
Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Membro convidado

Cascavel, 05 de novembro 2019

DEDICATÓRIA

É com o coração transbordando de gratidão que dedico este trabalho a vocês, meus pais Ralf e Leoni, os quais sem medir esforços, dedicação e amor me acompanharam até aqui. Sem a presença de vocês tudo seria mais difícil.

AGRADECIMENTOS

É chegado a hora de agradecer. Hora de relembrarmos de todas as pessoas que passaram direta ou indiretamente pela minha trajetória de estudos durante o mestrado. São várias, mas algumas em especial, para as quais dedicarei algumas palavras para expressar toda minha gratidão.

Agradeço,

À Deus, meu Pai celestial, que me deu forças e iluminação durante toda esta caminhada.

Às minhas filhas, minhas princesas, Eduarda e Fernanda. Meus amores, muito obrigada por me acompanharem em toda essa trajetória, por não desanimarem nos vários momentos em que não pude estar presente. O amor que sinto por vocês é imensurável. Razão do meu viver.

A você Ciro, meu esposo. Agradeço grandemente por todo o apoio e ajuda durante esta etapa. Obrigada por cuidar diversas vezes das nossas meninas na minha ausência e por tolerar alguns momentos de nervosismo. Te amo!

Aos meus pais, Ralf e Leoni. Não me canso de dizer o quanto vocês são importantes na minha vida. O apoio e a presença de vocês foram fundamentais. Minha mãe, minha rainha! Agradeço-te infinitamente pela sua dedicação incansável nas tarefas do colégio, pelo cuidado com as meninas e pelas conversas serenas e sábias com a Duda e a Nanda. Meu pai, meu herói, obrigada por estar sempre disposto a me ajudar e por demonstrar cuidado e preocupação durante as minhas “idas e vindas”. Amo vocês eternamente.

À minha tia Iracema, pela sua constante ajuda e amor pelas meninas, por cuidar da Duda e da Nanda durante as minhas viagens. Obrigada “Vó Iracema” pelo carinho e dedicação despendidos à Eduarda e à Fernanda todos os dias.

Ao meu irmão Valmir e minha cunhada Cristiane, por entender a minha ausência nos almoços de domingo e principalmente pelas orações e incentivos. Amo vocês.

À minha sogra Marcília, por me incluir diariamente em suas orações, e ao meu sogro Santino, meu parceiro de chimarrão nos meus momentos preciosos de descanso.

Às minhas cunhadas Marli e Margarete por estarem sempre dispostas a me ajudarem nos momentos em que precisei. Minha gratidão!

Ao meu orientador professor Dr. Tiago Emanuel Klüber, por acreditar no meu trabalho, pelos momentos de diálogo, contribuições, orientações, ensinamentos e confiança. Este período foi de muito aprendizado e crescimento pessoal e profissional. Muito obrigada!

Aos professores do grupo de Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática. Somos mais que um grupo, nos tornamos amigos. Gabriele, Sílvio, Sibeli, Marina, Vera, Alexandre, Everson, Gislane, Lucimara, Rosane, Patrick, Felipe e Leandra, agradeço a cada um de vocês pelo aprendizado que construímos juntos a cada encontro realizado, pelos momentos de descontração e pelos laços de amizade que construímos dia após dia. Mas eu não poderia deixar de destacar duas pessoas em especial, nossos formadores/formandos, amigos mais que especiais: Gabi e Sílvio. Gabi, minha amiga, como te agradecer? Não há palavras que possam expressar todo o meu agradecimento pelos momentos que passamos juntas, pelas suas palavras amigas e confortantes nos momentos difíceis. Pelas suas cuidadosas leituras e contribuições durante todo o processo da pesquisa, até mesmo nos momentos em que você não tinha um minuto para respirar. A sua amizade e disponibilidade foram essenciais para que eu pudesse chegar até aqui e ter a oportunidade de lhe agradecer de todo meu coração pelo apoio, incentivo e parceria. Muito obrigada!

Silvinho! O que dizer de uma pessoa de coração enorme que quase não cabe no peito, carismático, contador de histórias engraçadas e que tem uma memória invejável. Obrigada pelas contribuições e leituras realizadas. Quero que saiba que tenho um carinho imenso por você.

Aos membros da banca, professora Andréia Maria Pereira de Oliveira, professor Rodolfo Eduardo Vertuan e professora Andreia Butner Ciani pelas leituras, contribuições e sugestões, as quais foram essenciais para a lapidação dessa pesquisa.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa, agradeço pelos momentos de reflexão e diálogos. Aproveito para fazer um agradecimento especial e carinhoso à Carla, que mesmo de longe sempre esteve disponível para realizar leituras cuidadosas e contribuições no texto.

À professora Rosane de Fronza por ter realizado a revisão do texto e à professora Jussimara Malherbe por ter me auxiliado com o *abstract*.

Aos colegas, professores e coordenação do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECEM, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* Cascavel.

MATIOLI, C. E. R. **Metapesquisa dos referenciais teóricos de textos sobre formação continuada de professores em modelagem matemática**. 2019. 137f. Dissertação (Mestrado 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, 2019.

RESUMO

A Modelagem Matemática enquanto tendência da Educação Matemática vem se fortalecendo no contexto brasileiro desde meados da década de 1980. Desde então, pesquisadores brasileiros dedicam-se a estudos relacionados à Modelagem e às possibilidades pedagógicas que emergem do trabalho com ela na sala de aula. Neste contexto, ações direcionadas à formação de professores em Modelagem Matemática têm se tornado frequentes. Inseridos, nós mesmos, no contexto de um grupo de formação continuada em Modelagem, no qual realizamos leituras, discussões e atividades voltadas ao desenvolvimento da Modelagem Matemática na escola, vimos que existia uma carência de pesquisas dirigidas às teorias usadas na análise dos objetos de estudo sobre Modelagem. Assumindo, portanto, a postura fenomenológica de investigação, sentimo-nos impelidos a interrogar: *O que revelam os referenciais teóricos contidos em textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática?* Orientados pela nossa interrogação, direcionamos nosso olhar para os anais da Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática entre os anos de 2005 a 2017. De um total de 483 textos apresentados, 29 se mostraram convergentes à nossa interrogação e se constituíram nossos textos significativos para a análise. A análise desses materiais permitiu a produção dos dados da pesquisa e foi realizada com o auxílio do software de análise qualitativa Atlas.ti. À luz da nossa interrogação, foram destacadas 520 unidades de significado, as quais foram posteriormente categorizadas. Desse esforço reflexivo, emergiram seis categorias abertas, a saber: C1: Formação de Professores em geral e em Modelagem Matemática, C2: Tendências e perspectivas da Educação Matemática, C3: Sobre a Modelagem e o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, C4: Aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, C5: Pesquisas em Modelagem Matemática e C6: Perspectivas e Metodologia de pesquisa. Essas categorias foram descritas e interpretadas a partir de um movimento fenomenológico hermenêutico, e revelaram dentre outras coisas, a ausência de um grupo consistente de teóricos que estudam formação de professores na comunidade de Modelagem Matemática, revelando que não há teorizações mais abrangentes sobre esta temática. Emergiu também, a manifestação de um grupo de formação de professores em Modelagem Matemática, destacando-se em termos de nucleação da temática, porém, indicando que é necessário envidar esforços para a multiplicação de novos grupos, com perspectivas diferentes. A análise revela a emergência de pesquisas que busquem por uma estruturação de um referencial teórico próprio sobre formação de professores em Modelagem Matemática para construir um *corpus* teórico no âmbito da própria comunidade.

Palavras-chave: Formação Continuada; Modelagem Matemática; Metapesquisa; Referencial Teórico.

ABSTRACT

Mathematical Modeling as a trend of Mathematical Education has been strengthening in the Brazilian context since the mid-1980s. Since then, Brazilian researchers have devoted themselves to studies related to Modeling and the pedagogical possibilities that emerge from working with it in the classroom. In this context, actions directed to the formation of teachers in Mathematical Modeling have become frequent. Inserted ourselves in the context of a continuing training group in modeling, in which we performed readings, discussions and activities focused on the development of mathematical modeling in school, we saw that there was a lack of research directed to the theories used in the analysis of objects of study. about modeling. Assuming, therefore, the phenomenological stance of investigation, we feel compelled to ask: What do the theoretical references contained in texts on continuing teacher education in Mathematical Modeling reveal? Guided by our questioning, we turn our eyes to the proceedings of the National Conference on Modeling in Mathematical Education from 2005 to 2017. From a total of 483 texts presented, 29 were convergent to our interrogation and constituted our significant texts for the analysis. The analysis of these materials allowed the production of the research data and was performed with the aid of Atlas.ti qualitative analysis software. In light of our questioning, 520 units of meaning were highlighted, which were later categorized. From this reflective effort, six open categories emerged, namely: C1: Teacher Training in General and Mathematical Modeling, C2: Trends and Perspectives of Mathematical Education, C3: About Modeling and the Mathematics Teaching and Learning Process, C4: Aspects related to the teaching and learning process of Mathematics, C5: Research in Mathematical Modeling and C6: Perspectives and Research Methodology. These categories were described and interpreted from a hermeneutic phenomenological movement, and revealed, among other things, the absence of a consistent group of theorists who study teacher education in the Mathematical Modeling community, revealing that there are no more comprehensive theorizations on this subject. Emerged the manifestation of a teacher training group in Mathematical Modeling, highlighting in terms of nucleation of the theme, however, indicating that it is necessary to make efforts for the multiplication of new groups, with different perspectives. The analysis reveals the emergence of research that seeks to structure its own theoretical framework on teacher training in Mathematical Modeling to build a theoretical corpus within the community itself.

Keywords: Continuing Education; Mathematical Modeling; Meta-research; Theoretical Framework

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Textos significativos da pesquisa	31
Quadro 2: Tarefas no processo de Modelagem	41
Quadro 3: Autores mais citados que discutem formação de professores em geral..	55
Quadro 4: Obras citadas do autor João Pedro da Ponte.....	58
Quadro 5: Obras citadas do autor Dario Fiorentini	60
Quadro 6: Saberes docentes.....	61
Quadro 7: Obras citadas do autor Maurice Tardif	62
Quadro 8: Autores mais citados nos textos da CNMEM que discutem formação de professores em Modelagem Matemática	63
Quadro 9: Obras citadas de Jonei Cerqueira Barbosa.....	66
Quadro 10: Obras citadas de Lourdes Maria Werle de Almeida	68
Quadro 11: Obras citadas de Tiago Emanuel Klüber	71
Quadro 12: Categorias abertas e os códigos das unidades de significado	75
Quadro 13: Unidades de significado da Categoria C1: Formação de Professores em geral e em Modelagem Matemática	82
Quadro 14: Unidades de significados da categoria C2: Tendências e perspectivas da Educação Matemática	84
Quadro 15: Unidades de significado da categoria C3: Sobre a Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.....	89
Quadro 16: Unidades de significado da categoria C4: Aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática	92
Quadro 17: Unidades de significado da categoria C5: Pesquisas em Modelagem Matemática.....	93
Quadro 18: Unidades de significado da categoria C6: Perspectivas e Metodologia de pesquisa	95
Quadro 19: Presença da Modelagem na grade curricular	101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal De Nível Superior
CC	Comunicação Científica
CNMEM	Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
EPMEM	Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática
EJA	Educação de Jovens e Adultos
FAD'S	Formação de Ação Descentralizadas
GT	Grupo de Trabalho
PDE	Programa de Desenvolvimento Educacional
PPGECEM	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SEED	Secretaria de Estado da Educação do Paraná
RE	Relato de Experiência
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	15
PREÂMBULO	15
CAPÍTULO 2	21
METODOLOGIA DA PESQUISA.	21
2.1 Sobre a constituição da nossa interrogação de pesquisa.....	22
2.2 Sobre a postura de investigação assumida.....	25
2.3 Sobre os procedimentos metodológicos.....	27
CAPÍTULO 3	37
MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES.	37
3.1 Uma breve contextualização histórica da Modelagem Matemática.....	38
3.2 Algumas concepções de Modelagem Matemática no contexto da educação matemática.....	39
3.3 Formação de professores em Modelagem Matemática.....	45
3.3.1 Formação Inicial de professores em Modelagem Matemática.....	46
3.3.2 Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática	49
CAPÍTULO 4	54
O QUE DIZEM OS AUTORES QUE DISCUTEM FORMAÇÃO DE PROFESSORES MENCIONADOS NA CNMEM	54
4.1 Formação de professores em geral.....	54
4.1.1 João Pedro da Ponte	55
4.1.2 Dario Fiorentini.....	58
4.1.3 Maurice Tardif	60
4.2 Formação de professores em Modelagem Matemática.....	62
4.2.1 Jonei Cerqueira Barbosa	63
4.2.2 Lourdes Maria Werle de Almeida.....	66
4.2.3 Tiago Emanuel Klüber	68
CAPÍTULO 5	73
DESCRIÇÕES E METATEXTO INTERPRETATIVO	73
5.1 Descrições.....	73
5.1.1 C1: Formação de Professores em geral e em Modelagem Matemática	76
5.1.2 C2: Tendências e perspectivas da Educação Matemática	83
5.1.3 C3: Sobre a Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.....	84

5.1.5 C4: Aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática	89
5.1.6 C5: Pesquisas em Modelagem Matemática.....	92
5.2 Metatexto interpretativo.....	95
5.3 Uma interpretação sobre o movimento temporal dos referenciais.....	112
CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
REFERÊNCIAS.....	121

CAPÍTULO 1

PREÂMBULO

Desde o declínio do Movimento da Matemática Moderna no final da década de 1970 e início da década de 1980, o movimento da Educação Matemática no Brasil vem ganhando cada vez mais espaço. A partir daí, pesquisadores como Ubiratan D'Ambrósio¹, Aristides Camargo Barreto² e Rodney Carlos Bassanezi³ começaram a desenvolver estudos e pesquisas voltadas à Educação Matemática, discutindo-a sob distintos aspectos e buscando compreender fatores que poderiam auxiliar o professor no aprimoramento de sua prática pedagógica e, conseqüentemente, contribuindo com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Deste modo, o ensino da Matemática que durante o Movimento da Matemática Moderna era centrado no professor e no rigor da linguagem e das propriedades algébricas da Matemática, deu lugar às ações educativas e reflexivas nas quais "a capacidade cognitiva do sujeito que aprende, a sua cultura, os fatores sociais e econômicos, a língua materna e outros" (BURAK; KLÜBER, 2008, p. 94) são aspectos considerados essenciais. Essas ações passaram a ser consideradas, de modo que se esboçaram iniciativas voltadas ao desenvolvimento de encaminhamentos pedagógicos que estimulassem a aprendizagem dos estudantes por meio de

¹ Possui graduação em Matemática pela Universidade de São Paulo (1955) e doutorado em Matemática pela Universidade de São Paulo (1963). É Professor Emérito da Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP. Atualmente é Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo/UNIAN. Disponível em: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4787897U3>. Acesso em: 19 nov. 2018.

² Tomou conhecimento sobre Modelagem Matemática quando cursou Engenharia na década de 1960. A ideia de usar a Modelagem em Educação Matemática começou na metade dos anos de 1970, na PUC-Rio ao passar atuar como professor nesta Instituição. Na PUC-Rio, Barreto sempre procurava utilizar-se de modelos como estratégia de ensino nas disciplinas de Fundamentos da Matemática, Prática de Ensino e Cálculo Diferencial Integral. Disponível em: <http://www.furb.br/cremm/portugues/cremm.php?secao=Precursores>. Acesso em: 19 nov. 2018.

³ Possui graduação em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (1965), mestrado em pela Universidade Estadual de Campinas (1971) e doutorado em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (1977). Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Análise, atuando principalmente nos seguintes temas: Teoria Fuzzy: Sistemas dinâmicos subjetivos; Biomatemática: epidemiologia, ecologia; Educação matemática: Modelagem. Disponível em: <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4787073A6>. Acesso em: 19 nov. 2018.

atividades que permitissem relacionar os conteúdos matemáticos às situações-problema provenientes de seu cotidiano.

Nessa perspectiva, a Matemática foi, paulatinamente, deixando, ao menos teoricamente, de ser compreendida como um “[...] conjunto de conhecimentos universais e teoricamente bem definidos e passou a ser considerada como um saber dinâmico, prático e relativo” (PARANÁ, 2008, p. 45). Além disso, a relação professor-aluno passou a ser valorizada, privilegiando-se a troca de conhecimentos e as ações e reflexões passaram a ser efetivadas coletivamente.

Impulsionada pelo Movimento da Educação Matemática e pelas preocupações com o ensino e a aprendizagem da Matemática por ele disparadas, a Modelagem Matemática, enquanto tendência da Educação Matemática (PARANÁ, 2008), passou a ser considerada por autores como Almeida, Silva e Vertuan (2012) como uma estratégia de ensino para a Matemática escolar, haja vista o fato de permitir o trabalho a partir de situações reais do cotidiano, além de incentivar a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem e o professor a assumir uma postura de mediador (BURAK, 2004).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) a Modelagem⁴, assim como a resolução de problemas, o desenvolvimento de projetos e a investigação são considerados processos matemáticos. Referindo-se aos processos matemáticos que se dão durante as atividades de Modelagem, eles são mencionados na BNCC como um modo distinto de desenvolvimento da atividade Matemática, favorecendo para que ela seja mencionada como uma estratégia para o ensino. De acordo com a BNCC,

esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional (BRASIL, 2018a, p. 266).

No que compete ao Ensino Médio, a BNCC aponta a construção de modelos, como podemos observar no terceiro item das competências específicas de Matemática:

utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos, em seus campos – Aritmética, Álgebra, Grandezas e Medidas, Geometria, Probabilidade e Estatística –, para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados

⁴ Esclarecemos que nesta pesquisa utilizamos o termo Modelagem e Modelagem Matemática como sinônimos.

e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente (BRASIL, 2018b, p.266).

Apesar dos aspectos positivos e favoráveis que podem ser destacados do trabalho com a Modelagem Matemática, a maior parte dos professores ainda se mostra insegura para utilizá-la, por ela ser uma metodologia de trabalho diferente daquelas que os professores costumam utilizar em suas aulas, (SILVEIRA; CALDEIRA, 2012), as quais priorizam o ensino conhecido como tradicional, que é concentrado na resolução de exercícios e na exposição de conteúdos no quadro negro.

Silveira e Caldeira (2012) destacam alguns obstáculos que dificultam o desenvolvimento da Modelagem em sala de aula, dentre os quais podemos citar: insegurança diante do novo, ausência da colaboração por parte administrativa da escola, preocupação com a sequência e o cumprimento do conteúdo, preocupação com a reação dos pais e/ou ausência da colaboração dos mesmos, entre outros. Essa insegurança pode ser proveniente do fato de a Modelagem não ter sido trabalhada durante a formação inicial desses professores e nos casos em que ela é contemplada, acaba sendo restringida a uma disciplina cuja duração é limitada (OLIVEIRA W., 2016). No que diz respeito às formações continuadas, no caso específico das ofertadas pela Secretaria de Estado e Educação do Paraná-SEED, a Modelagem não tem sido considerada de modo efetivo, ou seja, é pouco difundida no âmbito destes cursos (CARARO; MUTTI; KLÜBER, 2015).

Corroborando com isso, Barbosa (2001) diz que, a formação de professores em Modelagem Matemática, tanto a inicial quanto a continuada, tem se mostrado necessária para que a Modelagem chegue à escola e seja adotada pelos professores de Matemática. Isso é evidenciado por meio das diversas pesquisas publicadas nos periódicos da área da Educação Matemática, as quais se voltam ao tema formação de professores em Modelagem Matemática (BARBOSA, 2001b; DIAS, 2005; MALHEIROS, 2008; OLIVEIRA, 2010; FERREIRA, 2016; KLÜBER, 2017).

Em meio às iniciativas destacadas na literatura, foi instaurado no ano de 2015 o grupo⁵ de Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na

⁵ A Formação Continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática está vinculada ao projeto de extensão Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, aprovado em 28/10/2015 sob o parecer 087/2015-CCET, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná e ocorre nos municípios de Foz do Iguaçu, Francisco Beltrão, Cascavel e Tupãssi, com a participação de um total de 32 professores.

Educação Matemática, que visa, entre outras coisas, oferecer suporte aos professores da Educação Básica, por meio de "[...] constantes trocas intersubjetivas, compartilhamento de experiências, ações individuais e coletivas" (KLÜBER *et al.*, 2015, p. 4), procurando estabelecer "[...] uma formação continuada e permanente que supere os modelos casuais, esporádicos e lineares" (KLÜBER *et al.*, 2015, p. 2), contribuindo para a inserção da Modelagem nas salas de aula.

Neste mesmo ano de 2015, inserimo-nos neste grupo de formação, onde fomos incentivados a realizar leituras de trabalhos que discutiam as diferentes concepções sobre Modelagem, dentre elas, a de Burak (1992), Barbosa (2001), Almeida (2004), Caldeira (2005), bem como leituras sobre formação de professores em Modelagem Matemática.

Além das discussões e leituras efetuadas, vivenciamos a elaboração e a resolução de atividades de Modelagem Matemática com diferentes temáticas, como por exemplo: a dengue, reutilização da água do ar condicionado, eleições, entre outras⁶. Cabe destacar que, as atividades de Modelagem propostas e elaboradas, no âmbito do grupo de formação, foram desenvolvidas sob diferentes compreensões de Modelagem, desde aquelas com características mais fechadas, nas quais o tema e o problema que orientam as atividades são escolhidos pelo professor, até aquelas com características mais abertas, nas quais o tema e o problema são definidos pelos próprios alunos. O desenvolvimento dessas atividades, de certo modo, possibilitou que nós, participantes do grupo, vivenciássemos a elaboração e resolução das atividades, além de nos permitir pensar nas diferentes possibilidades de desenvolver a Modelagem Matemática na escola.

Discutimos, ainda, no âmbito deste grupo de formação⁷, distintos modos de como a Modelagem tem sido trabalhada com os professores em diferentes cursos de formação. Essas discussões e as leituras realizadas no contexto do grupo de formação despertou-nos o interesse em empreendermos pesquisa em Modelagem Matemática. Diante disso, foi-nos indicado para leitura, o texto do painel de encerramento do VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática EPMEM (2016), no qual a professora Oliveira, A. (2016) apresenta-nos uma Agenda

⁶ Outras temáticas de atividades desenvolvidas no âmbito do grupo podem ser encontradas em MUTTI (2018).

⁷ Esclarecemos que ao dizer "grupo de formação", estamos nos referindo ao grupo de formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

de Pesquisa para a Modelagem Matemática, apontando nove possibilidades de pesquisa ainda em aberto nas investigações em Modelagem Matemática.

Dentre as possibilidades de pesquisa indicadas pela autora, consideramos aquela que diz respeito ao fato de existir uma carência de pesquisas que façam o mapeamento das teorias usadas na análise dos objetos de estudo sobre Modelagem, mais especificamente, nos periódicos da área da Educação Matemática.

Além desse aspecto apresentado por Oliveira A. (2016), o frequente desenvolvimento de práticas de Modelagem tanto no contexto do grupo de formação quanto em sala de aula e a oportunidade de termos atuado como formadores nos anos de 2017 e 2018 nas Formações de Ações Descentralizadas – FAD's promovidas pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná, são fatores que levaram-nos a voltar nossa atenção para aspectos que vão além das questões práticas relacionadas ao desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática na escola, de modo que o nosso foco passou a incidir sobre questões teóricas relacionadas a essa tendência⁸.

Movidos pela inquietação e curiosidade instaurada após a leitura do texto do painel de encerramento, ficamos interessados em compreender o que se mostra dos referenciais teóricos utilizados nos artigos sobre formação continuada de professores em Modelagem nos periódicos da área. Para tanto, como é próprio da perspectiva de investigação que assumimos, a fenomenológica, fomos conduzidos pela seguinte interrogação: *O que revelam os referenciais teóricos contidos em textos⁹ sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática?*

A pertinência desta investigação se mostra não só pela menção feita por Oliveira, A. (2016), mas, sobretudo pela ausência de pesquisas de mestrado e doutorado que busquem tomar como objeto de estudo os referenciais teóricos adotados no âmbito das pesquisas dirigidas à formação continuada de professores em Modelagem Matemática, ausência essa, atestada pela busca que realizamos no banco de dissertação e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal De Nível Superior (CAPES), no *Google* acadêmico e na biblioteca digital brasileira de teses e dissertações.

⁸ Entendemos o termo "tendência" do mesmo modo que Klüber (2012a, p. 33), "como um movimento efetivo daquilo que tem permanecido enquanto e como alguns modos de se pensar e fazer Educação Matemática em nosso país e também em outras partes do mundo".

⁹ Esclarecemos que, ao referir-nos à palavra *textos*, estaremos nos referindo aos 29 textos que se configuraram como material significativo da nossa pesquisa.

Considerando que, “as trajetórias a percorrer no movimento de investigação são indicadas pela interrogação formulada e pela perspectiva vista como significativa pelo pesquisador [e que ela] carrega consigo procedimentos específicos” (BICUDO, 2011, p.48) apresentaremos na sequência a estrutura da nossa pesquisa, a qual está organizada em seis capítulos. Neste primeiro capítulo, nomeado de preâmbulo, apresentamos algumas considerações sobre o nosso contato com a Modelagem por meio da participação do grupo de Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática e o modo como esta pesquisa foi organizada.

No capítulo 2, explicitamos a metodologia da pesquisa, assumida segundo uma perspectiva fenomenológica, bem como a trajetória de investigação percorrida desde a constituição da nossa interrogação de pesquisa. Trazemos ainda neste capítulo os procedimentos para a análise e coleta dos dados desta pesquisa.

No terceiro capítulo discorremos sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Formação de Professores. Iniciamos apresentando uma breve contextualização histórica da Modelagem Matemática, as concepções de alguns autores, apresentamos ainda alguns aspectos considerados como favoráveis à implementação da Modelagem na sala de aula. Para finalizar este capítulo, discorremos sobre a Formação Inicial e Continuada de Professores em Modelagem Matemática.

No capítulo 4, apresentamos uma síntese do que dizem os autores mais citados nos textos sobre formação continuada em Modelagem publicados nas CNMEM's. Estes autores discorrem tanto sobre a formação de professores de um modo geral¹⁰ quanto sobre a formação em Modelagem, seja inicial ou continuada. Entendemos que apresentar esta síntese se faz pertinente, pois, pode contribuir para que compreendamos o modo como essas teorias influenciam nas discussões instauradas no contexto da formação continuada de professores em Modelagem Matemática.

No capítulo 5 explicitamos as categorias abertas que emergiram das análises dos dados da pesquisa, além das descrições e metatexto interpretativo dessas categorias. No sexto e último capítulo realizamos as considerações finais, apresentando os aspectos principais que emergiram de nossa pesquisa.

¹⁰ Ao dizermos formação em geral, referimo-nos aos autores que não falam exclusivamente de matemática ou de Modelagem Matemática, mas de formação de professores em diferentes áreas de ensino.

CAPÍTULO 2

METODOLOGIA DA PESQUISA

Esclarecer o que será investigado, a postura de investigação assumida e os procedimentos da pesquisa, são ações que entendemos expressar o cuidado em proceder rigorosamente. Dizemos isso pois o desenvolvimento de uma pesquisa situada em um campo científico é um processo de investigação que solicita o esforço do pesquisador em explicitar com clareza os “procedimentos de pesquisa, ou sua metodologia, na busca de conferir-lhe graus de confiança” (BICUDO, 2011, p.11). Corroborando com isso, ainda que numa perspectiva diferente daquela por nós assumida, André (2001) infere sobre a importância da pesquisa ser devidamente planejada, de modo que a constituição dos dados se dê segundo critérios rigorosos e com análise densa e fundamentada.

Diante disso, entendemos pertinente esclarecer aos leitores que assumimos esta pesquisa como qualitativa numa perspectiva fenomenológica de investigação, a qual segundo Bicudo (2011) se dá

efetuando 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, de acordo com a perspectiva do olhar e na temporalidade histórica de suas durações e respectivas expressões mediadas pela linguagem e por ela transportadas (BICUDO, 2011, p. 41).

Outra característica desta perspectiva de pesquisa, segundo Klüber (2012a) é que:

não assumimos conceitos para olharmos a coisa por meio deles, nem mesmo a sua manifestação mais imediata, mas olhamos para os próprios conceitos, buscando a coisa-mesma, para além de sua manifestação. Desta instância reflexiva é possível distinguir o objeto de sua manifestação (KLÜBER, 2012a, p. 29-30).

Diante disso, podemos dizer que ao estabelecermos esta pesquisa na perspectiva fenomenológica, não assumiremos teorias prévias para investigar o fenômeno, a saber: *os referenciais teóricos contidos em textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática*, olharemos “a coisa mesma por meio de seus modos de se manifestar” (KLÜBER, 2012a, p. 29), e esses modos pelos quais o fenômeno se manifesta se dão por meio da interrogação, que é o que

move e direciona o pesquisador fenomenólogo. A interrogação, segundo Bicudo (2009),

[...] é uma pergunta dirigida a algo que se quer saber. É fruto de uma dúvida, de uma incerteza em relação ao que se conhece ou ao que é tido como dado, como certo. Ou ainda pode ser incerteza em relação ao vivido no cotidiano, quando a organização posta ou os acertos mantidos começam a não fazer sentido. O germe da interrogação está no desconforto sentido. (BICUDO, 2009, p.9)

Podemos dizer que a interrogação se configura como uma espécie de linha mestre para o pesquisador, que sempre se volta à ela no sentido de não perder de vista o fenômeno investigado. Bicudo (2011) diz que a interrogação reflete a perplexidade do pesquisador diante do mundo, a qual é responsável por mantê-lo alerta e persistente para não aceitar respostas quaisquer. A autora diz ainda que “as interrogações indicam para onde o olhar se dirige, focando o fenômeno em suas perspectivas e modos de apresentar-se, dando-se a conhecer” (BICUDO, 2011, p.22).

Considerando conforme Bicudo, Balman e Mocrosky (2011) que a interrogação orienta todos os trajetos da pesquisa, entendemos como necessário além de apresentá-la, explicitar o caminho que percorremos até a sua constituição.

2.1 Sobre a constituição da nossa interrogação de pesquisa

O fato de ter¹¹ participado nos anos de 2016 e 2017 do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) ofertado pela Secretaria de Estado de Educação do Paraná, foi um dos aspectos que impulsionou o desejo de continuar os estudos na pós-graduação. Outro aspecto, o qual considero preponderante para esta decisão foi, como já mencionado, o fato de fazer parte, desde o ano de 2015 do grupo de Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Este grupo de Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática teve início em novembro de 2015 e ainda encontra-se em atividade. Hoje, pertencem a esse grupo 11 professores da Educação

¹¹ Nesta seção, adotaremos em alguns parágrafos a primeira pessoa do singular, pois estarei me referindo à momentos referentes à minha vivência e trajetória particular.

Básica, sendo 09 professores participantes e 2 professores formadores/formandos¹². Os encontros acontecem alternadamente em duas escolas estaduais na cidade de Foz do Iguaçu, a cada 21 dias no período de hora atividade dos professores participantes. Ressaltamos que as ações desenvolvidas no e pelo grupo são decididas em comum acordo entre todos os professores. Isso se evidencia desde a escolha do dia e horário da realização dos encontros, o qual é decidido pelos participantes e acordado com a equipe diretiva das escolas as quais os professores estão vinculados, até às ações¹³ de formação continuada de professores das quais o grupo já participou.

Inseridos neste contexto e motivados pelos professores formadores/formandos a dialogar sobre a Modelagem Matemática, a conhecer as diferentes concepções de teóricos que estão empenhados nos estudos desta tendência e a desenvolver atividades de Modelagem Matemática no contexto do grupo de formação e nas salas de aula, passamos a nos sentir motivados a continuar o nosso estudo sobre a Modelagem buscando adentrar ao campo da pesquisa.

No ano de 2017, iniciei como aluna regular do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), *campus* Cascavel. A partir de então, empenhei-me na elaboração do projeto e, para a sua realização, levei em consideração, como dito anteriormente, a leitura do texto de Oliveira A. (2016) “Uma agenda de pesquisa para a Modelagem Matemática Brasileira”, apresentado no painel de encerramento do VII EPMEM, o qual evidenciava nove itens com indicações de pesquisas ainda em aberto no contexto da comunidade de Modelagem Matemática.

Após a leitura dos nove itens apresentados, o quinto foi o que me despertou uma inquietação, pois, destacava a necessidade da realização de estudos que buscassem pelo mapeamento e o aprofundamento da compreensão dos referenciais teóricos usados na análise dos objetos de estudo sobre Modelagem Matemática em periódicos da área de Educação Matemática.

A necessidade desse tipo de pesquisa causou-me um *desacerto reflexivo*, uma vez que:

quando ocorre um “desacerto reflexivo”, a necessidade de explicitação está instalada. Perguntar torna-se imperioso e estabelecemos uma questão.

¹² Esse termo tem como objetivo esclarecer que os professores que atuam como formadores também estão em formação. É uma expressão definida por Klüber *et al.* (2015) numa alusão ao proposto por Paulo Freire (1996), quando ele fala da relação educador-educando.

¹³ Formações de Ações Descentralizadas – FAD’s promovidas pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná nos anos de 2017 e 2018.

Tendendo para o perguntar que faz “aparecer o que se mostra” – o fenômeno –, constituímos-nos como um perguntador que se movimenta no âmbito do verdadeiro perguntar. Este, busca a estrutura do buscado e segue sua direção prévia. O perguntado oferece o sentido ao perguntador que se coloca na situação de acolhê-lo. (PICCINO *et al*, 2006, p. 5).

Focar o olhar para este aspecto teórico se deu talvez pelo fato de já ter tido até então, a oportunidade de realizar diversas práticas de Modelagem Matemática, o que de certo modo, já concebia com tranquilidade.

Além disso, o fato de pertencer ao grupo de formação, despertou-me o interesse em olhar intencionalmente para os referenciais teóricos de textos que discorriam sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática. Os desacertos e as inquietações acerca do fenômeno nos levaram a interrogar: *O que revelam os referenciais teóricos contidos em textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática?*

Ao esclarecer a própria interrogação de pesquisa, focando os referenciais teóricos, referimo-nos à toda e qualquer referência explícita que tenha contribuído para a construção do texto analisado e que se dirige à formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Em outras palavras, não estamos aqui admitindo uma definição estruturada de referencial teórico, mas buscando por toda e qualquer referência que componha essa produção. Ao focar essa totalidade, abrimo-nos à manifestação mais ampla do fenômeno.

Sendo assim, ao voltarmos-nos intencionalmente para nossa interrogação de pesquisa no esforço de compreender o que buscamos interrogar, fomos remetidos aos textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática publicados na Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática - CNMEM. A escolha pela CNMEM se deu por entendermos que ela se configura como um ambiente relevante no que se refere às discussões sobre Modelagem Matemática no contexto da Comunidade da Educação Matemática, em nível nacional.

Como já dissemos, somos orientados pela nossa interrogação e buscamos a todo momento interrogá-la mais a fundo, no sentido de clarear o que se manifesta do nosso fenômeno de pesquisa na tentativa de “compreender o que estamos interrogando” (BICUDO, 2010, p. 42). Esse movimento de ficarmos às voltas da interrogação, sempre perguntando-nos “o que a interrogação interroga” (BICUDO, 2011, p. 23) é uma das características da pesquisa fenomenológica. Portanto,

entendemos como necessário apresentar esclarecimentos sobre a perspectiva assumida em nossa pesquisa.

2.2 Sobre a postura de investigação assumida

A fenomenologia é a postura de investigação assumida nesta pesquisa, uma vez que a consideramos como “uma possibilidade de investigar de modo rigoroso, perseguindo esclarecimentos, compreensões e interpretações concernentes ao fenômeno investigado por meio da interrogação apresentada” (KLÜBER, 2012a, p. 54). Mas, o que é fenomenologia? Nas palavras de Bicudo (2010),

fenomenologia é uma palavra composta por fenômeno + *logos*. Fenômeno, cujo significado é o que se mostra, o que aparece, e *logos*, entendido como pensamento, reflexão, reunião, articulação. Portanto, Fenomenologia pode ser tomada como a articulação do sentido do que se mostra, ou como reflexão sobre o que se mostra (BICUDO, 2010, p. 29).

Segundo Merleau-Ponty (1999), a fenomenologia é

o estudo das essências, e todos os problemas, segundo ela, resumem-se em definir essências: a essência da percepção, da consciência, é também uma filosofia que repõe as essências na existência [...]. É uma filosofia transcendental que coloca em suspenso para compreendê-las, as afirmações de atitude natural, mas é também uma filosofia para a qual o mundo já está sempre ‘ali’, antes da reflexão, como uma presença inalienável, e cujo esforço todo consiste em reencontrar este contato ingênuo com o mundo [...]. É a tentativa de uma descrição direta de nossa experiência tal como ela é, e sem nenhuma deferência à sua gênese psicológica e às explicações causais que o cientista, o historiador ou o sociólogo dela possam fornecer [...] (MERLEAU-PONTY, 1999, p.1)

Refletindo acerca das compreensões sobre fenomenologia, entendemos que ambas ressaltam aspectos fundamentais desta perspectiva de pesquisa. Entende-se que ao proceder fenomenologicamente com a pesquisa não nos pautamos em categorias, teorias ou métodos definidos *a priori*, o que há é a “experiência vivida ou experienciada do fenômeno em questão, atos que a ele se direcionam para compreendê-lo, como ele se mostra” (KLÜBER, 2012a, p. 54). O que há é a intenção de buscar “o sentido que o mundo faz para nós” (BICUDO, 2010, p. 32), e essa busca se dá de maneira intencional, uma vez que ela:

[...] pesquisa a realidade mediante suas manifestações e torna o sujeito perceptor lúcido a respeito do sentido que o mundo faz para si, incluindo nessa lucidez, a atatividade para com o sentido que o mundo faz para os outros com quem está. (BICUDO, 2004, p.111-112).

Assim sendo, tomar a pesquisa nessa perspectiva implica em descrever um movimento intencional. A intencionalidade é, inclusive, uma das características particulares da atitude fenomenológica de investigação, e é ela que a difere da atitude natural. De acordo com Klüber (2012a, p. 57), na atitude natural admite-se que “a coisa está posta e existe em si e é correlata ao objeto que é tido como natural e *a priori*, já na atitude fenomenológica, o objeto é intuído, percebido, assim só existe correlato à consciência, que é um voltar-se para...”. Referindo-se à essa diferença, Moura (1989) afirma que:

A atitude natural é dirigida às coisas (geradehin), abstraindo os modos subjetivos de doação que necessariamente permeiam a experiência das coisas. Na atitude fenomenológica, ao contrário, o interesse não se dirige às coisas mas aos múltiplos ‘modos subjetivos’ nos quais ela se manifesta, aos modos de manifestação que permanecem não temáticos na atitude natural. O especificamente fenomenológico se estabelece, portanto, na correlação entre os vividos e os modos de doação dos objetos, não na correlação entre vivido e objeto (MOURA, 1989, p. 201-202).

Ao assumirmos a pesquisa na perspectiva fenomenológica, nos dirigimos ao que se mostra do fenômeno. Segundo Bicudo (2011) “fenômeno é o que se mostra em um ato de intuição ou de percepção” (BICUDO, 2011, p.30), e o que se mostra, se mostra a um sujeito imbuído de experiências e vivências, situado em um mundo real.

Ainda de acordo com Bicudo (2010), a fenomenologia pode ser entendida como “a articulação do sentido do que se mostra, ou com reflexão do que se mostra” (BICUDO, 2010, p.30). Entendemos, portanto que, fenômeno é tudo aquilo que está presente no mundo, que é visto pelo sujeito de forma intencional, isto é, enlaçado pela consciência.

Entretanto, o fenômeno é percebido pelo sujeito segundo diferentes perspectivas e cada perspectiva, embora diga do objeto investigado, não o esgota. Podemos dizer que o fenômeno “nunca é compreendido imediatamente, ou totalmente, uma vez que mostra de si um aspecto enquanto encobre outro” (PAULO; AMARAL; SANTIAGO; 2010, p.3). E, é nesse sentido, que a pesquisa fenomenológica exige do pesquisador a busca por rigor e explicitação dos procedimentos da própria pesquisa, decorrentes da inquirição persistente do próprio fenômeno.

Esclarecidos, ainda que brevemente, alguns pormenores relacionados à postura de investigação que assumimos, passaremos na sequência para a trajetória de investigação, na qual buscaremos descrever os procedimentos metodológicos orientados por nossa interrogação visando a constituição e análise dos dados.

2.3 Sobre os procedimentos metodológicos

Assumir a postura de um pesquisador fenomenológico implica em ser orientado por uma interrogação sem que nos apeguemos a “[...] conceitos e concepções teóricas prévias que possam postular o que ele [o fenômeno] é” (BICUDO, 2010, p. 41, inserção nossa). Isso solicita que descrevamos um movimento que envolve “perseguir [uma] interrogação de modo [...] sistemático sempre andando em torno dela, buscando as suas dimensões [...] que se doam à compreensão” (PAULO; AMARAL; SANTIAGO, 2010, p. 4).

Bicudo (2011), menciona que não há uma forma única de se fazer pesquisa, tampouco procedimentos próprios de análise e interpretação, “o que há são interrogações que indicam para onde o olhar se dirige, focando o fenômeno em suas perspectivas e modos de apresentar-se, dando-se a conhecer” (BICUDO, 2011, p. 22). Para tal, exige-se do pesquisador “[...] uma atitude de respeito e compromisso com a pesquisa” (BICUDO, 1993, p.19). Além disso, Bicudo (2011) reforça que:

o rigor no âmbito da pesquisa fenomenológica [...] se constitui no próprio movimento de perseguição à interrogação. Ele se instaura na própria dialética de perguntar, buscar pelo inquirido sempre atento ao *o quê* se busca conhecer, suas características antevistas, e os modos de proceder para dar conta do indagado (BICUDO, 2011, p. 56).

Admitindo a pesquisa fenomenológica, fomos à busca de esclarecimentos sobre o nosso fenômeno de pesquisa. Ao interrogarmos a nossa interrogação: *O que revelam os referencias teóricos contidos em textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática?* ela nos remeteu às pesquisas de formação continuada de professores em Modelagem Matemática. Mas que tipo de pesquisa? Quais textos se tornariam significativos para nossa investigação? Onde buscar esses textos?

A busca pelas respostas destas perguntas se deu num processo minucioso, pois, envolveu o esforço em explicitar e definir os caminhos que nos levassem ao encontro do nosso fenômeno de pesquisa. Após idas e vindas e de ficarmos às voltas com nossa interrogação, entendemos que os textos significativos para nossa análise se dariam por meio de um *lócus de manifestação do fenômeno concernente à produção e divulgação de pesquisas sobre Modelagem e seus desdobramentos, tal qual a formação continuada de professores em Modelagem Matemática.*

Diante disso, dirigimos nossa atenção para a Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática pelo fato da mesma ter se estabelecido desde 1999 (ano em que ocorreu sua primeira edição), como um dos mais relevantes ambientes de discussão e divulgação da Modelagem Matemática no contexto da Comunidade da Educação Matemática em âmbito nacional.

A definição do material significativo para a análise se deu por meio de um levantamento de todos os textos apresentados nas últimas sete¹⁴ edições da CNMEM, que diziam sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática.

Buscando compreender o que se evidenciava dos referenciais teóricos contidos nos textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática, a interrogação nos direcionou a realizarmos um movimento de metapesquisa, que na perspectiva fenomenológica pode ser entendida “como pesquisa sobre a pesquisa, ou ainda, sobre a própria produção da pesquisa, foco do estudo”(BICUDO, 2014, p. 18), a qual “não tem por objetivo julgar os trabalhos ou seus autores. O objetivo é compreender as principais tendências do campo, a partir do recorte realizado pelo pesquisador” (MAINARDES, 2018, p. 314), identificando “características, tendências, fragilidades e obstáculos para o desenvolvimento de um campo ou temática de pesquisa” (Ibid., p. 306).

Esclarecemos ainda que, tomamos essa pesquisa segundo a abordagem qualitativa, a qual segundo Garnica (1997) é concebida como

uma trajetória circular em torno do que se deseja compreender, não se preocupando única e/ou aprioristicamente com princípios, leis e generalizações, mas voltando o olhar à qualidade, aos elementos que sejam significativos para o observador-investigador (GARNICA, 1997, p. 111).

Nesse contexto, empenhamo-nos num primeiro movimento em buscar, nos anais das sete edições disponíveis da CNMEM, no período de 2005 a 2017, os textos que tinham como foco de pesquisa a formação continuada de professores em Modelagem Matemática.

Para chegarmos a esses materiais, realizamos uma busca pelas expressões: “formação continuada”, “formação continuada de professores” e “formação contínua” que, porventura, pudessem se explicitar no título, no resumo ou nas palavras-chave de todos textos contidos nos anais das últimas sete edições da CNMEM. No decorrer

¹⁴ A CNMEM é um evento que ocorre a cada dois anos, sendo que sua primeira edição ocorreu no ano de 1999. Os anais dos anos de 1999, 2001 e 2003 não estão disponíveis. Esclarecemos, portanto, que consideramos nesta pesquisa as edições dos anos de 2005, 2007, 2009, 2011, 2013, 2015 e 2017.

desse movimento, surgiram momentos de dúvida quanto à definição dos textos, e nesses casos, recorreremos à leitura do resumo e, em alguns casos, à leitura do corpo do texto para definirmos se ele comporia ou não o escopo dos materiais significativos da nossa pesquisa. Todo esse esforço de levantamento dos materiais significativos revelam um esforço cuidadoso de proceder com a pesquisa de modo rigoroso.

Cabe ressaltar que foram consideradas todas as modalidades de textos, sendo eles: comunicações científicas, relatos de experiências e pôsteres. De um total de 483 textos apresentados nas sete edições consideradas da CNMEM, 29 deles se mostraram convergentes à nossa interrogação, uma vez que tomavam como foco de discussão a formação continuada de professores em Modelagem Matemática. Ressaltamos que dentre esses 29 textos, 18 são da modalidade comunicação científica e 11 são relatos de experiência. Não obtivemos nenhum pôster direcionado ao nosso fenômeno de pesquisa.

O quadro 1 apresenta o título do trabalho, o(s) autor(es), o ano e a modalidade de cada um deles. Esclarecemos que o quesito modalidade está indicado ao lado do ano, com as seguintes indicações: CC para comunicação científica e RE para os relatos de experiência.

Código	Título do Trabalho	Autor(es)	Ano
D1	Um estudo sobre o desenvolvimento profissional do professor num programa de formação em Modelagem Matemática.	Michele Regiane Dias e Lourdes Maria Werle de Almeida	2005/CC
D2	Uma experiência com Modelagem Matemática em curso de formação de professores	Eleni Bisognin, Márcio Violante e Vanilde Bisognin	2007/CC
D3	A relação entre Modelagem Matemática e a prática colaborativa na formação continuada de Professores	Ilaine da Silva Campos e Ana Virgínia de Almeida Luna	2009/CC
D4	A prática da Modelagem Matemática e a formação de professores: as percepções iniciais dos Professores em um curso de especialização em Modelagem Matemática	Cláudia de Oliveira Lozada	2009/CC
D5	Modelagem Matemática na formação continuada: um olhar de professores sobre a questão do câncer de mama.	Vivilí Maria Silva Gomes, Márcio Augusto Soares, Carla Cristina Castilho, Camilo Misura e Adilson Donizete Terazan	2009/RE
D6	Modelagem matemática: miniatura de um vagão de Trem	Patrícia Perlin, Elenice Puhl e Karine Faverzani Magnago	2009/RE
D7	Os jogos e a Modelagem	Helenice Fernandes Seara	2009/RE
D8	Modelagem matemática: um estudo na viação férrea de Santa Maria	Edineia Raquel Benetti, Karine Faverzani Magnago, Daniele Della Méa da Silva e Kátia Fogaça Martins	2009/RE

D9	Modelagem na educação matemática de Jovens e Adultos: iniciando uma atividade comercial	Karine Faverzani Magnago, Kátia Fogaça Martins e Ricardo Fajardo	2009/RE
D10	Considerações iniciais sobre um curso de Modelagem Matemática em ambientes virtuais	Carlos Roberto Ferreira e Dionísio Burak	2009/CC
D11	A disciplina Modelagem Matemática em educação matemática: motivos dos alunos - professores na constituição de um espaço de formação	Jussara de Loiola Araújo, Ilaine da Silva Campos e Alessandra Cristina da Silva	2011/CC
D12	Modelagem Matemática e a formação continuada de Professores da educação básica: Programa novos talentos	Jonson Ney Dias da Silva, Carlos Henrique Carneiro e Flavia Cristina de Macêdo Santana	2011/RE
D13	Ação pedagógica em ambientes de Modelagem Matemática: uma discussão a partir da própria prática	Luzinete de Oliveira Mendonça e Celi Espasandin Lopes	2011/CC
D14	O grupo colaborativo em Modelagem Matemática e a formação continuada de professores: possíveis transformações de uma prática	Roberta Mota	2013/CC
D15	A Modelagem Matemática e a formação do professor reflexivo	Claudia Carreira Rosa e Lilian Akemi Kato	2013/CC
D16	Modelagem matemática: análise das percepções de licenciandos e professores	Fabio Espindola Cozza e Isabel Cristina Machado Lara	2013/CC
D17	A construção de propostas de Modelagem Matemática em cursos de formação continuada para professores dos anos iniciais do ensino fundamental	Márcia Jussara Hepp Rehfeldt, Ieda Maria Giongo e Marli Teresinha Quartieri	2013/RE
D18	Modelagem Matemática no desenvolvimento profissional dos professores: reflexões e ações	Luzinete de Oliveira Mendonça e Celi Espasandin	2013/RE
D19	Experienciando a Modelagem Matemática em formação continuada	Roberta Modesto Braga, Maria Lídia Paula Ledoux, Edilene Farias Rozal e Adilson de Oliveira Espírito Santo	2013/CC
D20	Percepções dos professores em atividades de Modelagem Matemática na formação continuada	Morgana Scheller, Danusa de Lara Bonotto e Maria Salett Biembengut	2015/CC
D21	Modelagem nas ciências e matemática: percepção de professores em formação continuada	Danusa de Lara Bonotto, Morgana Scheller e Maria Salett Biembengut	2015/CC
D22	Modelagem Matemática e formação de professores: um mapeamento por meio dos periódicos nacionais	Bianca de Oliveira Martins, Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa Robim, Jeferson Takeo Paduan Seki, Rudolph dos Santos Gomes Pereira e Ariel Cardoso da Silva	2015/CC
D23	Modelagem Matemática na formação continuada de professores: uma análise a partir das produções do ENEM 2013 e EPREM 2014	Ariel Cardoso da Silva, Jeferson Takeo Paduan Seki, Rudolph dos Santos Gomes Pereira, Bárbara Nivalda Palharini Alvim Sousa Robim e Bianca de Oliveira Martins	2015/CC
D24	Modelagem Matemática em curso de formação continuada	Alvino Alves Sant'Ana e Marilaine de Fraga Sant'Ana	2015/RE

D25	Compreensões sobre a formação continuada em Modelagem Matemática em contexto de pesquisa	Adan Santos Martens, Carla Melli Tambarussi e Tiago Emanuel Klüber	2017/CC
D26	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 e Lilian Akemi Kato	2017/CC
D27	Árvores ordenadas: uma estratégia para a formação continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática	Gabriele de Sousa Lins Mutti, Silvio Rogerio Martins, Cristiane Elise Reich Matioli e Tiago Emanuel Klüber	2017/RE
D28	Expectativas, receios, dificuldades e benefícios da Modelagem na educação básica: uma análise de trabalhos publicados na IX CNMEM	Lucimara Aparecida dos Santos e Tiago Emanuel Klüber	2017/CC
D29	O poder de compra do salário mínimo: Modelagem Matemática no ensino médio	Elhane de Fatima Fritsch Cararo, Lenoar Eloi Cararo e Marcos Willian da Silva Santos	2017/RE

Quadro 1: Textos significativos da pesquisa

Fonte: Os autores

Após esse levantamento inicial, e norteados pela nossa interrogação de pesquisa: *O que revelam os referenciais teóricos contidos em textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática?* lançamos o olhar para as referências bibliográficas contidas nesses textos na intenção de explicitar delas, os autores e seus respectivos textos, sejam eles: artigos, dissertações, teses ou livros, tomados como referência nos textos que dizem respeito à formação continuada de professores em Modelagem.

Quando dizemos que olhamos para as referências bibliográficas dos textos sobre formação continuada em Modelagem publicados na CNMEM, dizemos do movimento que descrevemos quando, orientados por nossa interrogação de pesquisa, atentamos para as particularidades sobre a formação em Modelagem que deles se expressam. Entendemos que ao buscar trazer clareza ao que mostram os referenciais mencionados nos textos sobre formação continuada em Modelagem estamos, de certo modo, explicitando o que a comunidade de Modelagem do país tem dito acerca dessa temática.

Dando sequência, destacamos todas as referências bibliográficas destes textos, os quais se constituíram em materiais significativos para análise da nossa pesquisa.

Ressaltamos que ao dirigir o olhar para o material significativo, a saber, os referenciais teóricos dos 29 textos considerados, não nos limitamos a olhar somente para aqueles que diziam especificamente sobre formação de professores em

Modelagem Matemática, voltamo-nos, por outro lado, para a totalidade dos referenciais elencados nestes textos, quer eles dissessem sobre formação de professores em Modelagem, quer sobre formação de professores de um modo geral, quer sobre metodologia de pesquisa ou outras temáticas, uma vez que entendemos que eles podem fornecer um vislumbre do modo como se tem produzido conhecimento no âmbito da pesquisa sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática.

Neste contexto de investigação, demos início à fase das análises ideográfica e nomotética. De acordo com Garnica (1997, p. 116-117), a análise ideográfica “[...] busca tornar visível a ideologia presente na descrição ingênua dos sujeitos, podendo, para isso, lançar mão de ideogramas ou símbolos, expressando ideias”, já a análise nomotética “é feita com base na análise das divergências e convergências expressas pelas unidades de significado, estando vinculada, ainda, a interpretações que o pesquisador faz para obter cada uma dessas convergências ou divergências”.

Após a definição dos materiais significativos, passamos à busca pela compreensão dos referenciais teóricos mencionados nos textos, realizando para isso um movimento de redução (*epoché*)¹⁵, que consiste num esforço de “dar um passo atrás em relação ao percebido, ao vivido, na busca pelos sentidos e significados do fenômeno” (KLÜBER, 2012a, p. 88). Neste momento, colocamos o nosso fenômeno em suspensão, “não no sentido de negar sua existência, mas em um esforço de não projetar sobre ele algum julgamento prévio” (MUTTI, 2016, p. 48).

O passo seguinte implicou na realização de uma leitura cuidadosa dos referenciais teóricos¹⁶ citados nos 29 textos da CNMEM levantados, de tal forma que buscamos compreender o modo como eles têm sido tomados no contexto da comunidade de Modelagem. À medida que líamos esses documentos, à luz da nossa interrogação, destacávamos as unidades de significado que são

[...] recortes considerados significativos pelo pesquisador, dentre os vários pontos aos quais a descrição pode levá-lo. Para que as unidades significativas possam ser recortadas, o pesquisador lê os depoimentos à luz

¹⁵ A *epoché*, a colocação das teorias psicológicas "entre parênteses", é uma atitude psicológica representada por um regresso à subjetividade, pois o que está posto como objeto de esclarecimento é a conexão ente o ser do fenômeno psicológico e o saber do fenômeno psicológico (BORBA, 2010, p. 100).

¹⁶ Ressaltamos, entretanto, que dedicamo-nos apenas à leitura dos referenciais teóricos (com base nos títulos mencionados) e não a integralidade do texto, isto é, às discussões apresentadas no corpo dos textos publicados. A leitura do texto se deu apenas nas situações em que a consideração do título da obra não foi suficiente para a compreensão do discutido.

da sua interrogação por meio da qual pretende ver o fenômeno que é olhado de uma dentre as várias perspectivas possíveis (GARNICA, 1999, p. 20).

Apresentamos na figura 1, um exemplo do destaque das unidades de significado dos materiais coletados.

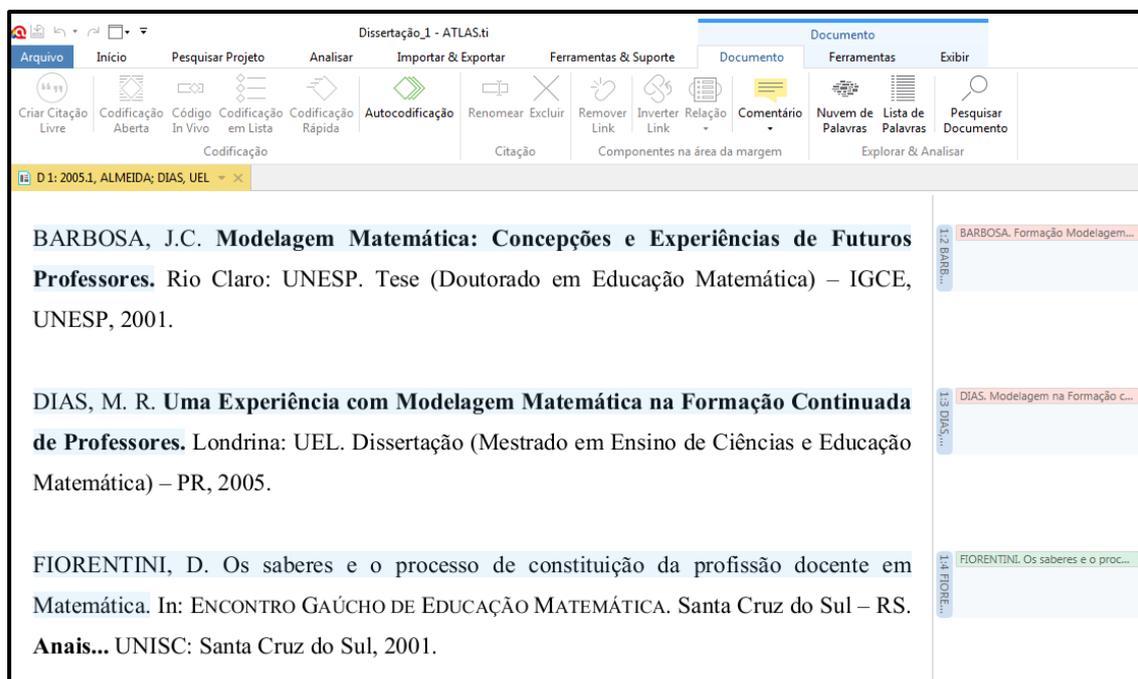


Figura 1 - Exemplo do destaque de unidades de significado
Fonte: Os autores

Por meio da imagem acima, podemos observar do lado esquerdo uma parte das referências bibliográficas do documento primário D1. Do lado direito da imagem, temos o destaque das unidades de significado, que são os excertos do texto que fazem sentido ao pesquisador à luz da sua interrogação de pesquisa. De acordo com Klüber (2014), as unidades “podem ser estabelecidas a partir de uma palavra, uma frase ou mesmo de uma oração completa [...] essas unidades não se encontram prontas no texto, elas são reescritas pelo pesquisador em linguagem própria, buscando pelo significado daquilo que interrogou” (KLÜBER, 2014, p. 20).

Após diversas releituras cuidadosas dos referenciais teóricos dos textos analisados tomados como documentos primários, e após termos destacado as unidades de significado à luz da nossa interrogação, passamos ao movimento de análise nomotética que, segundo Bicudo (2011)

indica a transcendência do individual articulada por meio de compreensões abertas pela análise ideográfica, quando devemos atentar às convergências e divergências articuladas nesse momento e avançar em direção ao seguinte, quando perseguimos grandes convergências cuja interpretação solicita

insights, variação imaginativa, evidências e esforço para expressar essas articulações pela linguagem (BICUDO, 2011, p.59).

A partir de então, voltamos à leitura repetida cada de uma das unidades de significado estabelecidas, num esforço de explicitar as “[...] confluências que poderiam ser estabelecidas entre as asserções presentes [entre elas]” (MUTTI, 2016, p. 50, inserção nossa) intencionando construir categorias abertas ou núcleos de ideias, que segundo Bicudo e Klüber (2011)

[...] concerne à convergência de sentidos e significados que se entrelaçam, de maneira a fazerem emergir um significado mais abrangente que carrega consigo os primeiros significados e aponta um espectro de sentidos mais amplo, ao mesmo tempo em que mantém a articulação das ideias essenciais desse núcleo abertas à possibilidades de mais compreensões. (BICUDO; KLÜBER, 2011, p. 4).

Quando falamos do movimento fenomenológico de constituição das categorias, referimo-nos ao esforço do pesquisador em reunir as unidades de significado que possuem ideias convergentes entre si. Vale destacar que as unidades de significado e as categorias constituídas não estavam estabelecidas no texto. Podemos destacar também que, para a constituição das categorias abertas, a leitura das unidades de significado não se dá de modo linear (KLÜBER, 2014), ou seja, há um esforço exaustivo¹⁷ do pesquisador num movimento de idas e vindas, de diversas releituras das unidades no intuito de reuni-las em categorias. Na figura 2, apresentamos as categorias abertas constituídas na nossa pesquisa.

¹⁷ Exaustivo não no sentido de cansativo, mas no sentido de buscar esgotar as possibilidades de variação do fenômeno para poder dizer quais são os seus essenciais.

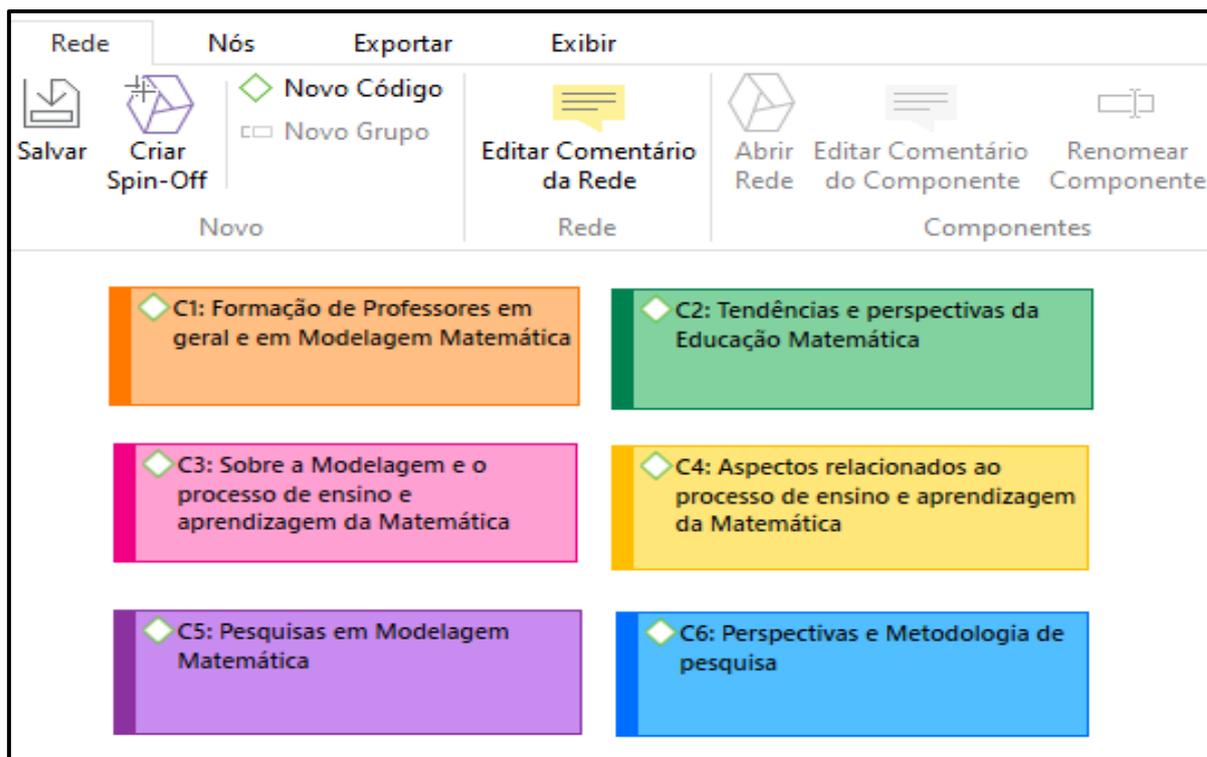


Figura 2: Categorias Abertas da pesquisa
Fonte: Os autores

Após o estabelecimento das unidades de significado e a constituição das categorias abertas, passamos à sua descrição. A descrição das categorias, apenas relata o visto, não é realizada nenhuma interpretação acerca do fenômeno. Segundo Bicudo (2000),

A descrição, como trabalhada pelo fenomenólogo, é um protocolo que se limita a descrever o visto, o sentido, a experiência vivida pelo sujeito. Ela não admite julgamentos e avaliações. Apenas descreve. Para tanto, expõe-se por meio da linguagem (BICUDO, 2000, p. 77).

No entanto, “a investigação fenomenológica visa transcender a descrição” (KLÜBER; BURAK, 2008, p.97). Apenas relatar sem evidenciar a estrutura do vivenciado não se configura como uma pesquisa fenomenológica, sendo assim, a descrição não é suficiente, solicitando, portanto, um trabalho interpretativo hermenêutico, o qual busca uma compreensão mais aprofundada acerca do sentido e do significado do fenômeno. A busca pelo esclarecimento da essência do fenômeno se dará por meio de um “[...] movimento hermenêutico, realizado no círculo existencial-hermenêutico que gera, a partir de compreensões primeiras, compreensões e interpretações outras, que são engendradas e engendram compreensões/interpretações cada vez mais apuradas” (GARNICA; BICUDO, 1994, p. 97).

Nas palavras de Klüber (2012a),

a interpretação hermenêutica permite que, ao passar pelo sistema linguístico, ocorra um arremesso para fora dele, isto é, carece do desvelamento do texto no e pelo contexto histórico, na relação mundana do sujeito que experiencia a vivência de toda e qualquer interpretação (KLÜBER, 2012a, 69).

Todo o movimento de análise anteriormente mencionado foi otimizado com o auxílio do *software* Atlas.ti¹⁸ como um instrumento de análise da pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica que contribui para a organização e análise dos dados (KLÜBER, 2014). É importante destacar que este *software* não substitui o trabalho de reflexão do pesquisador, se bem conduzido ele “economiza tempo com questões de ordem técnica e pode-se aumentar o tempo de reflexão necessário ao desenvolvimento das reduções transcendentais¹⁹” (KLÜBER, 2014, p. 20).

Explicitados os detalhes metodológicos, bem como os procedimentos de análise e interpretação dos materiais que constituem a nossa pesquisa, passaremos a discorrer sobre a Modelagem Matemática na Educação Matemática, apresentando algumas de suas concepções e, por fim, alguns aspectos sobre formação inicial e continuada de professores em Modelagem Matemática.

¹⁸ Esclarecemos que possuímos a licença para a utilização deste software.

¹⁹ Redução transcendental ou *epoché* é um distanciamento em relação ao fenômeno que é presença para a consciência de quem o focou (KLÜBER, 2012, p. 88)

CAPÍTULO 3

MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES

A Modelagem Matemática é, segundo as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (PARANÁ, 2008), uma das seis tendências metodológicas que fundamentam a prática docente para o ensino da Matemática. Além da Modelagem, estão presentes nas Diretrizes, a Resolução de Problemas, as Mídias Tecnológicas, a Etnomatemática, a História da Matemática e as Investigações Matemáticas. Essas tendências metodológicas, “pertencem ao campo de estudo da Educação Matemática, as quais têm grau de importância similar entre si e complementam-se umas às outras” (PARANÁ, 2008, p. 63).

De acordo com as Diretrizes Curriculares da Educação:

a modelagem matemática tem como pressuposto a problematização de situações do cotidiano. Ao mesmo tempo em que propõe a valorização do aluno no contexto social, procura levantar problemas que sugerem questionamentos sobre situações de vida (PARANÁ, 2008, p. 64).

Em outras palavras, podemos dizer que a Modelagem busca incentivar o aluno a voltar sua atenção para o seu contexto social buscando analisá-lo reflexivamente, interrogando-o, dentre outros aspectos, sob a ótica matemática e cultural e, estabelecendo paralelos com situações cotidianas que lhe sejam peculiares.

Os aspectos positivos do trabalho com a Modelagem Matemática na escola têm gerado, não só um movimento do contexto educacional, direcionado ao ensino e à aprendizagem da Matemática, mas um movimento de pesquisa da área da Educação Matemática. A Modelagem não só se tornou uma ferramenta pedagógica para o ensino da Matemática, como também se instaurou como uma área de pesquisa. Prova disso, é a existência dos grandes eventos da área da Modelagem, além de várias pesquisas dirigidas especificamente à Modelagem Matemática (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014).

Na próxima seção apresentaremos algumas considerações sobre a Modelagem Matemática enquanto tendência da Educação Matemática. Iniciaremos fazendo uma breve apresentação do contexto histórico da Modelagem, na sequência explicitaremos algumas concepções de Modelagem adotadas por pesquisadores da

área e por fim traremos alguns aspectos da formação de professores em Modelagem Matemática.

3.1 Uma breve contextualização histórica da Modelagem Matemática

Discussões envolvendo a Modelagem Matemática e sua aplicação na Educação Matemática, surgiram em âmbito internacional em meados da década de 1960. A partir desta época surgiram em alguns países da Europa, como por exemplo, Suíça, Holanda e Dinamarca, os primeiros eventos internacionais de Modelagem Matemática e, conseqüentemente, o fortalecimento de grupos de pesquisadores que tinham como preocupação a aplicação prática dos conhecimentos matemáticos além de preocupações em como ensinar a matemática, favorecendo habilidades para matematizar e modelar situações da realidade (BIEMBENGUT, 2009).

Alguns pesquisadores brasileiros, envolvidos com esse movimento internacional, foram fundamentais para a consolidação da Modelagem na Educação Matemática Brasileira, dentre eles estão os professores “[...] Aristides C. Barreto, Ubiratan D’Ambrosio, Rodney C. Bassanezi, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzeta e Eduardo Sebastiani” (BIEMBENGUT, 2009, p. 8), os quais são considerados como pioneiros no desenvolvimento de trabalhos envolvendo a Modelagem Matemática.

Dentre os trabalhos desenvolvidos, podemos destacar o trabalho realizado com um grupo de professores da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, coordenado pelo professor Rodney Carlos Bassanezi, no qual os professores utilizavam a Modelagem Matemática como forma de obtenção de modelos matemáticos para analisar o crescimento de células cancerígenas. Além desse trabalho, Bassanezi também utilizou a Modelagem, em uma experiência bem-sucedida, com uma turma de Engenharia de Alimentos, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral (BURAK, 2004).

No início da década de 1980, surgiram no Brasil, os primeiros cursos de especialização em Modelagem Matemática e, a partir de então, a Modelagem começou a ganhar a atenção de pessoas preocupadas não apenas em encontrar formas alternativas para ensinar Matemática mas, que trabalhassem ou que tivessem

a preocupação de partir de situações vivenciadas pelo aluno do ensino de 1º e 2º graus, atualmente Ensino Fundamental e Médio (BURAK, 2004).

Dentre os pesquisadores que tomaram como foco de estudo a Modelagem Matemática, alguns deles passaram a ser considerados disseminadores dessa tendência, a saber: Ademir Donizete Caldeira, Dionísio Burak, Jonei Cerqueira Barbosa, Lourdes Maria Werle de Almeida, Maria Salett Biembengut e Rodney Carlos Bassanezi (BIEMBENGUT, 2009).

Esses estudiosos evidenciaram que a Modelagem Matemática possibilita que o ensino da Matemática seja trabalhado de diferentes modos, permitindo a constituição de diferentes concepções de Modelagem, bem como, diversos encaminhamentos metodológicos para o seu desenvolvimento e aplicação em sala de aula. Entretanto, foi somente a partir da realização da I Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática (I CNMEM), em 1999, promovida pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP/Rio Claro, e por meio da criação do Grupo de Trabalho (GT) em Modelagem Matemática em 2001 pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), que a Modelagem passou a ganhar amplitude e passou a se disseminar por todo o país como uma tendência metodológica para o ensino da Matemática.

Na próxima seção, discorreremos sobre algumas das concepções de Modelagem Matemática adotadas pelos autores responsáveis pela sua consolidação na Educação Matemática.

3.2 Algumas concepções de Modelagem Matemática no contexto da educação matemática

Diversos pesquisadores dedicaram esforços em estudos envolvendo a Modelagem Matemática, e disso, depreenderam-se distintas concepções para a Modelagem e conseqüentemente, distintas maneiras de encaminhar o processo de ensino da Matemática por meio da Modelagem Matemática.

Nesta seção, apresentaremos seis concepções de Modelagem Matemática adotada por seus respectivos autores, são eles: Maria Lourdes Werle de Almeida, Jonei Cerqueira Barbosa, Rodney Carlos Bassanezi, Maria Salett Biembengut,

Dionísio Burak e Ademir Donizeti Caldeira. Os autores serão apresentados obedecendo a ordem alfabética de seus sobrenomes.

Outros poderiam ser apresentados, porém, limitamo-nos a esses autores pois, segundo estudos realizados por Bicudo e Klüber (2011) e Klüber (2007, 2009, 2012a), além de serem os mais citados em trabalhos, são os que mais se fazem presentes nos eventos da área, sendo assim, os mais significativos para a comunidade de Modelagem Matemática.

Iniciaremos com a concepção de Lourdes Maria Werle de Almeida. Para Almeida (2004), a Modelagem é entendida como uma alternativa pedagógica “[...] na qual fazemos uma abordagem, por meio da Matemática, de uma situação-problema não essencialmente matemática” (ALMEIDA; FERRUZZI, 2009, p.120). Para as autoras, a Modelagem é uma alternativa que busca solucionar um problema, cuja origem não está essencialmente na Matemática.

De acordo com Almeida e Silva (2010, p. 222-223), para que o aluno desenvolva uma atividade de Modelagem, é necessário a mobilização de uma série de habilidades como “a coleta de dados, a formulação e teste de hipóteses, a construção de um modelo matemático e sua validação, culminando com a obtenção e interpretação de uma resposta para o problema”.

Os autores ponderam ainda que, a inserção de atividades de Modelagem Matemática pode se dar de forma gradativa e apontam diferentes momentos para essa inserção:

[...] em um primeiro momento, podem ser abordadas, com todos os alunos, situações em que estão em estudo a dedução, a análise e a utilização de um modelo matemático a partir de uma situação problema apresentada pelo professor, cabendo a ele a orientação dos alunos para formulação de hipóteses e a investigação do problema; posteriormente, 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, a dedução do modelo e sua validação em relação ao problema; finalmente, os alunos, distribuídos em grupos, escolhem uma situação de seu interesse e ficam responsáveis por todas as ações relativas ao desenvolvimento da atividade, cabendo ao professor, neste momento, o papel de orientador (ALMEIDA; SILVA, 2010, p. 224).

Esses momentos favorecem a organização e a construção do pensamento do aluno em relação ao desenvolvimento da atividade proposta, no sentido de que “na medida em que o aluno vai realizando as atividades nos ‘diferentes momentos’ [...], a sua compreensão acerca do processo de Modelagem, da resolução dos problemas

em estudo e da reflexão sobre as soluções encontradas vai se consolidando” (Almeida; Dias, 2004, p. 26).

No entendimento de Jonei Cerqueira Barbosa, a “modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade” (Barbosa, 2001, p. 6). De acordo com o autor, o ambiente de aprendizagem é colocado em termos de “convite” aos alunos, podendo neste caso, não haver o envolvimento dos mesmos. Assim, de acordo com Klüber e Burak (2008), é necessário que os anseios dos alunos encontrem alguma confluência com as propostas do professor.

Quanto à implementação da Modelagem ao currículo, Barbosa (2001b) defende que não é algo tão simples, pois é necessário abandonar práticas e posturas pré-estabelecidas para a adoção de outras. O autor compreende ainda, que a integralização da Modelagem à sala de aula deve acontecer paulatinamente, levando em consideração “as condições de cada sala de aula, de cada escola, da experiência e da confiança de cada professor” (BARBOSA, 2001b, p. 8).

Considerando esses fatores, e inspirado nos níveis de aprendizagem apresentados por Galbraith (1995), Barbosa (2004) prefere falar em regiões de possibilidades, as quais decidiu chamar simplesmente de “casos”, classificando-os em:

Caso 1: o professor apresenta um problema, devidamente relatado, com dados qualitativos e quantitativos, cabendo aos alunos a investigação. *Caso 2:* os alunos deparam-se apenas com o problema para investigar [...] ao professor, cabe apenas a tarefa de formular o problema inicial. Nesse caso, os alunos são mais responsabilizados pela condução das tarefas. *Caso 3:* trata-se de projetos desenvolvidos a partir de temas ‘não-matemáticos’, que podem ser escolhidos pelo professor ou pelos alunos. Aqui, a formulação do problema, a coleta de dados e a resolução são tarefas dos alunos (BARBOSA, 2004a, p. 76-77).

Vale ressaltar que do caso 1 para o caso 3, a responsabilidade do professor sobre a condução da atividade de Modelagem vai sendo compartilhada com os alunos, é o que podemos observar por meio do quadro 2:

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Formulação do problema	professor	professor	Professo/aluno
Simplificação	professor	Professo/aluno	Professo/aluno
Coleta de dados	professor	Professo/aluno	Professo/aluno
Solução	Professo/aluno	Professo/aluno	Professo/aluno

Quadro 2: Tarefas no processo de Modelagem

Fonte: BARBOSA (2004a, p. 77)

Uma terceira concepção para a Modelagem é a defendida pelo professor Rodnei Carlos Bassanezi. Bassanezi (2006), entende a Modelagem Matemática como:

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 atual (BASSANEZI, 2006, p. 24).

Segundo Bassanezi (2006), a Modelagem Matemática é tomada como uma estratégia usada para o ensino e aprendizagem da Matemática, e nesse contexto recebe o nome de “modelação matemática”, onde mais importante do que a validação do modelo matemático “é o processo utilizado, a análise crítica e sua inserção no contexto sociocultural, [...] [servindo] de motivação para o aprendizado das técnicas e conteúdos da própria matemática” (BASSANEZI, 2006, p. 38).

Analogamente à concepção de Bassanezi (2006), Maria Salett Biembengut entende que a Modelagem é “o processo que envolve a obtenção de um modelo” (BIEMBENGUT, 1999, p. 20). No entanto, de acordo com Biembengut e Hein (2005) a realidade e a matemática são dois conjuntos disjuntos e a Modelagem é a forma de interação entre esses dois conjuntos. Essa interação envolve uma série de procedimentos que podem ser agrupados em três etapas, subdivididas em seis subetapas, a saber:

1) *interação* – reconhecimento da situação-problema e familiarização com o assunto a ser modelado (pesquisa); 2) *matematização* – formulação (hipótese) e resolução do problema em termos matemáticos; 3) *Modelo matemático* – interpretação da solução e validação do modelo (uso) (KLÜBER; BURAK, 2008, p. 24).

Quanto ao ensino da Matemática por meio da Modelagem, Biembengut entende que pode ser “um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ainda desconhece, ao mesmo tempo que aprende a arte de modelar, matematicamente” (BIEMBENGUT, 1999, p. 36).

A quarta concepção que ora apresentamos é a do professor Dionísio Burak. Para esse autor, a Modelagem Matemática enquanto alternativa metodológica para o Ensino de Matemática é entendida como um “conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões” (BURAK, 1992, p. 62).

Para Burak (2004), o trabalho com a Modelagem deve partir do interesse do grupo ou dos grupos de alunos, pois de acordo com o autor, a motivação advém do interesse pelo assunto, e disso decorrem alguns aspectos importantes, os quais são destacados por Burak (2004):

1) Maior interesse do(s) grupo(s). O fato de o grupo compartilhar o processo de ensino, isto é, escolher aquilo que gostaria de estudar, ter a oportunidade de se manifestar, de discutir e propor, desenvolve o interesse de cada grupo e dos grupos. 2) Interação maior no processo de ensino e de 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. 3) Demonstração de uma forma diferenciada de conceber a educação e, em consequência, a adoção de uma nova postura do professor. [...] Na Modelagem Matemática o fato de compartilhar o processo de ensino com o grupo ou grupos faz a diferença, constitui-se em uma mudança de postura por parte do professor: essa atitude favorece o estabelecimento de relações afetivas mais fortes entre os alunos e professor e alunos (BURAK, 2004, p. 2-3)

No que diz respeito ao encaminhamento do trabalho com a Modelagem Matemática em sala de aula, Burak (1998, 2004) sugere cinco etapas: 1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento do(s) problema(s); 4) resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; 5) análise crítica da(s) solução(ões). Cabe ressaltar que durante o desenvolvimento dessas etapas há a interação entre três dimensões, quais sejam, o professor, o aluno e o ambiente, onde o “o aluno deve buscar, o professor deve mediar e o ambiente é a fonte de toda a pesquisa” (KLÜBER; BURAK, 2008, p. 22).

Por fim, apresentaremos a concepção de Modelagem Matemática adotada pelo professor Ademir Donizete Caldeira. Para Caldeira (2009), a Modelagem está relacionada à uma concepção de educação matemática, “no sentido de conceber ou de criar uma nova forma de educar matematicamente nas escolas” (CALDEIRA, 2009, p. 1). Além disso, Caldeira (2005) acredita que a Modelagem pode oferecer aos professores e alunos um sistema de aprendizagem como uma nova forma de entendimento das questões educacionais da Matemática” (CALDEIRA, 2005, p. 3)

Caldeira (2009) infere ainda, que a Modelagem Matemática não deve ser tratada apenas como um método de ensino, mas 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. Pensar a Modelagem Matemática como um dos possíveis caminhos de uma nova forma de estabelecer, nos espaços escolares, a

inserção da maneira de pensar as relações dos conhecimentos matemáticos e a sociedade mais participativa e democrática (CALDEIRA, 2009, p. 1).

Por meio das diferentes concepções de Modelagem Matemática, compreendemos que, mesmo havendo diferenças entre elas em alguns aspectos, como as relacionadas ao modo como as atividades de Modelagem podem ser desenvolvidas, elas sempre convergem a algo comum: o objetivo de resolver um problema da realidade, ou de outras áreas do conhecimento utilizando para isso a Matemática.

Independente da perspectiva de Modelagem adotada, essa tendência da Educação Matemática nos permite interpretar, resolver e analisar os mais diversos fenômenos do nosso cotidiano com o propósito de gerar discussões reflexivas e através de aplicações de conceitos da matemática, entender o seu contexto particular de vivência.

A literatura apresenta, inclusive, argumentos favoráveis à incorporação da Modelagem ao ensino da Matemática. Blum (1995), destaca cinco argumentos que favorecem a inclusão do uso dessa estratégia no ambiente escolar, tais como: a motivação, a facilitação de aprendizado, a preparação para o uso da Matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais para exploração e a compreensão do papel matemático na sociedade.

No que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem por meio da Modelagem, Dias (2005) acredita que a Modelagem

faz com que o ambiente fique favorável para desencadear de forma integrante o processo de ensino e aprendizagem na busca de que o acesso ao conhecimento matemático contribua para uma melhor interpretação da realidade possibilitando ao aluno a construção e o exercício de sua cidadania (DIAS, 2005, p. 35)

Além disso, o desenvolvimento de atividades por meio da Modelagem, permite que o aluno utilize conhecimentos já internalizados para a construção de novos conhecimentos por meio da manipulação e investigação das informações do problema proposto. Corroborando com isso, as Diretrizes Curriculares da Educação do Paraná, inferem que:

A modelagem matemática tem como pressuposto a problematização de situações do cotidiano. Ao mesmo tempo em que propõe a valorização do aluno no contexto social, procura levantar problemas que sugerem questionamentos sobre situações de vida. [...] O trabalho pedagógico com a modelagem matemática possibilita a intervenção do estudante nos problemas reais do meio social e cultural em que vive, por isso, contribui para sua formação crítica. Partindo de uma situação prática e seus questionamentos,

o aluno poderá encontrar modelos matemáticos que respondam essas questões. [...] O modelo matemático buscado deverá ser compatível com o conhecimento do aluno, sem desconsiderar novas oportunidades de aprendizagem, para que ele possa sofisticar a matemática conhecida a priori (PARANÁ, 2008, p. 64-65).

Ainda que sejam explicitados alguns aspectos favoráveis à inserção da Modelagem Matemática ao contexto escolar, não podemos dizer que somente esses aspectos levarão o professor a considerar a Modelagem em suas aulas. Para que a Modelagem faça parte das práticas pedagógicas dos professores, é necessário que o professor esteja aberto a mudanças e se sinta preparado e confiante de suas ações. Para tanto, é relevante a inserção do professor em contextos de formação voltados à aquisição de conhecimentos em relação à Modelagem Matemática (MUTTI, 2016).

Nesse sentido, retomamos a afirmação já antiga, mas, ainda atual de Barbosa (2001, p. 3), quando defende que devemos "considerar a formação de professores como uma das questões prioritárias, se não a mais importante, no âmbito da proposta de Modelagem no ensino", aspecto ao qual nos dedicaremos na próxima seção.

3.3 Formação de professores em Modelagem Matemática

Embora tenham sido explicitados alguns aspectos favoráveis à adoção da Modelagem Matemática às práticas dos professores, é razoável dizer que esses aspectos não são suficientes para mudar a prática, pois as preocupações em utilizá-la vêm seguidas de inseguranças (DIAS, 2005, OLIVEIRA; BARBOSA, 2007) ou seguidas de tensões ao desenvolver o ambiente de Modelagem no contexto da sala de aula (OLIVEIRA, 2010).

Diante disso, Silva e Oliveira (2012) consideram "os espaços de formação como um meio de propiciar aos professores experiências de implementação da modelagem matemática e, dessa maneira, contribuir para a *naturalização* de suas inseguranças, tensões e/ou dilemas" (SILVA; OLIVEIRA, 2012, p. 1073), além de estimularem os professores a adotarem a Modelagem às suas práticas pedagógicas (BARBOSA, 2001; ROMA, 2003; ALMEIDA, 2004).

Barbosa (2004) enfatiza ainda a importância de o professor vivenciar experiências de Modelagem *como aluno e como professor*. Para o autor, é importante que os professores desenvolvam atividades de Modelagem por "*experiência-própria* como aluno, mas que também a tenha na perspectiva do professor" (BARBOSA,

2004b, p. 7), para que ele possa se sentir mais confiante em realizar atividades de Modelagem em sala de aula.

Além disso, a inserção dos professores em ambientes de formação favorece a reflexão, o diálogo e os incentiva a repensar a prática se encorajando a alçar novos desafios. Nas palavras de Imbernón (2004) “[...] uma formação deve propor um processo que dote o professor de conhecimentos, habilidades e atitudes para criar profissionais reflexivos ou investigadores” (IMBERNÓN, 2004, p.52).

Alinhado a essa discussão, Blum *et al* (2007), dizem que:

se quisermos que professores de matemática tornem-se capazes de adicionar aplicações e modelos em seus planos de aula e ensiná-los de maneira eficiente, reflexiva e com sucesso, eles necessitam de oportunidades para desenvolver esta capacidade durante sua educação e através de trabalho regular de aperfeiçoamento profissional (BLUM *et al*, 2007, p. 8).

Imbernón (2010) e Blum *et al* (2007), destacam aspectos fundamentais que podem favorecer a adoção ou não, da Modelagem Matemática às práticas pedagógicas dos professores. Esses aspectos nos direcionam para dois ambientes distintos de formação: a inicial e a continuada.

Assim, entendemos como relevante trazer na próxima seção alguns aspectos relacionados à Formação Inicial de professores em Modelagem Matemática e à Formação Continuada de professores em Modelagem Matemática.

3.3.1 Formação Inicial de professores em Modelagem Matemática

A formação inicial, segundo Burak (2003), deve oportunizar ao professor ações que estimulem e favoreçam a inserção do futuro profissional na escola, com situações semelhantes com as quais ele irá conviver e poder realizar intervenções de forma adequada e produtiva. Neste contexto, direcionando o olhar para a formação inicial em Modelagem Matemática, Silva (2007) diz que é necessário que ela seja inserida, na prática, na licenciatura em Matemática. De acordo com o autor, além do professor saber discutir sobre Modelagem, é necessário que ele vivencie a Modelagem em diferentes momentos da formação inicial, de tal modo que o professor possa incorporar a Modelagem às suas práticas.

No entanto, pesquisas como as de Mutti (2016) e Martins (2016), revelaram que alguns professores não consideravam a Modelagem Matemática em suas práticas de sala de aula, e isso, de certo modo, pode ser resultado da escassez ou mesmo da

ausência de experiências vivenciadas com a Modelagem durante a formação inicial dos professores, tornando-se insuficientes para que o professor sinta-se seguro em trabalhar com a Modelagem no contexto escolar.

É possível fortalecer a afirmação anterior por meio da pesquisa realizada por Oliveira W. (2016), na qual o autor afirma que o tempo disponibilizado para a formação do professor em Modelagem Matemática dentro dos cursos de licenciatura em Matemática nas universidades estaduais do Paraná é insuficiente para o professor sentir confiança em utilizar essa metodologia em sala de aula.

O autor diz ainda que parece haver uma desarticulação entre os saberes específicos e os saberes pedagógicos, o que reforça o já explicitado por Klüber (2012b), quando afirma que “[...] os cursos de formação de professores de Matemática ainda são pautados excessivamente no conteúdo específico, perpetuando uma separação entre disciplinas específicas e pedagógicas” (KLÜBER, 2012b, p. 71).

Diante do que foi explicitado das pesquisas supramencionadas, percebemos que existem fragilidades na formação inicial dos professores do estado do Paraná, no que se refere à aquisição de conhecimentos relacionados à Modelagem Matemática, situação que, inclusive, pode ocorrer também nos demais estados. Vale considerar que as pesquisas supracitadas são recentes, nos dando indícios de que uma grande parcela dos professores que estão atuando nas salas de aula, possui uma formação inicial frágil, no tocante à aquisição de conhecimentos sobre Modelagem Matemática, o que de certa forma, acaba dificultando a inclusão desta tendência em suas práticas pedagógicas.

Um aspecto que pode corroborar com essas fragilidades apontadas na formação inicial, podem se dar, conforme Klüber (2012b), pelo fato de a Modelagem ter passado por pelo menos três grandes modificações entre o final da década de 1970 e início do ano de 2000. De acordo com o autor, a Modelagem Matemática na Educação Matemática no Brasil

passou por um estágio de *instauração e extensão*, entre o final da década de 1970 e início da década de 1980; iniciou um processo de *transformação*, posteriormente, no início da década de 1990, instaurou-se e modificou-se mais uma vez e transformou-se novamente no início do ano 2000 (KLÜBER, 2012b, p. 81)

Segundo o autor, a primeira modificação pela qual a Modelagem passou, se caracteriza por um viés aplicacionista. Neste período, a Modelagem estava focada na transição da matemática aplicada para a Educação Matemática. No segundo período

de modificação, a Modelagem passou a focar questões voltadas ao ensino e a aprendizagem da Matemática, assumindo um viés mais cognitivista, e na terceira modificação, a Modelagem assume um papel sócio crítico, período em que a Modelagem estava voltada para questões sociais da matemática (KLÜBER; 2009, 2012b).

Essas modificações, de acordo Klüber (2012b), se deram de forma rápida do ponto de vista temporal, e este aspecto pode, além de ter influenciado na formação inicial do professor, também ser “mais um dos fatores que dificultam a formação de professores de Matemática para o trabalho com a Modelagem Matemática na Educação Matemática” (KLÜBER, 2012b, p. 81).

Podemos dizer que essas modificações, de certo modo, acabam interferindo em questões epistemológicas e pragmáticas sobre a própria Modelagem. Dito de outro modo, o fato de a Modelagem ter passado por essas três grandes modificações desde o seu surgimento no Brasil (KLÜBER, 2012b) pode, de certa forma, ter prejudicado o movimento de adoção da Modelagem às práticas dos docentes da própria licenciatura.

Além desse aspecto, a existência na literatura de diversas concepções e distintos encaminhamentos metodológicos para o trabalho com a Modelagem na sala de aula, pode ter contribuído para que os próprios docentes das licenciaturas em Matemática se sentissem inseguros quanto ao modo de discuti-la, fragilizando assim, a formação inicial em Modelagem dos futuros professores de matemática.

Diante do que foi apresentado acerca da formação inicial, vimos que existem fatores que podem dificultar o acolhimento da Modelagem às práticas dos professores, seja pelo pouco tempo disponibilizado às disciplinas pedagógicas no âmbito da formação inicial, seja pela falta de unicidade em relação às concepções de Modelagem, seja ainda pelas modificações pela qual a Modelagem tem passado nos últimos anos.

Levando em consideração esses aspectos como argumentos que podem justificar, ao menos em parte, algumas das dificuldades enfrentadas pelos professores ao tentarem implementar a Modelagem em sala de aula, entendemos ser urgente ampliarmos nossas compreensões quanto à Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática, pois ela poderá contribuir para a minimização destas dificuldades, dependendo do modo como é implementada e conduzida. Quando dizemos dos professores, referimo-nos tanto aos que tiveram uma formação inicial

com fraca ou nenhuma presença da Modelagem no contexto das aulas, quanto aqueles que tiveram algum contato com a Modelagem, mas que ainda se sentem inseguros em adotá-la em suas práticas pedagógicas.

Assim, voltaremos nossa atenção para a segunda vertente, a formação continuada de professores em Modelagem Matemática, assunto que será apresentado na próxima seção.

3.3.2 Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática

Notamos que, nos últimos 35 anos, têm se fortalecido no panorama pedagógico brasileiro, pesquisas direcionadas à formação de professores (SOZO; POÇAS, 2012). De acordo com Bicudo (2003, p.23) as preocupações voltadas à formação docente se iniciam a partir da década de 1980, “como um movimento que se segue ao da descoberta do papel da escola como aparelho do Estado e do ensino, como ação que reproduz conhecimentos”.

Os anos de 1980 e 1990 foram marcados por diversos estudos e debates, particularmente no que se refere às reformas educacionais, que deram destaque à formação e profissionalização do professor como aspectos importantes para a melhoria e a qualidade do ensino. Diante da reforma educacional no Brasil, ao longo da década de 1990, e com a criação da Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB 9394/96), exigiu-se uma mudança no perfil do professor e novas competências e conhecimentos lhes foram solicitados.

Com a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 24-34), produzidos por pesquisadores da área de Educação Matemática, ao professor de Matemática foram atribuídas múltiplas dimensões, tais como:

mediador entre o conhecimento matemático e o aluno; [...] organizador da aprendizagem; [...] não mais aquele que expõe os conteúdos, mas aquele que fornece as condições necessárias para resolver as questões que o aluno não tem condições de obter sozinho; [...] incentivador da aprendizagem, estimulando a cooperação entre os alunos; avaliador do processo.

Diante do exposto, o professor de Matemática passou a ser incentivado a buscar, em ação pedagógica, que “o educando reflita, analise, sistematize, *tornando a matemática* uma das formas de leitura do mundo” (MONTEIRO, 2001, p.38, inserção nossa).

Nesse contexto, o papel do professor se reconfigura, adotando novas posturas metodológicas, tornando-se participativo no processo de ensino e aprendizagem, criando estratégias e oportunidades que possibilitem ao aluno desenvolver ideias matemáticas, que o auxiliem a se tornar um cidadão crítico e reflexivo com possibilidades de criar, refletir, analisar e discutir. De acordo com Dias (2005), é plausível que as formações continuadas possibilitem aos professores “acesso a informações e experiências a partir do domínio de novos conhecimentos, mudanças em suas formas de agir e pensar” (DIAS, 2005, p. 15).

Para obter esse perfil de professor, é necessário que ele tenha a possibilidade de aprimorar-se profissionalmente através de formações continuadas (pós-inicial) que o auxiliem a melhorar a sua prática profissional, buscando a aquisição de novos conhecimentos, pautadas em pesquisas que contribuam para a sua prática em sala de aula.

Desenvolver cidadãos capazes de enfrentar os novos desafios do século XXI, de acordo com Burak (2010, p.17), “é uma questão que tem a ver com a forma de se ensinar e com o que se quer com essa forma de se ensinar”. Para tanto, é necessário que o professor, para desempenhar tal responsabilidade, adote uma metodologia que fundamente a sua prática, que leve em consideração todos esses aspectos e que vá ao encontro com as mudanças impostas.

Diante desse desafio imposto à profissionalização docente, a formação continuada passou a ser entendida como “uma das estratégias fundamentais para o processo de construção de um novo perfil profissional de professor” (PIMENTA, 1995; NÓVOA, 1991), pois “[...] ninguém promove o desenvolvimento daquilo que não desenvolveu em si mesmo, ou torna-se difícil promover a aprendizagem de conteúdos que não domina, ou a autonomia que não teve a oportunidade de construir” (BRASIL, 2000, p. 68).

A pesquisa realizada por Garnica e Modesto (2005), corrobora com a relevância da formação continuada para os professores, quando os professores dizem que ficam

[...] lacunas, falhas e carências em suas formações acadêmicas, o que os leva 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).

Em outra pesquisa, realizada por Burak (2003, p.23), o autor também apresenta a manifestação de alguns professores frente às divergências entre a formação que

tiveram e a sua prática docente, dizendo que “há uma completa desarticulação entre a teoria e prática durante a sua formação”. Tambarussi e Klüber (2016) destacam ainda que os professores

[...] sentem-se despreparados para fazer frente às demandas efetuadas pelas diretrizes; há um distanciamento da realidade em que o professor foi formado e a realidade encontrada no contexto da sala de aula; não existe, ou é muito pequena, a contextualização na maioria das disciplinas (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2016, p. 137).

Estas afirmações nos levam a 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. No entanto, Tambarussi e Klüber (2013, 2014), apontam que as pesquisas voltadas à formação continuada de professores em Modelagem são recentes, sendo destacadas mais intensivamente, a partir do ano de 2005. Os autores inferem ainda que esse movimento se deu “muito após a ênfase [dada] na formação do professor de um modo geral” (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014, p. 222).

Ainda que argumentos como os de Barbosa (2001) e Almeida e Dias (2004) destaquem a relevância da formação no que concerne à integração da Modelagem às práticas pedagógicas dos professores, em alguns estados da federação, poucas têm sido as iniciativas esboçadas nessa direção. É o que podemos perceber por meio do estudo realizado por Cararo, Mutti e Klüber (2015, p.7), os quais nos revelam que:

[...] as formações continuadas, ofertadas pela SEED de 2010 a 2014, revelam uma tímida inclusão de conteúdos relacionados à Educação Matemática e suas tendências. Dos 37 eventos de formação, direcionados aos professores de Matemática, apenas 8 estabeleceram como conteúdo previsto temas relacionados a Educação Matemática, sendo que, destes, 6 apontavam para a Resolução de Problemas e Investigação Matemática, 1 para utilização de Jogos Matemáticos e o último para tecnologia como recurso didático, não sendo contempladas, tendências como a Modelagem Matemática, Etnomatemática e a História da Matemática (CARARO, MUTTI, KLÜBER, 2015, p.7).

Além das questões relacionadas à escassez de formações voltadas à Modelagem, emerge dessa discussão a necessidade de refletirmos acerca dos modelos de formação já instituídos e da dificuldade, já mencionada na literatura, de essas formações favorecerem o desenvolvimento da Modelagem na escola (MUTTI, 2016; MARTINS, 2016).

Os modelos de formações continuadas ofertadas aos professores, particularmente em Modelagem Matemática, são predominantemente pautados em

cursos com carga horária específica e de forma descontínua. Tambarussi e Klüber (2015, p. 9) afirmam que, de certo modo

[...] um tempo longo de formação não resulta em qualidade na formação. Em Modelagem, por suas características interdisciplinares, investigativa e temática, sem dúvida uma das dimensões a ser contemplada é a oferta de formações mais extensas. Contudo, é preciso associar à dimensão da intensidade e engajamento específico. Em outras palavras, de nada adianta permanecer por um longo tempo em formação, sem aquisição dos conhecimentos e saberes necessários ao desenvolvimento da prática pretendida (TAMBARUSSI, KLÜBER, 2015, p. 9).

Como vimos, a Modelagem, por possuir características investigativas e multidisciplinares, exige formações diferenciadas que deem suporte e confiança ao professor para torná-la uma prática constante em sala de aula. Além disso, é necessário que a formação continuada em Modelagem considere aspectos relacionados às práticas dos professores, no sentido de tentar romper com concepções prévias que interferem no modo como conduzem seu trabalho em sala de aula, e isso “exige esforço do professor e apoio de toda a cultura escolar, no sentido de proporcionar condições para que o professor possa discutir e refletir sobre o que está desenvolvendo em suas aulas” (KLÜBER *et al*, 2016, p. 8)

Pensando nos diversos aspectos, tanto teóricos quanto metodológicos, que envolvem a formação continuada de professores em Modelagem Matemática, no que se refere à efetivação da Modelagem na prática docente, diversas pesquisas vêm sendo desenvolvidas na comunidade de pesquisadores sobre o tema (BARBOSA, 2001; DIAS, 2005; MALHEIROS, 2008; OLIVEIRA, 2010; FERREIRA, 2016; KLÜBER, 2017).

Considerando que as pesquisas citadas são tomadas como relevantes para a comunidade de pesquisadores sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática, e entendendo que a formação continuada se fundamenta em aspectos da formação de professores de modo mais amplo, podemos dizer que a formação continuada é um subconjunto do conjunto formação de professores, interessamo-nos em desvelar os autores que estão sendo tomados como relevantes no tocante à formação de professores na comunidade da Modelagem Matemática.

Mesmo que os autores que fomentam as pesquisas sobre formação de professores de um modo geral não digam sobre Modelagem de modo específico, eles acabam sendo considerados como referencial teórico nos textos sobre formação continuada em Modelagem.

Nesse sentido, ao direcionarmos nosso olhar para os textos publicados nos anais das últimas sete edições da CNMEM, que diziam sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática, constatamos que a maioria desses textos mencionaram, repetidamente, autores tomados como referência no tema formação de professores. Para uma melhor compreensão e esclarecimento sobre o que cada um desses autores diz sobre formação de professores, traremos no próximo capítulo, algumas considerações sobre esta temática.

CAPÍTULO 4

O QUE DIZEM OS AUTORES QUE DISCUTEM FORMAÇÃO DE PROFESSORES MENCIONADOS NA CNMEM

Ao passo que analisávamos os referenciais teóricos dos 29 textos que dizem sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática selecionados para esta pesquisa, víamos que alguns referenciais se destacavam em relação ao número de vezes em que foram citados nas referências bibliográficas dos textos apresentados na CNMEM no período de 2005 a 2017.

Dentre esses referenciais mais citados, 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. Neste sentido, organizamos este capítulo em duas seções. Na primeira seção, traremos uma síntese do que dizem esses autores sobre o tema formação de professores em geral e na segunda seção, traremos uma breve discussão sobre formação de professores em Modelagem Matemática.

O motivo de trazermos essa discussão sobre o tema formação de professores em geral e em Modelagem Matemática, se justifica pelo fato de entendermos que esta síntese poderá contribuir para que possamos compreender o modo como as teorias sobre formação de professores influenciam nas discussões instauradas no contexto da formação continuada de professores em Modelagem Matemática.

Vale destacar que temos consciência de que seria impossível considerar na totalidade os aspectos discutidos nas teorias sobre formação de professores. Por isso, esclarecemos que lançamos olhares para alguns aspectos específicos de cada uma das teorias, para trazer ao leitor, mesmo que minimamente, uma ideia de como esses autores mais citados discutem as teorias sobre formação de professores.

Na primeira seção deste capítulo, traremos algumas considerações sobre o que dizem os autores mais citados que discutem a formação de professores de um modo geral.

4.1 Formação de professores em geral

Como dissemos, alguns autores que tratam sobre o tema formação de professores de um modo mais amplo, foram repetidas vezes mencionados nas referências bibliográficas dos textos considerados em nossa pesquisa. Dentre esses autores, os que foram mencionados com maior frequência estão: João Pedro da Ponte, Dario Fiorentini e Maurice Tardif.

O quadro a seguir apresenta os respectivos autores mais citados e a quantidade total de vezes em que o autor foi mencionado nas referências bibliográficas dos 29 textos considerados. É importante destacar que estamos considerando quantitativamente todos os trabalhos mencionados nos referenciais teóricos, inclusive aqueles escritos em coautoria com os autores pesquisadores da área.

Autor	Quantidade de vezes em que o autor foi mencionado
João Pedro da Ponte	10
Dario Fiorentini	09
Maurice Tardif	08

Quadro 3: Autores mais citados que discutem formação de professores em geral
Fonte: Os autores

Na sequência, apresentaremos uma síntese das discussões instauradas por cada um destes autores, e ao final de cada discussão, traremos um quadro indicativo contendo suas respectivas obras, o ano de publicação e o ano em que elas foram mencionadas nos referenciais teóricos dos 29 textos que dizem sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática publicadas na CNMEM. Iniciaremos com o autor *João Pedro da Ponte*.

4.1.1 João Pedro da Ponte

O autor João Pedro da Ponte tem desenvolvido pesquisas em áreas como investigação da prática docente, formação e desenvolvimento profissional de professores, formação inicial de professores, concepções, conhecimento profissional e práticas profissionais dos professores e investigações matemáticas, resolução de problemas e uso de novas tecnologias para o ensino da matemática. Dentre estas temáticas, entretanto, a formação de professores nos é particularmente interessante. Sobre a formação de professores o autor afirma que

Falar de formação é um terrível desafio. Em primeiro lugar, porque a formação é um mundo onde se inclui a formação inicial, contínua e especializada, onde é preciso considerar os modelos, teorias, e investigação empírica sobre a formação, analisar a legislação e a regulamentação e, o que não é de menor importância, estudar as práticas reais dos actores e das instituições no terreno e as suas experiências inovadoras. Em segundo lugar, porque a formação é um campo de luta ideológica e política. Não há grupo com interesses na educação que não tenha as suas posições a defender, e fá-lo com todo à-vontade e, às vezes, com grande agressividade. E, em terceiro lugar, porque a formação é um daqueles domínios em que todos se sentem à vontade para emitir opiniões, de onde resulta a estranha impressão que nunca se avança (PONTE, 1998, p.1).

Por meio dos dizeres de Ponte (1998), falar sobre formação de professores é um enorme desafio, mas ao mesmo tempo, entendemos que, diante das diversidades e da complexidade das competências que o trabalho docente exige, a formação de professores tem-se tornado um assunto primordial no âmbito das pesquisas educacionais.

Diante disso, diversos autores se dedicaram a estudos que tratam sobre a formação ou *desenvolvimento profissional* (PONTE, 1997) do professor. De acordo com Ponte (1997), o desenvolvimento profissional do professor corresponde a um processo

de crescimento na sua competência em termos de práticas lectivas e não lectivas, no autocontrolo da sua actividade como educador e como elemento activo da organização escolar. O desenvolvimento profissional diz assim respeito aos aspectos ligados à didáctica, mas também à acção educativa mais geral, aos aspectos pessoais e relacionais e de interacção com os outros professores e com a comunidade extra-escolar (PONTE, 1997, p. 44).

Dizer isso, significa dizer que os aspectos relacionados ao desenvolvimento profissional do professor vão além do universo da sala de aula e acabam por englobar outros aspectos tais como afetivos, cognitivos e relacionais, cuja finalidade é “tornar os professores mais aptos a conduzir um ensino da Matemática adaptado às necessidades e interesses de cada aluno e a contribuir para a melhoria das instituições educativas, realizando-se pessoal e profissionalmente” (PONTE, 1998, p. 3).

Em um de seus livros, Ponte (2014) considera que o *desenvolvimento profissional do professor* poderá ser promovido se o professor passar por processos de formação que propiciem momentos de reflexão, com laços de envolvimento pessoal e suporte do grupo social do qual participa. Diz ainda que é importante que haja no contexto da formação a integração entre discussões de cunho teórico voltados

à prática pedagógica e ao ensino, mas que também tenha a presença de questões de ordem prática direcionadas às ações docentes.

Com base nestas perspectivas, o autor aponta sete elementos-chave que servem como orientações que podem contribuir para a promoção do *desenvolvimento profissional do professor*, quais sejam: “colaboração; prática como ponto de partida da formação; foco na aprendizagem do aluno; integração entre conteúdo e pedagogia; investigação profissional; mudança nos contextos profissionais; e tecnologias e uso de recursos” (PONTE, 2014, p. 347).

No entanto, de acordo com o autor, os programas de formação devem contemplar o interesse dos participantes, saber o que os preocupa e se estão dispostos a investir na formação enquanto processo de aprendizagem. “Ignorar estes processos leva facilmente a conceber programas de formação de tipo escolar, procurando impor conceitos, práticas e teorias de que o professor não sente necessidade ou para os quais o seu interesse não está desperto” (PONTE, 2014, p. 355).

O quadro a seguir, indica as dez obras do autor João Pedro da Ponte, as quais foram contempladas nos referencias teóricos dos artigos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática publicados na CNMEM entre os anos de 2005 a 2017.

Autor(es)	Título do trabalho	Ano de publicação	Anos em que foi citado
PONTE, J.P.	Concepções dos professores de Matemática e Processos de Formação.	1992	2005
PONTE, J.P.	Perspectivas de desenvolvimento profissional de professores de Matemática.	1995	2005
PONTE, J.P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J.M.	O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional.	2001	2005
PONTE, J. P.	O Desenvolvimento Profissional do Professor de Matemática.	1994	2009; 2011
OLIVEIRA, H. M.; PONTE, J. P.	Investigações sobre concepções, saberes e desenvolvimento profissional de professores de Matemática.	1997	2009
BOAVIDA, A. M. e PONTE, J. P.	Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas.	2002	2009
SARAIVA, M.; PONTE, J. P.	O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática.	2003	2009
PONTE, J. P., BROCARD, J., OLIVEIRA, H.	Investigações Matemáticas na Sala de Aula.	2003	2009

PONTE, J. P.; GUIMARÃES, H.; LEAL, L. C.; CANAVARRO, P.; ABRANTES, P.	O Conhecimento Profissional dos Professores de Matemática.	1997	2013
--	--	------	------

Quadro 4: Obras citadas do autor João Pedro da Ponte
Fonte: Os autores

4.1.2 Dario Fiorentini

Dario Fiorentini, é professor doutor da Universidade Estadual de Campinas, onde exerce atividades de pesquisa e de docência na graduação e na Pós-Graduação em Educação nível mestrado e doutorado, atuando nos temas e linhas de pesquisa em Educação Matemática, formação e desenvolvimento profissional de professores, saberes docentes e prática didático-pedagógica em matemática. Desde o ano 2014, Fiorentini vem se dedicando à projetos de pesquisa que buscam descrever, analisar, interpretar e promover o *desenvolvimento profissional docente*.

O conceito de desenvolvimento profissional docente (DPD), segundo Ponte (1998), surgiu na literatura para demarcar uma diferenciação em relação ao processo tradicional e não contínuo da formação dos professores. Ao discutir o campo de estudo sobre formação de professores, André (2011) aponta que tem encontrado em pesquisas mais recentes a substituição do uso do termo *formação continuada* pelo termo *desenvolvimento profissional docente* (NÓVOA, 2008; IMBERNÓN, 2009; GARCÍA, 2009). De acordo com André

a preferência pelo seu uso é justificada por García (2009) porque marca mais claramente a concepção de profissional do ensino e porque o termo “desenvolvimento” sugere evolução e continuidade, rompendo com a tradicional justaposição entre formação inicial e continuada (ANDRÉ, 2011, p. 26).

Fiorentini (2008) caracteriza o desenvolvimento profissional docente

como um processo contínuo que tem início antes de ingressar na licenciatura, estende-se ao longo de toda sua vida profissional e acontece nos múltiplos espaços e momentos da vida de cada um, envolvendo aspectos pessoais, familiares, institucionais e socioculturais (FIORENTINI, 2008, p. 45).

Sobre o desenvolvimento profissional docente, os autores Fiorentini e Crecci (2013) entendem que os professores aprendem e se desenvolvem profissionalmente por meio da participação de diferentes práticas e contextos, e destacam que o DPD é

um processo “contínuo de transformação e constituição do sujeito, ao longo do tempo, principalmente em uma comunidade profissional (FIORENTINI; CRECCI, 2013, p. 13).

A constituição de uma comunidade profissional se dá, segundo Fiorentini *et al* (2011) mediante a participação de pesquisadores de universidades, professores da escola e futuros professores,

onde juntos podem aprender a lidar com a diversidade e heterogeneidade da escola, visando à qualidade de uma educação possível para o grande contingente de alunos de classes menos favorecidas. Nessa comunidade, os professores da escola trazem seus problemas e desafios e os formadores de professores e futuros professores tentam atuar/trabalhar em função dessas demandas. [...] Essa inter-relação entre formação docente e mudança curricular, nos levou [...] a assumir uma postura política e epistemológica, que consiste em reconhecer e investir na capacidade de os professores promoverem o conhecimento profissional, as mudanças curriculares e o desenvolvimento profissional, de forma colaborativa e investigativa (FIORENTINI *et al.*, 2011, p. 214-215).

Sobre a relevância de os professores promoverem o desenvolvimento profissional por meio de grupos colaborativos se dá, segundo Fiorentini e Crecci (2012) pelo fato de que neste ambiente os professores “têm a oportunidade de problematizar seus conhecimentos e produzir novos aprendizados relativos aos diferentes contextos da prática pedagógica” (FIORENTINI; CRECCI, 2012, p. 9), além de ser um espaço propício para o desenvolvimento profissional docente com vistas à melhoria do ensino e da aprendizagem nas escolas.

No estudo desenvolvido por Passos *et al* (2006), os autores apresentam resultados de pesquisas que tinham como objetivo analisar as contribuições das práticas colaborativas no desenvolvimento profissional de professores de Matemática. Segundo Fiorentini (2008), este estudo apresentou altas potencialidades da prática colaborativa para o desenvolvimento profissional docente. No entanto, apesar de várias pesquisas apontarem a prática colaborativa como favorável ao desenvolvimento profissional docente (PASSOS *et al*, 2006; SARAIVA; PONTE, 2003, TEIXEIRA, 2012, FIORENTINI; CRECCI, 2012, 2013), há alguns entraves advindos das políticas públicas no que se refere à constituição dessas práticas

[As práticas colaborativas] são um processo de formação contínua do professor, que envolve um pequeno número de docentes, os quais necessitam de condições materiais e tempo livre para que possam participar de modo efetivo das atividades desenvolvidas pelo grupo. Além disso, os trabalhos revelam a necessidade de um tempo relativamente longo e contínuo para que estas práticas sejam capazes de promover transformações na cultura escolar e profissional. Trata-se, portanto, de uma modalidade de formação contínua que, no Brasil, está na contramão das políticas públicas neoliberais de formação do professor em serviço, pois estas têm como meta

atingir uma grande massa de docentes a um custo mínimo e em tempo reduzido (PASSOS *et al.*, 2006, p. 205).

Apesar dos inúmeros desafios que permeiam a área educacional há muito o que ser discutido e realizado, especialmente aspectos que envolvem as políticas públicas (FIORENTINI; CRECCI, 2012), pois segundo os mesmos autores “o grupo colaborativo é um espaço potencial de aprendizado docente, de desenvolvimento profissional do professor e de melhoria do ensino e da aprendizagem nas escolas” (FIORENTINI, CRECCI, 2012).

Na sequência apresentaremos um panorama dos trabalhos de Dario Fiorentini que foram mencionados nos referencias teóricos dos textos analisados nesta pesquisa.

Autor(es)	Título do trabalho	Ano de publicação	Anos em que foi citado
FIORENTINI, D.	Os saberes e o processo de constituição da profissão docente em Matemática.	2001	2005
FIORENTINI, D.	Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente?	2004	2009; 2013
FIORENTINI, D.; LORENZATO, S.	Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos.	2006	2009; 2011; 2013
FIORENTINI, D. <i>et al</i>	Formação de Professores que Ensinam Matemática: Um Balanço de 25 Anos da Pesquisa Brasileira.	2002	2013
FIORENTINI, D.; CASTRO, F. C.	Tornando-se professor de Matemática: O Caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado.	2003	2013
GOLÇALVES, T. O; FIORENTINI, D.	Formação e desenvolvimento profissional de docentes que formam matematicamente futuros professores.	2005	2013

Quadro 5: Obras citadas do autor Dario Fiorentini

Fonte: Os autores

4.1.3 Maurice Tardif

Outro autor bastante mencionado foi Maurice Tardif. Ele dedica seus estudos às áreas da Filosofia da Educação e às Teorias da Educação, História Social da Profissão Docente e Trabalho dos Docentes, à gestão e administração das instituições de ensino superior e pesquisa, e à Formação e os Conhecimentos dos Docentes. Com grande conhecimento nas questões que envolvem a profissão docente, Tardif (2011) entende que a docência é uma profissão de interações humanas e caracteriza os professores como pessoas que possuem diferentes *saberes pedagógicos* e sociais, devido à multiplicidade de saberes exigidos do trabalho docente, o que o autor caracteriza por saberes docentes. Para Tardif (2011)

o saber dos professores é plural, heterogêneo, porque envolve, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e um saber fazer bastante diversos, provenientes de fontes variadas e, provavelmente, de natureza diferente (TARDIF, 2011, p. 18).

Para o autor, os saberes profissionais dos professores são temporais, ou seja, vão sendo adquiridos por meio do tempo. Tardif (2000) caracteriza os saberes em pelo menos três sentidos:

[primeiro] uma boa parte do que os professores sabem sobre o ensino, sobre os papéis do professor e sobre como ensinar provém de sua própria história de vida, [...] [segundo] os primeiros anos de prática profissional são decisivos na aquisição do sentimento de competência e no estabelecimento das rotinas de trabalho, ou seja, na estruturação da prática profissional. Ainda hoje, a maioria dos professores aprendem a trabalhar na prática, às apalpadelas, por tentativa e erro. [...] [terceiro] são utilizados e se desenvolvem no âmbito de uma carreira, isto é, de um processo de vida profissional de longa duração do qual fazem parte dimensões identitárias e dimensões de socialização profissional, bem como fases e mudanças (TARDIF, 2000, p. 13-14).

Em um trabalho mais recente, Tardif (2013) explicita a natureza dos diversos saberes que estão presentes na prática dos professores, conforme apresentamos no quadro 06:

Saberes dos professores	Fontes sociais de aquisição	Modos de integração no trabalho docente
Saberes pessoais dos professores	A família, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, etc.	Pela história de vida e pela socialização primária
Saberes provenientes da formação escolar anterior	A escola primária e secundária, os estudos pós-secundários não especializados, etc.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais
Saberes provenientes da formação profissional para o magistério	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho	A utilização das "ferramentas" dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc.	Pela utilização das "ferramentas" de trabalho, sua adaptação às tarefas
Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional

Quadro 6: Saberes docentes
Fonte: TARDIF (2013, p. 63)

Compreendemos, assim, que os *saberes dos professores* não se limitam à explicitação de conteúdos, mas sim por diversos outros saberes que vão se constituindo social e historicamente.

Entendemos também que esta constituição dos saberes profissionais se dá num movimento contínuo, o que de certo modo, acaba ressignificando a prática pedagógica. Sobre isso, Tardif (2011) diz que

a prática pode ser vista como um processo de aprendizagem através do qual os professores retraduzem sua formação e a adaptam à profissão, eliminando o que lhes parece inutilmente abstrato ou sem relação com a realidade vivida e conservando o que pode servir-lhes de uma maneira ou de outra. A experiência provoca, assim, um efeito de retomada crítica (retroalimentação) dos saberes adquiridos antes ou fora da prática profissional (TARDIF, 2011, p.53).

Entendemos, portanto, que esse movimento de retraduzir na sala de aula os conhecimentos adquiridos durante a formação se dá num movimento contínuo pela busca de novos saberes, considerando ou eliminando práticas que deram certo ou não. Podemos dizer que os saberes docentes vão se delineando e se vinculando à identidade individual do professor e ao papel que ele desempenha na escola. (TARDIF, 2002).

O quadro 7 explicita as obras do autor de Maurice Tardif, as quais foram citadas no referencial teórico dos 29 textos selecionados na nossa pesquisa.

Autor(es)	Título do trabalho	Ano de publicação	Anos em que foi citado
TARDIF, M.; LESSARD, C; LAHAYE, L.	Os professores face ao saber – esboço de uma problemática do saber docente.	1991	2009
TARDIF, M; GAUTHIER, C.	O saber profissional dos professores: fundamentos e epistemologia.	1996	2009
TARDIF, M.	Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários – elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério.	2000	2009; 2015 ²⁰ ;
TARDIF, M.	Saberes docentes e formação profissional.	2012	2009; 2013; 2015

Quadro 7: Obras citadas do autor Maurice Tardif
Fonte: Os autores

Na seção seguinte, discorreremos sobre o que dizem os autores que discutem a formação de professores em Modelagem Matemática.

4.2 Formação de professores em Modelagem Matemática

²⁰ Esclarecemos que, dos 29 textos analisados, o respectivo trabalho foi citado duas vezes no ano de 2015.

Nesta seção, semelhantemente à seção anterior, faremos uma breve apresentação sobre o que discutem os autores mais mencionados nos referenciais teóricos analisados em nossa pesquisa, em relação ao que eles discutem sobre o tema formação de professores em Modelagem Matemática.

Sobre o tema formação de professores em Modelagem, os autores que mais se evidenciaram nos referenciais teóricos dos 29 textos apresentados nas CNMEM foram os professores Jonei Cerqueira Barbosa, Lourdes Maria Werle de Almeida e Tiago Emanuel Klüber. Ao discutir o que dizem estes autores, estaremos ao mesmo tempo considerando o que estes discutem juntamente com seus orientados ou membros de seus grupos de pesquisa sobre o tema formação de professores em Modelagem Matemática.

O quadro 08 apresenta esses autores e a totalidade de vezes em que eles foram mencionados. Cabe destacar que dentre esses trabalhos, alguns deles foram escritos individualmente e outros em coautoria com seus orientados e/ou membros de seus grupos de pesquisa.

Autor	Quantidade de vezes em que o autor foi mencionado
Barbosa	25
Almeida	15
Klüber	14

Quadro 8: Autores mais citados nos textos da CNMEM que discutem formação de professores em Modelagem Matemática

Fonte: Os autores.

Na sequência, apresentamos uma síntese sobre o que discutem esses autores, e em alguns casos com seus coautores, em relação ao tema formação de professores em Modelagem Matemática. Após cada discussão, apresentaremos um quadro explicitando o(s) autor(es) das obras, o título, o ano de suas publicações, bem como o ano que as respectivas obras foram mencionadas nos referenciais teóricos considerados na nossa pesquisa. Iniciaremos com o autor Jonei Cerqueira Barbosa.

4.2.1 Jonei Cerqueira Barbosa

O professor Jonei Cerqueira Barbosa, possui Licenciatura em Matemática pela Universidade Católica do Salvador (1997), doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2001) e pós-doutoramentos

na *London South Bank University* (2008) e na *University of London* (2013-2014). Possui experiência na área de Educação Matemática, tendo desenvolvido projetos de pesquisa na área de Modelagem Matemática, materiais curriculares para professores e formação de professores de matemática, cujos resultados estão socializados em mais de cem trabalhos completos publicados na forma de artigos de periódicos, capítulos de livros e artigos em anais de eventos da área.

Ao realizarmos a leitura dos primeiros capítulos da tese de doutorado do professor Jonei, publicada no ano de 2001, percebemos que a Modelagem Matemática se faz presente em sua trajetória profissional, desde suas primeiras práticas docentes, ainda enquanto aluno da graduação. Desde então, preocupações voltadas à Modelagem Matemática e a formação de professores se instauraram em suas reflexões e começaram a se esboçar inquietações relacionadas a como os futuros professores poderiam fazer uso da Modelagem em suas práticas, se ela não era contemplada na formação inicial desses professores.

Essa inquietação levou o autor a iniciar seus estudos e pesquisas voltadas à formação de professores buscando, dentre outras coisas, “compreender como futuros professores de matemática concebem Modelagem em suas futuras práticas de ensino” (BARBOSA, p.3, 2001).

A partir de então, pesquisas, debates e produções acadêmicas voltadas à formação de professores em Modelagem Matemática foram realizadas. Importante destacar que as pesquisas voltadas à essa temática, se concentraram especialmente, entre os anos de 1999 a 2004.

No que concerne à formação de professores em Modelagem, Barbosa (2001a) destaca como um aspecto relevante o fato de as formações em Modelagem Matemática não terem dificuldades para convencer os professores a implementarem esta tendência no contexto escolar. Há um discurso de aceitação e defesa da Modelagem pelos docentes, favorecidas, por exemplo, por experiências positivas com a Modelagem levam alguns professores a defenderem esse método (GAZZETTA, 1989; BURAK, 1992; BARBOSA, 1999). Ocorre, no entanto, que isto não significa uma mudança nas concepções e práticas dos professores.

Citando Ponte e Santos (1998), Barbosa (2001) relembra que “experiências são integradas num quadro de práticas e concepções já bem experimentadas e sedimentadas desde a infância e a formação inicial, reforçadas pela cultura da escola

e as representações sociais dominantes” (PONTE; SANTOS, 1998, p. 29), é de se esperar que experiências bem sucedidas interfiram nas concepções de professores, o erro é acreditar que essa mudança ocorra num curto intervalo de tempo (BARBOSA, 2001).

De acordo com o autor, é tarefa da formação fornecer aos professores a possibilidade de uma melhor familiarização e contato com a Modelagem. No entanto, ao olhar para a formação inicial, Barbosa (2002) infere que a Modelagem é encontrada em experiências pontuais e, em alguns casos, em disciplinas específicas ou no interior de outras disciplinas. O autor diz ainda que os futuros professores se interessam pelo ambiente de Modelagem, mas há uma certa insegurança em utilizá-la em suas práticas, tais como “a ausência de clareza para concretizar as atividades no contexto escolar; incertezas em relação aos conhecimentos dos professores nesse ambiente e a reação dos pares, alunos e outros participantes da escola à proposta” (OLIVEIRA; BARBOSA, p. 3-4, 2007), esses aspectos segundo os autores são denominados de *tensões*.

Nesse sentido, o autor infere que a formação de professores em relação à Modelagem

deve se debruçar sobre o saber-fazer do (futuro) professor e a compatibilização com a estrutura da escola e demais atores da escola. Ao tematizar esses aspectos práticos, o (futuro) professor poderá ganhar mais segurança sobre esse ambiente de aprendizagem e decidir autonomamente sobre a incorporação de Modelagem na sua prática de sala de aula (BARBOSA, 2002, p. 13).

Além desses aspectos mencionados pelo autor, Oliveira e Barbosa (2007), consideram que os cursos de formação de professores em Modelagem Matemática “poderiam aproveitar as possíveis tensões que podem surgir na realização deste ambiente para refletir com os professores sobre a dinâmica de uma aula baseada em Modelagem” (OLIVEIRA; BARBOSA, 2007, p.15), no sentido de auxiliar e possibilitar aos professores uma maior segurança e tranquilidade no desenvolvimento de atividades envolvendo o ambiente de Modelagem Matemática.

Na sequência apresentamos o quadro 09 com as obras mais citadas do professor Jonei Cerqueira Barbosa nas sete edições consideradas da CNMEM.

Autor(es)	Título do trabalho	Ano de publicação	Ano em que foi citado
BARBOSA, J. C.	Modelagem matemática: Concepções e experiências de futuros professores.	2001	2005; 2009 ²¹ ; 2011; 2013; 2015
BARBOSA, J. C.	Modelagem matemática e os futuros professores.	2002	2009; 2011; 2015
BARBOSA, J. C.	As relações dos professores com a modelagem matemática.	2004	2009; 2011; 2015 ²² ; 2017 ²³
OLIVEIRA, A. M. P.; BARBOSA, J. C.	Modelagem Matemática e Situações de Tensão na Prática Pedagógica dos Professores.	2011	2011
BARBOSA, J. C.	Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação.	2001	2013 ²⁴ ; 2015; 2017 ²⁵

Quadro 9: Obras citadas de Jonei Cerqueira Barbosa
Fonte: Os autores

4.2.2 Lourdes Maria Werle de Almeida

Lourdes Maria Werle de Almeida é professora da Universidade Estadual de Londrina desde 1985. Atua no curso de graduação em Matemática e é docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, programa no qual já ocupou a função de coordenadora e de vice coordenadora. É bolsista de produtividade do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e tem experiência na área de Matemática com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Modelagem Matemática, semiótica na Educação Matemática e formação de professores de matemática.

Para Almeida (2006), a possibilidade da introdução da Modelagem na sala de aula, está diretamente relacionada à capacidade dos professores lidarem com aspectos relacionados ao ensino e aprendizagem dos alunos. Almeida e Dias (2007) apontam que, para que o professor consiga ensinar Matemática por meio da Modelagem, é necessário que ele esteja preparado para realizar esta tarefa.

De acordo com Dias e Almeida (2004) é relevante a necessidade de um olhar reflexivo para a formação dos professores, tanto inicial quanto continuada, pelo fato

²¹ Esclarecemos que, dos 29 textos analisados, o respectivo trabalho foi citado três vezes no ano de 2009.

²² Esclarecemos que, dos 29 textos analisados, o respectivo trabalho foi citado quatro vezes no ano de 2015.

²³ Esclarecemos que, dos 29 textos analisados, o respectivo trabalho foi citado duas vezes no ano de 2017.

²⁴ Esclarecemos que, dos 29 textos analisados, o respectivo trabalho foi citado duas vezes no ano de 2013.

²⁵ Esclarecemos que, dos 29 textos analisados, o respectivo trabalho foi citado três vezes no ano de 2017.

de os professores serem os agentes principais de todo o processo de implementação da Modelagem no ambiente escolar, de terem um papel fundamental na formação do indivíduo e por entenderem que “os anseios educacionais requerem que os professores examinem continuamente a sua relação com os alunos, os colegas, os pais e o seu contexto de trabalho” (DIAS; ALMEIDA, 2004, p. 3).

De acordo com Dias e Almeida (2004), um dos grandes fatores responsáveis pela formação profissional docente é a formação inicial dos professores, no entanto, as autoras também apontam que se faz necessária uma formação continuada eficiente, pois considerar somente a formação inicial docente, é negar a historicidade de vida do professor.

Sobre a formação inicial, a professora Almeida em um de seus trabalhos, considera como preponderante o despertar da reflexividade nos futuros professores, e diz que “a forma como se dá o curso de formação inicial é de grande importância” (ALMEIDA, 2006, p. 118). Além disso, a autora citando Garcia (1998), indica que uma possibilidade de encaminhamento para a formação inicial, seria a interação entre professores “experientes” e “pricipiantes”, “cujo foco de atenção seriam os processos mentais ativados nos futuros professores quando identificam problemas, consideram aspectos do ambiente da classe, elaboram planos e tomam decisões” (ALMEIDA, 2006, p. 118). Segundo a autora, é nessa instabilidade gerada que o processo de reflexão se desencadeia.

Um outro aspecto relevante para a formação profissional docente é a formação continuada, a qual segundo Dias e Almeida (2004)

proporciona aos professores uma (re)elaboração de seus saberes iniciais em confronto com suas experiências práticas, num processo coletivo de troca de experiências. Esse processo coletivo possibilita conhecimento mútuo e vinculação entre os pares, e entre o coletivo e a instituição: fazer-se professor no processo continuado requer intencionalidade, envolvimento, disponibilidade para mudança, espaço institucional, coragem, riscos, flexibilidade mental, enfrentamento de alterações previsíveis e imprevisíveis (DIAS; ALMEIDA, 2004, p. 3).

Além de todos esses aspectos relevantes voltados à formação continuada de professores de um modo geral, os quais estão intrinsecamente relacionados ao desenvolvimento profissional do professor, Almeida e Silva (2015) direcionando olhares para a formação em Modelagem, dizem que, para que haja o “envolvimento dos professores com a Modelagem Matemática [a formação] precisa lhes dar oportunidade de: *aprender sobre* a modelagem matemática; *aprender por* meio da

modelagem matemática; *ensinar usando a modelagem matemática*” (ALMEIDA; DIAS, 2015, p. 8), pois, segundo essas mesmas autoras, “a incorporação de atividades de modelagem, nas aulas de Matemática, pressupõe que os professores estejam preparados para desempenhar um papel ativo na organização, na implementação e na avaliação destas atividades” (ALMEIDA; DIAS, 2015, p. 7).

O quadro 10, explicita os trabalhos mais mencionados da autora Lourdes Maria Werle de Almeida, os quais discutem a formação de professores em Modelagem Matemática.

Autor(es)	Título do trabalho	Ano de publicação	Ano em que foi citado
ALMEIDA, L.M.W.	Modelagem Matemática e Formação de Professores	2004	2005
ALMEIDA, L. M. W e DIAS, M. R.	Modelagem Matemática em cursos de Formação de Professores.	2007	2009 ²⁶ ; 2011 ²⁷ ;2013;2015 ²⁸
ALMEIDA, L. M. W e DIAS, M. R.	Modelagem matemática na licenciatura em matemática: Contribuições para o debate.	2003	2011;2013
DIAS, M. R.; ALMEIDA, L. M. W.	Formação de professores e Modelagem Matemática.	2004	2011
ALMEIDA, L. M. W e DIAS, M. R.	Modelagem Matemática: um Caminho para o Pensamento Reflexivo dos Futuros Professores de Matemática.	2006	2017

Quadro 10: Obras citadas de Lourdes Maria Werle de Almeida

Fonte: Os autores

4.2.3 Tiago Emanuel Klüber

O professor Tiago Emanuel Klüber possui graduação em Matemática (2004) e especialização em Docência no Ensino Superior (2006) pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO. É mestre em Educação (2007) pela Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG e doutor em Educação Científica e Tecnológica (2012) pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Ele desenvolve pesquisa nas áreas de Educação e Ensino, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Modelagem Matemática, Formação de Professores e Epistemologia. Atualmente é professor e coordenador do Programa de

²⁶ Esclarecemos que, dos 29 textos analisados, o respectivo trabalho foi citado quatro vezes no ano de 2009.

²⁷ Esclarecemos que, dos 29 textos analisados, o respectivo trabalho foi citado duas vezes no ano de 2011.

²⁸ Esclarecemos que, dos 29 textos analisados, o respectivo trabalho foi citado três vezes no ano de 2015.

Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática da Unioeste, nível de mestrado e doutorado, *campus* Cascavel.

O presente autor, desde o ano de 2012, vem se dedicando, juntamente com alguns membros de seu grupo de pesquisa, a projetos de extensão e de pesquisas voltados à Formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Dentre os trabalhos produzidos pelo autor estão: artigos de revista, artigos de eventos, dissertações, tese em andamento e participações em eventos nacionais da área da Educação Matemática, especialmente aqueles voltados ao tema Formação de Professores em Modelagem Matemática, parte advém de pesquisas realizadas no âmbito deste projeto.

O interesse em direcionar o olhar para a formação de professores está assentado basicamente em três aspectos: 1) o fato de o tema formação de professores ter se tornado recorrente na comunidade da Educação Matemática; 2) o fato de ter orientado dissertações voltadas para o tema e, 3) o fato de ter um projeto de pesquisa também voltado ao tema formação de professores em Modelagem Matemática (KLÜBER, 2017).

Buscaremos explicitar nos próximos parágrafos, mesmo que de modo breve, alguns aspectos sobre o tema formação de professores em Modelagem, segundo o entendimento de Klüber e dos membros de seu grupo de pesquisa.

No que diz respeito à formação continuada de professores em Modelagem Matemática, podemos citar inicialmente dois aspectos que o autor defende como relevantes: o primeiro deles é que a formação de professores não deve ocorrer num espaço curto de tempo e o segundo, diz da importância de se estabelecer um coletivo de pensamento²⁹ (KLÜBER, 2012b) entre os professores, no qual possam partilhar de um mesmo estilo de pensamento³⁰, pois, segundo Klüber (2017), citando Fleck (1986), “todo fazer didático é uma suave coerção, em que os leigos se aproximam dos experts e, aos poucos, passam a dominar o conjunto de teorias e práticas, explícitas e implícitas deste coletivo” (KLÜBER, 2017, p. 6).

Pesquisas recentes mostram a relevância dada ao tema formação continuada de professores em Modelagem, ao buscarem interrogar aspectos concernentes aos

²⁹ Segundo Klüber (2012), *coletivo de pensamento* consiste numa comunidade de cientistas que partilham de teorias e práticas específicas que nem sempre são explicitadas.

³⁰ Entendemos por *estilo de pensamento*, um conjunto de conhecimento de um grupo ou comunidade de especialistas que pactuam das mesmas ideias e que pertencem a um mesmo coletivo de pensamento.

modelos de formação existentes (MARTENS; TAMBARUSSI; KLÜBER, 2017; KLÜBER; TAMBARUSSI, 2017). Por meio dessas pesquisas percebemos o descontentamento dos professores e algumas fragilidades existentes nas formações em Modelagem Matemática ofertadas aos professores, citando como exemplo, a carga horária dos cursos de formação que são fragmentadas e esporádicas, os modelos de formação não favorecem um ambiente de discussões mais aprofundadas sobre a utilização da Modelagem em sala de aula e o fato de que os professores além de não encontrarem aquilo que esperam nas formações, não encontram espaço para compreenderem a si mesmos e superarem práticas enraizadas.

Esses aspectos supracitados reafirmam um dos trabalhos mais recentes do autor, onde o mesmo expressa a sua convicção de que “é na circulação intercoletiva de ideias [*estilo de pensamento distintos*] que reside o principal problema da efetiva inserção e permanência da Modelagem Matemática na prática pedagógica de professores” (KLÜBER, 2018, p. 2, inserção nossa) e, segundo o autor, é neste aspecto “que as formações de professores da área precisam avançar” (p. 2).

Nesse sentido, Klüber em parceria com os membros de seu grupo de pesquisa, empenharam-se em estabelecer “[...] uma formação continuada e permanente que supere os modelos casuais, esporádicos e lineares” (KLÜBER *et al.*, 2015, p. 2) e que “busca incentivar os professores participantes a refletir acerca de suas experiências pedagógicas, a discutir e aprofundar compreensões sobre temas como prática pedagógica, currículo escolar e planejamento” (MUTTI; MARTINS; KLÜBER, 2017, p.3). Segundo os autores, para além desses aspectos, este modelo de formação permite que os próprios professores indiquem o caminho a ser percorrido em relação as ações desenvolvidas no grupo, o que de certo modo acaba fortalecendo a relação de parceria entre todos os integrantes (MUTTI, 2016; MARTINS, 2016).

Por meio deste modelo de formação, coordenado por Klüber em parceria com os pesquisadores membros de seu grupo de pesquisa, o qual busca alternativas para a “circulação intercoletiva de ideias” que os autores afirmam “que há a possibilidade de fomentar uma compreensão menos enviesada por parte dos professores que manifestam alguma inclinação ao trabalho com a Modelagem” (KLÜBER, 2018, p. 3).

Visando fornecer um vislumbre das pesquisas desenvolvidas por Klüber e coautores, apresentamos no quadro 11 as que foram citadas nas últimas sete edições da CNMEM.

Autor(es)	Título do trabalho	Ano de publicação	Ano em que foi citado
KLUBER, T. E.	Modelagem Matemática: Estudo de concepções e práticas – contribuições para a formação docente.	2006	2009
TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E.	Algumas características da pesquisa em Modelagem Matemática na formação continuada de professores.	2014	2015
KLÜBER, T. E.	(Des) Encontros entre a Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Formação de Professores de Matemática.	2012	2017
TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E.	A pesquisa em Modelagem Matemática: sobre as atividades de formação continuada em teses e dissertações.	2014	2017
KLÜBER, T. E.; TAMBARUSSI, C. M.; CARARO, E. F. F.; MUTTI, G. S. L.; SILVA, M. V.; MARTINS, S. R.	Projeto de Extensão: Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.	2015	2017 ³¹
TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E.	O discurso de professores egressos do PDE sobre a modelagem matemática na perspectiva da educação matemática.	2015	2017
LOUREIRO, D. Z.; TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E.	Estágio Docente: Sobre a Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.	2015	2017
TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E.	Formação De Professores em Modelagem Matemática: Contribuições a Partir do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná, PDE	2015	2017
CARARO, E. F. F.; KLÜBER, T. E.	Formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática na cidade de Francisco Beltrão - Paraná.	2016	2017
KLÜBER, T. E.	Formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: questões emergentes.	2017	2017
MARTENS, A. S.; TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E.	Formação Continuada em Modelagem na Educação Matemática: Análise de práticas formativas em contexto de pesquisa.	2017	2017
OLIVEIRA, W. P.; KLÜBER, T. E.	Formação de professores em Modelagem Matemática: uma hermenêutica dos relatórios do GT 10 – Modelagem Matemática da SBEM.	2017	2017
MUTTI, G. de S. L.; MARTINS, S. R.; KLÜBER, T. E.	Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: grupo Foz do Iguaçu.	2017	2017

Quadro 11: Obras citadas de Tiago Emanuel Klüber

Fonte: Os autores

Após discorrermos sobre o que discutem os autores mais mencionados nos referenciais teóricos analisados em nossa pesquisa, em relação ao que eles discutem

³¹ Esclarecemos que, dos 29 textos analisados, o respectivo trabalho foi citado duas vezes no ano de 2017.

sobre o tema formação de professores em Modelagem Matemática, apresentamos as descrições e interpretações que emergiram da nossa análise.

CAPÍTULO 5

DESCRIÇÕES E METATEXTO INTERPRETATIVO

5.1 Descrições

Nesta seção apresentaremos as descrições daquilo que se mostrou do nosso fenômeno quando interrogamos os referenciais teóricos utilizados nas pesquisas sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática.

A descrição “se limita a relatar o visto, o sentido, ou seja, a experiência como vivida pelo sujeito” (BICUDO, p. 45, 2011). Segundo as autoras Bicudo, Baumann e Mocrosky:

a descrição relata o percebido e, em termos de uma pesquisa já tematizada e orientada pela interrogação, oferece o visto do fenômeno, constituindo-se, então, em dados a (sic) espera de análises interpretativas, críticas e reflexivas. Descreve tão somente o visto, narrando o que se vive no encontro pesquisa-pesquisador-interrogação (BICUDO; BAUMANN; MOCROSKY, 2011, p. 159-160).

É importante salientar que a descrição “[...] constitui-se no ponto chave da pesquisa qualitativa que privilegia o fenômeno situado” (BICUDO, 2011, p. 55) e é “efetuada mediante a linguagem” (BICUDO, 2011, p. 46).

Nesta perspectiva, buscaremos descrever mediante a linguagem escrita os sentidos que se articulam desde as unidades de significado que constituem as categorias abertas de nossa análise. Para uma melhor compreensão da descrição de cada uma das categorias abertas, apresentaremos no interior de cada uma delas, algumas unidades de significado (as quais estão destacadas em *itálico*) a fim de melhor exemplificar as respectivas descrições.

Antes das descrições de cada uma das categorias, apresentaremos o quadro 12 com as categorias que emergiram das convergências entre as unidades de significado, resultado das reduções fenomenológicas realizadas. Esclarecemos que os códigos das unidades de significado das respectivas categorias, as quais foram geradas por meio do *software* Atlas.ti, que, segundo Klüber (2014), indicam a “referência da citação formada pelo número do documento primário onde está localizada, seguido do seu número de ordem dentro do documento” (KLÜBER, 2014, p. 12).

Códigos	Categorias	Síntese da Categoria	Códigos de suas respectivas unidades de significado.
C1	Formação de Professores em geral e em Modelagem Matemática	A Categoria C1 diz dos saberes dos professores e a formação docente, sobre o trabalho colaborativo no desenvolvimento profissional do professor e sobre a prática reflexiva no ofício do professor. Além disso, esta categoria diz sobre os reflexos da formação continuada de professores na prática pedagógica, sobre as dificuldades, as tensões e os obstáculos enfrentados dos professores ao implementarem a Modelagem Matemática em sala de aula e sobre as contribuições da Modelagem para uma prática reflexiva dos professores.	20:2; 3:8; 23:8; 26:6; 19:3; 18:13; 20:15; 19:5; 1:4; 3:11; 14:8; 19:6; 20:22; 27:6; 1:5; 1:6; 25:9; 19:8; 10:15; 23:11; 21:13; 17:11; 26:9; 21:14; 20:17; 3:13; 27:4; 19:10; 20:23; 3:15; 12:7; 28:3; 3:16; 17:19; 1:8; 20:24; 19:12; 18:17; 4:25; 12:9; 19:14; 23:16; 22:12; 27:10; 11:20; 3:17; 19:15; 1:9; 1:11; 1:12; 18:20; 12:11; 18:21; 3:20; 12:12; 1:14; 21:23; 20:28; 5:23; 21:22; 23:19; 4:34; 4:33; 23:18; 22:17; 4:31; 4:32; 14:17; 13:20; 18:24; 5:27; 20:1; 3:1; 29:1; 11:2; 13:1; 21:1; 9:1; 17:2; 24:1; 20:3; 11:1; 17:1; 1:1; 8:1; 5:1; 16:3; 7:1; 24:2; 11:8; 21:3; 25:2; 26:3; 20:4; 23:5; 17:5; 28:2; 25:1; 26:2; 11:7; 22:2; 1:2; 13:3; 20:5; 4:5; 15:1; 21:4; 5:3; 3:4; 3:3; 4:2; 8:3; 23:6; 20:8; 24:5; 21:8; 18:9; 28:11; 18:11; 17:10; 13:8; 11:13; 25:7; 27:2; 29:11; 29:10; 26:5; 11:14; 26:8; 11:15; 1:3; 3:10; 21:12; 20:14; 12:5; 22:6; 11:16; 26:10; 18:15; 25:10; 27:5; 25:12; 4:20; 29:13; 16:12; 3:14; 29:14; 25:13; 25:14; 27:7; 1:7; 27:9; 25:15; 27:8; 17:20; 21:20; 12:8; 13:14; 24:9; 25:17; 20:25; 21:19; 13:15; 11:18; 13:17; 26:13; 26:12; 26:14; 25:16; 12:10; 20:26; 3:18; 1:13; 19:16; 20:27; 13:18; 10:19; 18:23; 25:20; 27:12; 28:10; 29:15
C2	Tendências e perspectivas da Educação Matemática	A Categoria C2 diz sobre as tendências e perspectivas metodológicas em Educação Matemática e algumas reflexões sobre a Educação Matemática Crítica e sobre Educação Matemática de Jovens e Adultos.	21:7; 17:6; 7:3; 2:9; 16:10; 8:5; 6:6; 2:10; 4:17; 12:6; 10:13; 14:9; 9:6; 16:11; 15:16; 7:4; 6:9; 16:13; 15:19; 15:8; 15:20; 16:15; 7:5; 6:11; 4:29; 4:30; 24:14; 26:15; 13:19; 3:21; 16:18; 6:13; 10:20; 12:13; 5:25
C3	Sobre a Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática	A categoria C3 diz sobre o que é a Modelagem Matemática e suas contribuições para a Educação Matemática, bem como sobre as concepções e tendências da Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, considerando-a como uma alternativa de ensino ou como uma estratégia de ensino e aprendizagem. Além disso diz da relação da Modelagem Matemática com o currículo,	17:18; 26:1; 6:1; 23:2; 19:1; 19:2; ; 23:1; 22:1; 2:2; 2:1; 6:2; 28:6; 11:4; 11:6; 16:1; 9:2; 13:4; 28:1; 18:1; 29:3; 13:2; 17:4; 24:3; 9:3; 29:2; 14:2; 10:2; 4:3; 3:6; 3:5; 4:4; 18:3; 15:2; 2:3; 15:3; 12:1; 11:9; 3:7; 23:3; 4:1; 9:4; 8:2; 6:3; 16:2; 24:4; 17:9; 2:4; 18:4; 14:3; 7:2; 5:4; 4:14; 5:5; 16:4; 18:5; 15:9; 15:6; 4:7; 20:6; 4:6; 13:6; 16:6; 18:6; 20:7; 15:5; 21:5; 5:7; 5:6; 17:3; 2:5; 11:11; 18:7; 11:12; 4:9; 4:8; 10:4; 27:1; 10:6; 10:7; 25:6; 18:10; 29:8; 4:11; 29:5; 24:6;

		sobre o uso da Modelagem como alternativa para resolução de problemas a partir de dados reais e sobre os obstáculos, resistências, os avanços, problemas e desafios em relação ao uso da Modelagem em sala de aula.	13:7; 15:10; 29:7; 4:10; 16:9; 10:8; 10:5; 10:9; 29:6; 2:7;2:6 ;4:16; 28:5; 2:8; 29:9; 29:12; 20:11; 28:8; 23:7; 28:13; 18:12; 23:9; 6:7; 6:8; 23:10; 18:14; 5:14; 5:15; 5:17; 17:13; 5:19; 10:16; 17:14; 10:17; 10:18; 17:16; 17:15; 5:21; 4:23; 4:22; 23:13; 20:20; 26:11; 20:21; 21:18; 16:14; 28:12; 13:13; 17:17; 18:2; 13:16; 17:21; 5:22; 18:18; 18:19; 1:10; 16:16; 28:9; 24:11; 24:10; 28:14; 24:12; 24:13; 6:14; 8:6; 22:13; 4:26; 18:22; 4:27; 16:17; 23:17; 22:14; 28:4; 24:15; 20:29; 16:19
C4	Aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática	A Categoria C4 infere sobre questões cognitivas do processo de ensino e aprendizagem, discutindo como o cérebro aprende e a construção do pensamento e da linguagem. Contam ainda nesta categoria alguns aspectos voltados para questões pedagógicas, aos saberes necessários à prática docente e a sua relação com o currículo, discutindo o modo de ver e conceber o ensino da matemática, sobre as quatro etapas da aprendizagem e os possíveis modos de como esta disciplina deve ser ensinada. Além disso, esta categoria diz sobre aspectos políticos, organizacionais e estruturais envolvendo a Educação Escolar e sobre os documentais oficiais escolares e governamentais.	11:3; 21:2; 13:5; 12:2; 25:3; 16:5; 21:6; 4:15; 10:3; 9:5; 16:8; 8:4; 21:9; 14:4; 6:4; 17:7; 4:13; 12:3; 17:8; 14:5; 14:6; 6:5; 14:7; 5:9; 10:10; 12:4; 20:12; 10:11; 5:10; 15:11; 20:13; 21:10; 21:11; 15:13; 19:4; 5:12; 27:3; 19:7; 11:17; 10:14; 13:9; 5:13; 14:10; 25:8; 13:10; 3:12; 5:16; 5:18; 20:18; 21:15; 4:18; 24:7; 4:21; 21:17; 15:15; 19:9; 5:20; 13:12; 13:11; 21:16; 20:19; 6:10; 14:15; 4:24; 19:11; 23:15; 22:11; 28:7; 11:19; 19:13; 6:12; 17:22; 27:11; 14:16; 19:17; 21:21; 19:18; 4:28; 17:23; 25:18; 21:24; 17:24; 14:18; 14:19
C5	Pesquisas em Modelagem Matemática	A Categoria C5 busca apresentar o que se tem pesquisado sobre Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática e sobre a pesquisa em Educação Matemática.	11:5; 22:4; 25:5; 11:10; 29:4; 22:5; 15:7; 16:7; 4:12; 20:10; 10:12; 4:19; 24:8; 22:8; 22:9; 23:12; 5:24; 22:16; 20:30; 22:15; 26:16; 25:19; 26:17
C6	Perspectivas e Metodologia de pesquisa	A Categoria C6 diz sobre a pesquisa qualitativa em Educação, seus métodos, teorias e abordagens.	3:2; 10:1; 14:1; 5:2; 23:4; 22:3; 15:4; 25:4; 20:9; 3:9; 5:8; 26:4; 26:7; 15:12; 5:11; 15:14; 20:16; 25:11; 15:17; 14:11; 14:12; 14:13; 14:14; 22:10; 23:14; 15:18; 18:16; 3:19; 5:26; 25:21; 15:21; 26:18

Quadro 12: Categorias abertas e os códigos das unidades de significado

Fonte: Os autores

Cabe ressaltar que, após as descrições de cada uma das categorias abertas, apresentaremos um quadro contendo todas as unidades de significados que compõem cada uma das categorias e seus respectivos códigos, para que o leitor tenha um vislumbre geral do nosso fenômeno de pesquisa, a saber: os referenciais teóricos contidos em textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática.

5.1.1 C1: Formação de Professores em geral e em Modelagem Matemática

Da categoria C1: “Formação de professores e formação em Modelagem Matemática”, emergiram referenciais teóricos que dizem sobre os saberes dos professores e a formação docente, considerando aspectos sobre o desenvolvimento, conhecimento e concepções dos professores no processo de formação. Estes referenciais explicitam-se nas seguintes unidades de significado 1:4, 4:34, 18:17, 19:3: *“Os saberes e o processo da constituição da profissão docente em Matemática”*, *“Saberes docentes e formação profissional”*, *“Concepções e práticas da formação contínua de professores”* e *“Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio”*.

Emergiram, também, referenciais que inferem sobre o trabalho colaborativo no desenvolvimento profissional docente e sobre a prática reflexiva no ofício do professor. Esses referenciais são expressos por meio das seguintes unidades de significado 3:8, 23:11, 3;20 e 21:23: *“Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisas colaborativamente”*, *“Professor Reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica”*, *“O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional”* e *“Formar professores como profissionais reflexivos”*.

Nesta categoria encontram-se ainda referenciais que dizem sobre os reflexos da formação continuada de professores na prática pedagógica, como podemos observar por meio da unidade de significado 18:13: *“Formação Continuada e prática de sala de aula: os efeitos da formação continuada na atuação do professor”*. Além disso, constam referenciais que tratam das políticas públicas da formação continuada de professores, evidenciando reflexões sobre os cursos de licenciatura de matemática e sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular da licenciatura, conforme mostram as unidades 19:8, 28:3 e 27:10 : *“Análise das Políticas Públicas da Formação*

Continuada no Brasil, na última década”, “3+1 e suas (In)Variantes (Reflexões sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular na Licenciatura em Matemática)” e “Reflexões sobre os cursos de licenciatura em matemática, tomando como referência as orientações propostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica”.

No que diz respeito, especificamente, à formação de professores em Modelagem Matemática, os referenciais teóricos dizem sobre as dificuldades, as tensões e os obstáculos enfrentados na prática dos professores com a Modelagem Matemática no âmbito da formação de professores. Dizem ainda, sobre as percepções de professores sobre o uso da Modelagem em sala de aula, sobre as contribuições da Modelagem para uma prática reflexiva dos professores e sobre as experiências dos futuros professores com a Modelagem. Esses referenciais podem ser explicitados por meio das unidades 26:5, 12:8, 18:9, 19:16, 3:3 e 13:14, que dizem: *“Modelagem matemática na educação básica: obstáculos e dificuldades apontados por professores”, “Modelagem Matemática e as tensões nas práticas dos professores”, “Percepções de Professores sobre o Uso da Modelagem Matemática em Sala de Aula”, “Contribuições da Modelagem Matemática para a prática reflexiva dos professores: algumas considerações”, “Modelagem Matemática e os futuros professores” e “As análises dos futuros professores sobre suas primeiras experiências com Modelagem Matemática”.*

Também emergiram nesta categoria, referenciais que dizem da Modelagem Matemática tanto na formação inicial quanto na continuada. No que diz respeito à formação inicial, os referenciais teóricos trazem discussões sobre a Modelagem no processo formativo do professor, além de relatos e reflexões sobre a prática de Modelagem na formação inicial, a presença da Modelagem na licenciatura e a relação da Modelagem com os futuros professores. Esses referenciais são expressos por meio das seguintes unidades de significado: 26:10, 26:13, 18:11 e 18:23, que dizem: *“Modelagem na Formação inicial de professores de Matemática: um olhar para os trabalhos as VII e VIII CNMEM’s”, “Prática de Modelagem Matemática na Formação Inicial de Professores de Matemática: relato e reflexões”, “Modelagem Matemática na formação inicial do professor: descrição de uma atividade” e “Discutindo a Modelagem Matemática no processo formativo inicial de professores de Matemática”.*

Já no contexto da formação continuada, temos referenciais que dizem sobre as experiências com Modelagem em cursos de formação continuada, sobre a prática da Modelagem como um cenário de investigação, sobre a relação da Modelagem e a prática colaborativa e sobre as contribuições e desafios da formação continuada em Modelagem na modalidade à distância online, conforme os códigos 3:10, 20:1, 11:13 e 22:6 mostram: *“Experiência com MM na Formação continuada”, “A prática de Modelagem Matemática como um cenário de investigação na formação continuada de professores de matemática”, “A relação entre MM e a prática colaborativa na formação continuada” e “Modelagem Matemática na Educação Matemática: Contribuições e Desafios à Formação Continuada de Professores na Modalidade Educação a Distância Online”.*

Ainda sobre formação continuada, há referenciais que apresentam algumas considerações de professores egressos de formações continuadas em Modelagem. Além disso, os referenciais dizem de um grupo de formação continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, no qual discutem aspectos relacionados ao próprio grupo, às práticas pedagógicas dos professores, ao sentido que os professores atribuem ao grupo de formação continuada e o sentido que essa formação tem para os professores pertencentes ao grupo. Esses referenciais são expressos por meio das unidades de significado 27:9, 29:10, 25:15, 25:14 e 25:7, que dizem: *“Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: grupo Foz do Iguaçu”, “Formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática na cidade de Francisco Beltrão- Paraná”, “Práticas pedagógicas de professores da Educação Básica num contexto de formação continuada em Modelagem Matemática na educação Matemática”, “Formação continuada de professores em Modelagem matemática na Educação Matemática: o sentido que os professores atribuem ao grupo”, e “O sentido da formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática desde os professores participantes”.*

O quadro 13 apresenta a totalidade das unidades de significado presente nesta categoria.

Unidades de Significado	Códigos
ABREU. A prática de Modelagem Matemática como um cenário de investigação na formação continuada de professores de matemática. 2011	20:1
ALARCÃO. Professores reflexivos em uma escola reflexiva. 2010	20:2
ALMEIDA, DIAS. MM em cursos de Formação. 2007	3:1; 5:1; 8:1; 9:1; 11:2; 13:1; 17:2; 20:3; 21:1; 24:1
ALMEIDA, DIAS. MM na licenciatura: contribuições para o debate. 2003	11:1; 17:1
ALMEIDA. Modelagem e formação. 2004	1:1
ALMEIDA. Modelagem Matemática: um Caminho para o Pensamento Reflexivo dos Futuros Professores de Matemática. 2006	29:1
BARBOSA. As relações dos professores com a MM. 2004	3:4; 11:8; 20:4; 21:3; 23:5; 24:2; 25:2; 26:3
BARBOSA. Formação Modelagem, concepções e experiências de futuros professores. 2001	1:2; 4:5; 5:3; 7:1; 11:7; 15:1; 21:4
BARBOSA. MM e os futuros professores. 2002	3:3; 13:3; 22:2
BARBOSA. MM e os professores: a questão da formação. 2001	16:3; 17:5; 20:5; 25:1; 26:2; 28:2
BASSANEZI. MM, uma disciplina emergente nos programas de formação. 1999	4:2; 8:3
BISOGNIN, BISOGNIN. Percepções de Professores sobre o Uso da Modelagem Matemática em Sala de Aula. 2012	18:9; 20:8; 21:8; 23:6; 24:5
BOA VIDA, PONTE. Investigações colaborativas: potencialidades e problemas. 2002	3:8
BONOTTO; SCHELLER; BIEMBENGUT. Modelagem nas ciências e matemática: percepção de professores em formação continuada. 2015	28:11
BUSCK, F. V. <i>et al.</i> Modelagem Matemática na formação inicial do professor: descrição de uma atividade. 2009	18:11
CALDEIRA. A MM e formação: o que isto tem a ver com as licenciaturas? 2007	13:8; 17:10
CAMPOS, LUNA. A relação entre MM e a prática colaborativa na formação continuada. 2009	11:13
CARARO. O sentido da formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática desde os professores participantes. 2017.	25:7; 27:2; 29:11
CARARO; KLÜBER. Formação continuada de professores de Matemática em Modelagem Matemática na cidade de Francisco Beltrão- paraná. 2016	29:10
CEOLIM. Modelagem matemática na educação básica: obstáculos e dificuldades apontados por professores. 2015	26:5
CHAVES, ESPÍRITO SANTO. O espaço de formação em MM. 2007	11:14
CHIMENTÃO. O significado da Formação Continuada Docente. 2009	23:8
CYRINO; CALDEIRA. Processos de negociação de significados sobre pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação inicial de professores de matemática. 2011	26:6
D'AMBROSIO, B. Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. 1993	19:3
DIAS, ALMEIDA. Formação de professores e MM. 2004	12:5
DIAS. Experiência com MM na Formação continuada. 2005	3:10; 20:14; 21:12; 26:8
DIAS. Modelagem na Formação continuada. 2005	1:3; 11:15
FALSARELLA. Formação Continuada e prática de sala de aula: os efeitos da formação continuada na atuação do professor. 2004	18:13
FERREIRA. Modelagem Matemática na Educação Matemática: Contribuições e Desafios à Formação Continuada de Professores na Modalidade Educação a Distância Online. 2010	22:6
FERREIRA. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de Matemática. 2008	20:15

FIorentini, D. <i>et al.</i> Formação de Professores que Ensinam Matemática: Um Balanço de 25 Anos da Pesquisa Brasileira. 2002	19:5
FIorentini. Os saberes e o processo da constituição da profissão docente em Matemática. 2001	1:4
FIorentini. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisas colaborativamente? 2004	3:8; 14:8 ³²
FIorentini; CASTRO. Tornando-se professor de Matemática: O Caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado. 2003	19:6
FRANCHI, REIS. Uma experiência com MM na disciplina de mestrado. 2011,	11:16
GARCIA. A formação de professores: centro de atenção e pedra de toque. 1995	1:6
GARCIA. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. 1995	20:22
GARCIA. Formação de professores: para uma mudança educativa. 1999	1:5; 27:6
GARNICA; MODESTO. Ouvindo professores de Matemática: um estudo sobre formação (continuada). 2005	25:9
GATTI. Análise das políticas Públicas da Formação Continuada no Brasil, na última década. 2008	19:8
GATTI. Formação e carreira: problemas e movimentos de renovação. 2000	10:15
GHEDIN. Professor Reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica. 2010	23:11
GÓMEZ. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. 1992	21:13
GONÇALVES, FIorentini. Formação e desenvolvimento profissional de docentes que formam matematicamente futuros professores. 2005	17:11
GRAVEN, LERMAN. Comunidades de prática: aprendizagem, significado e identidade (inglês). 2003	26:9
GUILLICH. Investigação–Formação Ação em Ciências: um caminho pra reconstruir a relação entre o livro didático, o professor e o ensino. 2013	21:14
HONORATO; MALHEIROS. Modelagem na Formação inicial de professores de Matemática: um olhar para os trabalhos as VII e VIII CNMEM's. 2015	26:10
IMBERNÓN. Formação continuada de professores. 2010	20:17
IMBERNÓN. Formação permanente do professorado: novas tendências. 2009	3:13; 27:4
JULIE. Trabalhe momentos em modelagem matemática praticando professores de matemática sem experiência prévia de modelagem matemática e aplicações. 2003	18:15
KLÜBER <i>et al.</i> Projeto de Extensão: Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. 2015	27:5; 29:13
KLÜBER. (Des) Encontros entre a Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Formação de Professores de Matemática. 2012	25:10
KLÜBER. Estudo de concepções e práticas de MM: contribuições para a formação docente. (mono) 2006	4:20
KLÜBER. Formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: questões emergentes. 2017	25:12
LEBETA. Uma investigação sobre o comportamento matemático dos professores pré-serviço em um contexto de aplicação e modelagem (inglês).2006	16:12
LINGEJÄRD. MM na formação de professores. (inglês) 2007	3:14
LOUREIRO; TAMBARUSSI; KLÜBER. Estágio Docente: Sobre a Formação de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. 2015	29:14
MARCELO; PRYJMA. A aprendizagem docente e os programas de desenvolvimento profissional. 2013	20:23
MARTENS; TAMBARUSSI; KLÜBER. 2017. Formação Continuada em Modelagem na Educação Matemática: Análise de práticas formativas em contexto de pesquisa. 2017	25:13

³² Nos casos em que aparecem mais de um código para uma mesma unidade de significado, significa que o mesmo referencial foi citado mais de uma vez nas referências bibliográficas dos 29 textos considerados.

MARTINS. Formação continuada de professores em Modelagem matemática na Educação Matemática: o sentido que os professores atribuem ao grupo. 2016.	25:14; 27:7
MISKULIN. Pesquisas sobre o trabalho colaborativo na formação. 2005	3:15
MODESTO. Formação continuada de professores de matemática: compreendendo perspectivas, buscando caminhos. 2002	12:7
MONTEIRO. Formação e Modelagem. 2003	1:7
MOREIRA. 3+1 e suas (In)Variantes (Reflexões sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular na Licenciatura em Matemática). 2012	28:3
MUTTI. Práticas pedagógicas de professores da Educação Básica num contexto de formação continuada em Modelagem Matemática na educação Matemática. 2016	25:15; 27:8
MUTTI; MARTINS; KLÜBER. Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: grupo Foz do Iguaçu. 2017	27:9
NACARATO, <i>et al.</i> Estudos sobre pesquisas de grupos colaborativos na formação de professores de matemática. 2003	3:16
NONO, MIZUKAMI. Casos de ensino e processos de aprendizagem profissional docente. 2002	17:19
NÓVOA. Concepções e práticas da formação contínua de professores. 1991	18:17
NÓVOA. Formação e profissão docente. 1995	1:8
NÓVOA. Os Professores e a sua Formação. 1992	19:12; 20:24
OLIVEIRA W. Prática de Modelagem Matemática na Formação Inicial de Professores de Matemática: relato e reflexões. 2017	26:13
OLIVEIRA W; KLÜBER. Formação de professores em Modelagem Matemática: uma hermenêutica dos relatórios do GT 10 – Modelagem Matemática da SBEM. 2017	26:14
OLIVEIRA, A. As análises dos futuros professores sobre suas primeiras experiências com MM. 2007	13:14; 24:9
OLIVEIRA, A. Formação continuada de professores de Matemática e suas percepções sobre as contribuições de um curso. 2003.	20:25; 21:19
OLIVEIRA, A. MM e as tensões nos discursos dos professores. 2010	11:18; 13:15; 17:20; 21:20; 25:17
OLIVEIRA, A; BARBOSA. MM e as tensões nas práticas dos professores. 2011	12:8; 13:17
OLIVEIRA, PONTE. Investigações sobre aspectos do desenvolvimento profissional dos professores. 1997	4:25
OLIVEIRA, W. Modelagem Matemática nas licenciaturas em Matemática das universidades estaduais do Paraná. 2016.	25:16; 26:12
PAIVA, NACARATO. A formação do professor que ensina matemática. 2006	12:9
PERRENOUD. A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica. 2002	19:14
PIMENTA. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. 1996	22:12; 23:16
PIRES. Reflexões sobre os cursos de licenciatura em matemática, tomando como referência as orientações propostas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica. 2002	27:10
PONTE, OLIVEIRA, VARANDAS. O contributo das TIC no desenvolvimento profissional. 1999	1:12
PONTE. Concepções dos professores de Matemática e processos de formação. 1992	1:9
PONTE. Desenvolvimento profissional do professor. <i>Educação e Matemática</i> . 1994	3:17; 11:20
PONTE. O Conhecimento Profissional dos Professores de Matemática. 1997	19:15
PONTE. Perspectivas no desenvolvimento profissional dos professores de Matemática. 1996	1:11
PORTO. Formação Continuada: A prática pedagógica recorrente. 2000	18:20
PRADO <i>et al.</i> Colaboração online em MM: construção coletiva. 2009	12:10
RAMOS. Formação ou conformação de professores? 2001	12:11
REALI, MIZUKAMI. Formação de Professores: Tendências Atuais. 1996	18:21

ROMA. Dificuldades dos Professores Egressos de um Curso de Especialização em Etno/Modelagem Matemática. 2007	20:26
ROMA. Reflexos da MM na prática de professores.2003	1:13; 3:18
ROSA. Possibilidades dos processos e método no ensino a distância: um estudo de caso de um curso de Modelagem Matemática. 2009.	20:27
ROSA; KATO. Contribuições da Modelagem Matemática para a prática reflexiva dos professores: algumas considerações. 2011	19:16
SARAIVA, PONTE. O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional. 2003	3:20
SCHNEIDER, KRAJCIK. Apoiando a aprendizagem do professor de Ciências: o papel dos materiais curriculares educativos. 2002	12:12
SCHNETZLER. Como associar o ensino e pesquisa na formação de professores de Ciências. 1996	1:14
SCHÖN. Educando o praticante reflexivo. (inglês). 1987	5:23
SCHÖN. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem. 2000	20:28; 21:22
SCHÖN. Formar professores como profissionais reflexivos. 1992	21:23
SILVA. Ações de MM para a formação inicial. 2007	13:18
SILVA. Formação Continuada: o papel da investigação nas atividades de MM. 2006	10:19
SOARES; MEDEIROS. Discutindo a Modelagem Matemática no processo formativo inicial de professores de Matemática. 2010	18:23
TAMBARUSSI. A formação de professores em Modelagem Matemática: considerações a partir de professores egressos do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná – PDE. 2015	25:20; 27:12
TAMBARUSSI; KLUBER. Formação De Professores em Modelagem Matemática: Contribuições a Partir do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná, PDE. 2015	29:15
TAMBARUSSI; KLÜBER. O discurso de professores egressos do PDE sobre a modelagem matemática na perspectiva da educação matemática. 2015	28:10
TARDIF, GAUTHIER. Saber profissional: fundamentos e epistemologia. 1996	4:31
TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. 2002	4:34; 14:17; 23:19
TARDIF, M. Saberes profissionais e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. 2000	4:33; 22:17; 23:18
TARDIF, M; LESSARD, C; LAHAYE, L. Os professores face ao saber - esboço de uma problemática do saber docente. 1991	4:32
VASCONCELOS. A reflexão como elemento estruturador da formação de professores. 2000	13:20
VEIGA; SILVA. A Escola Mudou: que mude a formação de professores. 2012	18:24
ZABALA. A prática educativa: como ensinar. 1998	5:27

Quadro 13: Unidades de significado da Categoria C1: Formação de Professores em geral e em Modelagem Matemática

Fonte: Os autores

Finalizado a descrição da categoria “*Formação de professores em geral e em Modelagem Matemática*”, direcionaremos nossa atenção à descrição da segunda categoria aberta que diz sobre Tendências e perspectivas da Educação Matemática.

5.1.2 C2: Tendências e perspectivas da Educação Matemática

Nesta categoria estão presentes referenciais teóricos que dizem sobre as tendências e perspectivas metodológicas em Educação Matemática, dentre elas a Etnomatemática, Modelagem, Problematização, Jogos, Investigação Matemática e Resolução de Problemas. Sobre esses referenciais podemos destacar as unidades 15:8, 16:13, 6:11, 7:5 e 15:19 que versam sobre: *“Perspectivas metodológicas em Educação Matemática: um caminho pela Modelagem e Etnomatemática”*, *“Problematização: um caminho a ser percorrido em educação matemática”*, *“Jogos e Modelagem na Educação Matemática”*, *“Investigações matemáticas na sala de aula”* e *“Ensino aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas”*.

Também estão presentes nesta categoria referenciais que fazem reflexões sobre a Educação e Matemática, sobre Educação Matemática Crítica e sobre Educação Matemática de Jovens e Adultos, como podemos verificar por meio das respectivas unidades 2:10, 16:18 e 9:6: *“Reflexões sobre educação e Matemática”*, *“Desafios da reflexão em Educação Matemática crítica”* e *“Educação Matemática de Jovens e Adultos”*.

As unidades de significado que compõem esta categoria estão representadas no quadro 14.

Unidades de Significado	Códigos
BIEMBENGUT. Perspectivas metodológicas em Educação Matemática: um caminho pela Modelagem e Etnomatemática. 2012	15:8; 21:7
BLUM. Aplicações e modelagem em ensino de matemática e educação matemática-alguns aspectos importantes da prática e da pesquisa (inglês). 1995	17:6
CARVALHO. Jogos para a 5ª série. 2005	7:3
CHEVALLARD. Estudar Matemática, o elo perdido entre o ensino e aprendizagem. 2001	2:9
D'AMBRÓSIO, U. Entrevista disponibilizada em 15 de outubro de 2003, a Internet. 2003	8:5
D'AMBRÓSIO, U. Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática. 1986	2:10; 4:17; 6:6; 16:10
FIorentini, Lorenzato. Investigação em EM: percursos teóricos e metodológicos. 2006	10:13; 12:6; 14:9
FONSECA. Educação Matemática de Jovens e Adultos. 2007	9:6
KISTEMANN, SILVA. O professor de Matemática e a Investigação em sala de aula quadro a quadro. 2012	16:11
LOPES, BORBA. Tendências em EM. 1994	15:16
MACEDO <i>et al.</i> Aprender com Jogos e situações-problema. 2007	7:4
MALTEMPI. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática na EM. 2004	6:9
MENDONÇA. Problematização: um caminho a ser percorrido em educação matemática. 1993	16:13
ONUChic. Ensino aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. 1999	15:19

POLYA. Resolução de problemas matemáticos no Ensino médio. 1980	15:20
PONTE <i>et al.</i> Histórias de investigações matemáticas. 1998	16:15
PONTE, BROCARD, OLIVEIRA. Investigações matemáticas na sala de aula. 2003	7:5
RIBEIRO. Jogos e Modelagem na EM. 2008	6:11
SKOVSMOSE. Cenários para investigação. 2000	3:21; 4:30; 12:13; 13:19; 24:14; 26:15
SKOVSMOSE. Desafios da reflexão em Educação Matemática crítica. 2008	16:18
SKOVSMOSE. Educação crítica: incertezas, matemática, responsabilidade. 2007	5:25; 10:20
SKOVSMOSE. Educação matemática crítica: a questão da democracia. 2001	4:26
SKOVSMOSE. Matemática em ação. 2004	6:13

Quadro 14: Unidades de significados da categoria C2: Tendências e perspectivas da Educação Matemática

Fonte: Os autores

Na sequência apresentaremos a terceira categoria aberta que diz sobre Modelagem no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

5.1.3 C3: Sobre a Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática

Nesta categoria constam referenciais que inferem sobre o que é a Modelagem Matemática e suas contribuições para a Educação Matemática, bem como sobre as concepções e tendências da Modelagem na perspectiva da Educação Matemática. As unidades de significado 18:2, 4:4, 10:4 e 15:9 destacam alguns desses referenciais: *“Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?”*, *“O que é MM?”*, *“Concepções de MM: contribuições teóricas”* e *“Concepções e tendências de MM na Educação brasileira”*.

As unidades pertencentes a essa categoria discorrem sobre as possibilidades, implicações, ações e interações da Modelagem Matemática no ensino e aprendizagem e, referenciais que justificam a utilização da Modelagem em sala de aula, considerando-a como uma alternativa de ensino ou como uma estratégia de ensino e aprendizagem. Sobre isso podemos indicar as unidades 18:12, 29:8, 2:7, 4:10 e 2:1, que dizem: *“Possibilidades para Modelagem Matemática na sala de aula”*, *“Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula”*, *“Ações e interações no processo de ensino aprendizagem”*, *“Modelagem como alternativa de ensino”* e *“Um estudo sobre a MM como estratégia de ensino e aprendizagem”*.

As unidades explicitam ainda referenciais que fazem apontamentos sobre os encaminhamentos e formas de organizar e conduzir a Modelagem na sala de aula, indicando ainda a utilização da Modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Podemos representar esses referenciais por meio das unidades 29:12, 18:18 e 23:13 respectivamente, a saber: *“Diferentes encaminhamentos matemáticos no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática”*, *“Modelagem Matemática: algumas formas de organizar e conduzir”* e *“A Modelagem Matemática nas Séries Iniciais: o germe da Críticidade”*.

No que diz respeito ao ensino e à aprendizagem por meio da Modelagem, destacam-se referenciais que discutem as práticas, discussões e reflexões tanto do ponto de vista dos alunos quanto dos professores, como mostram as unidades 4:27 e 24:13, as quais dizem: *“As discussões reflexivas dos alunos em um ambiente de Modelagem Matemática”* e *“Reflexões sobre uma primeira experiência com Modelagem Matemática: pontos de vista dos alunos e da professora”*.

Outros referenciais presentes nesta categoria dizem da Modelagem e suas relações com o currículo, como mostra a unidade 4:16: *“A MM e suas relações com o currículo”*, do desenvolvimento de projetos num ambiente de Modelagem, conforme a unidade 11:12 que diz: *“Interação entre internet e modelagem: desenvolvimento de projetos”*, do trabalho colaborativo entre a modelagem (matemática) e outras disciplinas e também sobre o uso da Modelagem como alternativa para resolução de problemas a partir de dados reais. Sobre isso podemos destacar as unidades 4:23 e 17:16, que dizem: *“Trabalho colaborativo entre matemática (MM) e física”* e *“Usando problemas reais para construir modelos conceituais para o raciocínio estatístico”*. No caso da Modelagem como alternativa para resolução de problemas reais, alguns referenciais trazem aspectos específicos sobre algumas temáticas utilizadas no desenvolvimento das atividades, como podemos evidenciar por meio das unidades de significado 5:15, 8:6, 5:17 e 5:19, que dizem sobre: *“Câncer de mama: um problema de saúde pública”*, *“Estação ferroviária de santa maria - da glória ao abandono”*, *“Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística”* e *“Instituto Nacional do câncer”*.

Temos ainda, nesta categoria, referenciais que dizem dos obstáculos, resistências, os avanços, problemas e desafios em relação ao uso da Modelagem em sala de aula, bem como referenciais que apontam uma proposta de avaliação da aprendizagem em atividades de Modelagem, conforme podemos mostrar por meio

das unidades de significado 22:14, 10:9 e 23:10, as quais inferem: “*Modelagem na Sala de Aula: resistências e obstáculos*”, “*Avanços, problemas e desafios*” e “*Uma Proposta de Avaliação de Aprendizagem em Atividades de Modelagem Matemática na Sala de Aula*”.

A totalidade das unidades desta categoria estão representadas no quadro 15.

Unidades de Significado	Códigos
ALMEIDA, BRITO. Algumas implicações da MM na sala de aula. 2003	2:2
ALMEIDA, DIAS. Um estudo sobre a MM como estratégia de ensino e aprendizagem. 2004	2:1; 6:1; 19:1
ALMEIDA, SILVA, VERTUAN. A MM na educação básica. 2012	22:1; 23:1; 26:1
ALMEIDA; BRITO. Atividades de modelagem matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir? 2005	23:2
ALMEIDA; SANTOS. O software Modellus em situações de Modelagem Matemática: uma reflexão sobre as possibilidades de um software educativo. 2006	19:2
Amsted Maxions. Fundação e Equipamentos ferroviários S. A. 2009	6:2
ANASTACIO. Realidade: uma aproximação através da modelagem matemática. 2010	28:6
ARAÚJO, FREITAS, SILVA. Construção crítica de modelos: uma experiência na divisão de recursos financeiro. 2011	11:6
ARAÚJO. Formatação de dados reais em projetos de modelagem matemática. (inglês). 2008	11:4
ARENALES. Pesquisa educacional. 2007	16:1
BARBOSA, CALDEIRA, ARAÚJO. MM na EM brasileira: pesquisas e práticas educacionais. 2007	14:2
BARBOSA. A contextualização e a MM na educação matemática do ensino médio. 2004	13:4
BARBOSA. Contribuições para um debate teórico sobre Modelagem na Educação. 2001	2:3; 4:4; 9:3; 10:2; 13:2; 17:4; 24:3; 29:2
BARBOSA. Discussões de alunos num ambiente de MM. 2006	4:3
BARBOSA. MM na sala de aula: perspectiva crítica e discursiva. (inglês). 2006	3:5
BARBOSA. Modelagem Matemática e a Perspectiva Sócio crítica. 2003	28:1
BARBOSA. Modelagem Matemática na sala de aula. 2003	18:1
BARBOSA. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? 2004	18:2; 29:3
BARBOSA. Modelagem na Educação Matemática: Uma perspectiva. 2004	18:3
BARBOSA. Prática dos alunos num ambiente de MM. 2006	3:6
BARBOSA. Uma perspectiva de MM. 2003	15:2
BASSANEZI. Ensino aprendizagem com MM. 2002	2:4; 3:7; 4:1; 11:9; 12:1; 15:3; 17:9; 23:3; 24:4
BASSANEZI. Ensino com MM, uma nova estratégia. 2006	5:4; 6:3; 7:2; 8:2; 9:4; 14:3; 16:2; 18:4
BEAN. O que é MM? 2001	4:14; 5:5
BERRY, O'SHEA. Avaliando modelagem matemática (inglês). 1982	16:4
BIEMBENGUT, HEIN. MM no ensino. 2007	5:7
BIEMBENGUT. Concepções e tendências de MM na Educação brasileira. 2011	15:9
BIEMBENGUT. MM e implicações no ensino aprendizagem. 1999	4:7; 5:6; 15:6; 18:5; 20:7
BIEMBENGUT. Modelação como método de ensino aprendizagem em cursos de 1º e 2º graus. 1990	15:5
BIEMBENGUT. Modelagem no Ensino Fundamental. 2014	20:6; 21:5

BIEMBENGUT; HEIN. MM no ensino. 2003	2:5; 4:6 13:6; 16:6; 17:3; 18:6
BLOMHØJ, KJELDTSEN. Ensino de modelagem matemática através do trabalho de projeto. 2006	11:11
BORBA, MALHEIROS. Interação entre internet e modelagem: desenvolvimento de projetos. 2007	11:12
BORBA, MENEGHETTI, HERMINI. Modelagem e interdisciplinaridade num curso de ciências biológicas. 1997	4:9
BORBA. A modelagem enquanto proposta pedagógica. 1999	18:7
BORBA. MM como proposta pedagógica. 1999	4:8
BURAK, KLÜBER. Concepções de MM: contribuições teóricas.2008	10:4
BURAK. Ações e interações no processo de ensino aprendizagem. (tese) 1992	2:7; 4:11; 10:8; 13:7; 15:10; 24:6; 29:5
BURAK. Formação dos pensamentos algébricos e geométricos: uma experiência com MM. 1998	10:7
BURAK. MM e a sala de aula. 2004	2:6; 10:6; 18:10; 25:6; 27:1; 26:6
BURAK. MM: Avanços, problemas e desafios. 2006	10:9
BURAK. Modelagem como alternativa de ensino. 1987	4:10; 10:5; 16:9
BURAK. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. 2010	29:8
BURAK. Modelagem Matemática: experiências vividas. 2005	29:7
CALDEIRA. A MM e suas relações com o currículo. 2005	4:16
CALDEIRA. MM e a prática dos professores. 2004	2:8
CALDEIRA. Modelagem Matemática: Um outro olhar. 2009	28:5
CARARO; COMIN; CARARO; MARAN. Atividade de Modelagem Matemática: O Salário mínimo e seu poder de compra. 2016	29:9
CARDOSO; GAVIOLLI; VERTUAN. Diferentes encaminhamentos matemáticos no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática. 2016	29:12
CARVALHO. Um olhar sobre as atividades de Modelagem Matemática a partir da teoria dos ostensivos e não ostensivos. 2011	20:11
CEOLIM; CALDEIRA. Dificuldades em relação ao uso da modelagem na sala de aula da educação básica. 2015	28:8
CHAVES, ESPÍRITO SANTO. Possibilidades para modelagem matemática na sala de aula. 2011	18:12; 23:7
CHAVES. Geometria no cálculo de volume de frutas. 2015	28:13
DOERR, LESH. Modelos e perspectivas de modelagem sobre ensino e aprendizagem de matemática no século XXI. (inglês) 2009	23:9
Estações Ferroviárias do Brasil. E. F. Porto Alegre a Uruguaiana. Santana de Parnaíba, 2007.	6:7
Estações Ferroviárias do Brasil. Santa Maria, RS.2007	6:8
FIGUEIREDO; KATO. Uma Proposta de Avaliação de Aprendizagem em Atividades de Modelagem Matemática na Sala de Aula. 2012	23:10
GALBRAITH, STILLMAN. Uma estrutura para identificar bloqueios de alunos durante as transições no processo de modelagem (inglês). 2006	18:14
GEBRIM, QUADROS. Rastreamento do câncer de mama. 2006	5:14
GOMES. Câncer de mama: um problema de saúde pública. 2009	5:15
IBGE. Busca no site em 1999	5:17
ICMI. Estudo 14: Aplicações e modelagem na educação matemática. 2002	17:13
INCA. Instituto Nacional do câncer. Busca no site inca.gov.br em 2009	5:19
JACOBIN. A modelação matemática aplicada no ensino de Estatística em cursos de graduação. 1999	17:14
JACOBINI. Modelação aplicada ao ensino de Estatística. 1999	10:16
Jornal Nacional. Autônomos poderão se tornar empreendedores. 2009	9:2
KLÜBER. Aspectos que justificam a utilização da MM no ensino. 2007	10:18

KLÜBER. MM e etnomatemática na EM: aspectos filosóficos e epistemológicos. 2007	10:17
LESH, CARMONA, HJALMARSON. Modelos e modelagem de grupos de trabalho (inglês). 2005	17:15
LESH, R.; AMIT, M.; SCHORR, R. Usando problemas reais para construir modelos conceituais para o raciocínio estatístico(inglês). 1997	17:16
LOTTI, ARRA, DIAS, MAKLUF. O impacto do câncer de mama na qualidade de vida. 2008	5:21
LOZADA <i>et al.</i> MM aplicada ao ensino de física. 2006	4:22
LOZADA <i>et al.</i> Trabalho colaborativo entre matemática (MM) e física. 2007	4:23
LUNA; SOUZA; SANTIAGO. A Modelagem Matemática nas Séries Iniciais: o germe da Criticidade. 2009	23:13
MACHADO. Percepções da Modelagem Matemática nos anos iniciais. 2010.	20:20
MALHEIROS. Educação Matemática online: a elaboração de projetos de Modelagem. 2008	20:21; 21:18
MALHEIROS; ALMEIDA; KLÜBER. Pluralidades e debates da Modelagem Matemática na Educação Matemática: concepções, tendências e áreas. 2015	26:11
McLONE. Modelagem matemática: a arte de aplicar a matemática, em modelagem matemática (inglês). 1976	16:14
MELLO; SANT'ANA. A modelagem matemática na perspectiva sócio crítica nas atividades de um curso de costureira. 2015	28:12
MENDONÇA, LOPES. A ação pedagógica em ambientes de modelagem matemática: uma discussão a partir da própria prática. 2011	17:17
MENDONÇA, LOPES. A Educação Estatística em um ambiente de modelagem matemática no ensino médio. 2008	13:13; 17:18
OLIVEIRA, M. L. C, BARBOSA, J. C. MM: os alunos e a participação do professor nas suas estratégias. 2007	13:16; 17:21
OREY, ROSA. A dimensão crítica da MM. 2007	5:22
PATROCÍNIO JÚNIOR. Modelagem Matemática: algumas formas de organizar e conduzir. 2004	18:18
PEREZ. O trabalho com modelagem matemática na sala de aula: o significado da pesquisa na perspectiva do aluno. 2010	18:19
PONTE. Modelação na aprendizagem. 1992	1:10
REHFELDT. Modelagem Matemática: uma nova opção para o ensino da matemática na 4ª série do 1º grau. 1997.	16:16
ROCHA. A constituição de situações reais e os discursos na modelagem matemática. 2015	28:9
SANT'ANA. As práticas de Modelagem Matemática em Sala de Aula: reflexões a partir de quatro situações. 2009	24:12
SANT'ANA; SANT'ANA. Modelagem Matemática: uma experiência inicial. 2007	24:11
SANT'ANA; SANT'ANA. Uma experiência com a elaboração de perguntas em Modelagem Matemática. 2009	24:10
SANT'ANA; SANT'ANA; SERPA. Uma experiência de modelagem geométrica orientada por uma professora questionadora. 2015	28:14
Santa Fé Vagões S.A. Santa Maria. Busca no site santafevagoes.com.br. 2008.	6:14
SANTA MARIA - RS. ESTAÇÃO FERROVIÁRIA DE SANTA MARIA - DA GLÓRIA AO ABANDONO. 2009	8:6
SANTANA; BARBOSA. A Intervenção do Professor em um Ambiente de Modelagem Matemática e a Regulação da Produção Discursiva dos Alunos. 2012	22:13
SANT'ANA; VERGARA; JORGE. O. Reflexões sobre uma primeira experiência com modelagem matemática: pontos de vista dos alunos e da professora. 2009	24:13
SANTO. MM na sala de aula. 2007	4:26
SANTOS. As discussões reflexivas dos alunos em um ambiente de Modelagem Matemática. 2006	4:27
SANTOS; BISOGNIN. Experiências de ensino por meio da Modelagem Matemática na educação fundamental. 2007	18:22
SCHEFFER. Modelagem Matemática: uma alternativa para resolver problemas a partir de dados da realidade na 3ª série do 1º grau. 1980	16:17

SILVA; BARBOSA. Modelagem Matemática: as discussões técnicas e as experiências prévias de um grupo de alunos. 2011	23:17
SILVEIRA; CALDEIRA. Modelagem na Sala de Aula: resistências e obstáculos. 2012	22:14; 28:4
SKOVSMOSE. Ensino reflexivo: sua relação com o processo de modelagem matemática (inglês). 1990	24:15
SOUZA. A Modelagem Matemática como proposta de ensino e aprendizagem do conceito de função. 2011	20:29
WARWICK. Algumas reflexões sobre o ensino de modelagem matemática. 2007	16:19

Quadro 15: Unidades de significado da categoria C3: Sobre a Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática

Fonte: Os autores

Na sequência apresentaremos a quarta categoria aberta da nossa pesquisa que diz sobre aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

5.1.5 C4: Aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática

Um primeiro aspecto que emerge das unidades que constituem essa categoria são os referenciais que se voltam para a Neurociência, discutindo como o cérebro aprende e a construção do pensamento e da linguagem. Essas discussões se expressam nas unidades de significado 20:12, 15:13 e 14:19, que dizem: *“Neurociência e Educação: como a cérebro aprende.”*, *“Como pensamos?”* e *“A construção do pensamento e da linguagem”*.

Para além das questões relacionadas à construção do pensamento, as unidades que compõem essa categoria dizem de referenciais teóricos sobre filosofia da Educação Matemática, reflexões sobre a construção do conhecimento e aquisição de estilos de pensamento. Sobre esses referenciais podemos citar as unidades de significado 5:13, 14:7, 14:16, 19:17, 27:3 e 25:18 as quais são indicadas por: *“Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática docente”*, *“Notas sobre o currículo na formação de professores: teoria e prática”*, *“O currículo: uma reflexão sobre a prática”*, *“Educação: Do senso comum à consciência filosófica”*, *“Gênese e desenvolvimento de um fato científico”* e *“Aproximações sobre Hermenêutica”*.

Além desses referenciais voltados às questões cognitivas do processo de ensino e aprendizagem, emergiram também referenciais voltados para questões pedagógicas, aos saberes necessários à prática docente e a sua relação com o currículo. Em relação ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, há nesta

categoria, referenciais que dizem sobre o modo de ver e conceber o ensino da matemática, sobre as quatro etapas da aprendizagem e o modo como esta disciplina deve ser ensinada, seja por meio de recursos temáticos, por meio de projetos ou ainda por meio da resolução de problemas. Podemos exemplificar esses referenciais por meio das unidades 5:12, 17:24, 12:4, 13:11 e 15:11, as quais são expressas por: *“Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil”*, *“Aprendendo a ensinar: as quatro etapas da aprendizagem”*, *“Ensinar matemática através de recursos temáticos”*, *“Conhecimento matemático adquirido através de projetos”* e *“Didática da resolução de problemas de Matemática”*. Constam ainda nesta categoria referenciais que dizem sobre transgressões e mudanças na educação, sobre multiculturalismo, transdisciplinaridade e interdisciplinaridade, sobre isso podemos exemplificar por meio das unidades 5:16, 14:15, 5:10 e 21:17, as quais são expressas por: *“Transgressões e mudanças na educação”*, *“Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas”*, *“Transdisciplinaridade”* e *“Especificidades e desafios da interdisciplinaridade nas ciências humanas”*.

Constam ainda nesta categoria referenciais teóricos que dizem sobre aspectos políticos, organizacionais e estruturais envolvendo a Educação Escolar, que envolvem os desafios da reestruturação do Ensino Médio, Educação à distância online. Sobre isso podemos indicar as unidades 5:20, 21:2 e 10:10, exemplificadas por: *“Educação escolar: políticas, estrutura e organização”*, *“Reestruturação do Ensino Médio: pressupostos teóricos e desafios da prática”* e *“Critérios de qualidade para a educação a distância”*, mas também dizem sobre os documentais oficiais escolares e governamentais, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Orientações Gerais sobre Formação Continuada de professores da Educação Básica e a Constituição da República do Brasil. Esses referenciais podem ser exemplificados por meio das unidades 6:5, 6:4, 12:3 e 9:5 expressos por: *“Parâmetros Curriculares Nacionais”*, *“Lei de Diretrizes e Bases da Educação”*, *“Orientações gerais formação continuada de professores da educação básica”* e *“Constituição da República do Brasil”*.

O quadro 16 explicita todos os referenciais teóricos pertencentes à categoria aberta C4: *“Aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática”*.

Unidades de Significado	Códigos
ALRO, SKOVSMOSE. Boas razões dos alunos para o aprendizado da matemática. (inglês)1996	11:3
AZEVEDO; REIS. Reestruturação do Ensino Médio: pressupostos teóricos e desafios da prática. 2013	21:2
BATANERO, DIAZ. O papel dos projetos no ensino e aprendizagem de estatística. 2004	13:5
BERNSTEIN. Pedagogia, controle simbólico e identidade: teoria, pesquisa, crítica. 2000	12:2
BICUDO. Filosofia da Educação Matemática: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas. 2010	25:3
BIEMBENGUT. Qualidade de ensino da matemática na engenharia: uma proposta curricular. 1997	16:5
BLUM. Realidade como interação com o Mundo. 2005	4:15
BORBA. Educação a distância online. 2008	10:3
BRASIL. Constituição da República do Brasil. 1988	9:5
BRASIL. LDB. 1996	6:4; 14:4
BRASIL. Orientações curriculares Nacionais para o Ensino Médio. 2006	4:13; 14:5; 17:8; 21:9
BRASIL. Orientações educacionais complementares aos PCN. 2002	8:4
BRASIL. Orientações gerais formação continuada de professores da educação básica. MEC. 2005	12:3
BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. 1998	6:5; 16:8; 17:7
BRASIL. PCN 3ºe 4º ciclo do EF. 1998	14:6
BRZEZINSKI. Notas sobre o currículo na formação de professores: teoria e prática. 1998	14:7
CALEBRESE. A idade neobarroca. 1987	5:9
CASTRO NEVES. Critérios de qualidade para a educação a distância. 1998	10:10
CHRONAKI. Ensinar matemática através de recursos temáticos. 2000	12:4
COSENZA; GUERRA. Neurociência e Educação: como a cérebro aprende. 2011	20:12
CUNHA. O bom professor e sua prática. 1992	10:11
D'AMBRÓSIO, U. Transdisciplinaridade. 2001	5:10
DANTE. Didática da resolução de problemas de Matemática. 2000	15:11
DAVIDOFF. Introdução à Psicologia. 2001	20:13; 21:10
DEMO. Educar pela pesquisa. 2011	21:11
DEWEY. Como pensamos? 1979	15:13; 19:4
FIorentini. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no BR. 1995	5:12
FLECK. Gênese e desenvolvimento de um fato científico. 2010	27:3
FREIRE, FAUNDEZ. Por uma pedagogia da pergunta. 1998	13:9
FREIRE. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática docente. 1996	5:13; 14:10; 19:7
FREIRE. Pedagogia do oprimido. 2005	10:14; 11:17
GADAMER. Verdade e método - Traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica. 1999	25:8
GARFIELD. Ensino de estatísticas utilizando a aprendizagem cooperativa de pequeno grupo. 1993	13:10
HARGREAVES. O ensino e educação na era do conhecimento. 2004	3:12
HERNÁNDEZ. Transgressões e mudanças na educação. 1998	5:16
IDB. Indicadores e Dados básicos. Ministério da Saúde. Brasil. 2007	5:18
JAPIASSÚ; MARCONDES. Dicionário básico de Filosofia. 2001	20:18; 21:15
KAISER-MESSMER. Aplicação orientada para o ensino de matemática: um levantamento do debate teórico. 1991	4:18; 24:7
LEAL. As dimensões educativas. 1997	4:21
LEIS. Especificidades e desafios da interdisciplinaridade nas ciências humanas. 2011	21:17
LIBÂNEO, OLIVEIRA, TOSCHI. Educação escolar: políticas, estrutura e organização. 2005	5:20

LIBÂNEO. Didática. 1994	15:15
LIBÂNEO. Organização e Gestão da Escola: teoria e prática. 2004	19:9
LOPES. Conhecimento matemático adquirido através de projetos. 2003	13:11
LOPES. Literácia e estatística. 2004	13:12
LURIA. Curso de Psicologia Geral: sensações e percepção: Psicologia dos processos cognitivos. 1991	20:19; 21:16
MONTEIRO, POMPEU. A matemática e os temas transversais. 2001	6:10
MOREIRA, CANDAU. Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas. 2010	14:15
MOREIRA, M. Aprendizagem significativa crítica. 2005	4:24
NÓVOA. O Espaço Público da Educação: imagens, narrativas e dilemas. 2002	19:11
PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. DCE'S 2008/	22:11; 23:15; 28:7
PEREZ. Prática reflexiva do professor de matemática. 2005	11:19; 19:13
Revista Nova Escola. Parâmetros Curriculares Nacionais fáceis de entender. Edição especial	6:12
ROCHA. Casos de ensino como possibilidade de reflexão sobre a docência na pós-graduação. 2011	17:22
RODRIGO, M. J. Representações e processos nas teorias implícitas (espanhol). 1993	27:11
SACRISTÁN. O currículo: uma reflexão sobre a prática. 2000	14:16
SAVIANI, D. Educação: Do senso comum à consciência filosófica. 1980	19:17
SEDUC-RS. Secretaria de Estado da Educação do Rio Grande do Sul. Departamento Pedagógico – DP. Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio – 2011-2014.	21:21
SHULMAN. Aqueles que entendem: o crescimento do conhecimento no ensino (inglês). 1986	19:18
SHULMAN. Conhecimento e ensino: fundamentos da nova reforma (1987). 2004	4:28
SILVA; ASSIS; DOMINGUES. Ensinando com os casos de ensino. S/D	17:23
STEIN, E. Aproximações sobre Hermenêutica. 2004	25:18
TAVARES. Aspectos da história deste livro. 2013	21:24
VAILLANT, MARCELO. Aprendendo a ensinar: as quatro etapas da aprendizagem. 2012	17:24
VEIGA. A prática pedagógica do professor de Didática. 1992	14:18
VIGOTSKI. A construção do pensamento e da linguagem. 2001	14:19

Quadro 16: Unidades de significado da categoria C4: Aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática

Fonte: Os autores

Explicitada a quarta categoria aberta, voltaremos nossa atenção à descrição da quinta categoria aberta da nossa pesquisa que diz sobre Pesquisas em Modelagem Matemática.

5.1.6 C5: Pesquisas em Modelagem Matemática

Nesta categoria estão presentes referenciais que buscam apresentar o que se tem pesquisado sobre Modelagem Matemática no âmbito da Educação Matemática e sobre a pesquisa em Educação Matemática. Podemos exemplificar alguns referenciais desta categoria por meio das seguintes unidades de significado 22:4, 11:10, 20:10, 22:8, 26:16, 26:17 e 20:30, quais sejam: “*Pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão*”, “*30 anos de MM na*

educação brasileira”, “Modelagem Matemática e formação continuada de professores: um mapeamento teórico”, “Sobre a pesquisa em modelagem na educação matemática brasileira”, “A pesquisa em modelagem matemática no âmbito da educação matemática brasileira: um olhar epistemológico”, “Um estudo das teses e dissertações que tratam da Modelagem Matemática no ensino em cursos de Licenciatura em Matemática “ e “Algumas características da pesquisa em Modelagem Matemática na formação continuada de professores”.

O quadro 17 nos apresenta as unidades de significado que compõem esta categoria.

Unidades de Significado	Códigos
ARAÚJO. Pesquisa brasileira sobre modelagem em educação matemática. (inglês) 2010	11:5
BICUDO; KLÜBER. Pesquisa em Modelagem Matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. 2015	22:4
BIEMBENGUT, DOROW, HEIN. Mapeamento das pesquisas sobre MM no ensino brasileiro: análise de dissertações e teses. 2007	16:7
BIEMBENGUT. 30 anos de MM na educação brasileira. 2009	11:10; 15:7; 22:5; 25:5; 29:4
BLUM. Aplicações e modelagem em ensino de matemática e educação matemática: alguns aspectos importantes da prática e da pesquisa. 1995	4:12
BONOTTO; LARA. Modelagem Matemática e formação continuada de professores: um mapeamento teórico. 2013	20:10
KAISER, SRIRAMAN. Um levantamento de perspectivas internacionais sobre MM na EM. (inglês) 2006	4:19; 24:8
KLÜBER; BURAK. Sobre a pesquisa em modelagem na educação matemática brasileira 2014	22:8; 23:12
KLÜBER; BURAK. Sobre a Pesquisa Qualitativa na Modelagem Matemática em Educação Matemática. 2012	22:9
SILVEIRA. MM em educação no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações. 2007	5:24
TAMBARUSSI; KLÜBER. A pesquisa em Modelagem Matemática: sobre as atividades de formação continuada em teses e dissertações. 2014	25:19
TAMBARUSSI; KLÜBER. A pesquisa em modelagem matemática no âmbito da educação matemática brasileira: um olhar epistemológico. 2014	22:16
TAMBARUSSI; KLÜBER. Algumas características da pesquisa em modelagem matemática na formação continuada de professores. 2014	20:30
TAMBARUSSI; KLÜBER. Focos da pesquisa stricto sensu em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: considerações e reflexões. 2014	22:15
TAMBARUSSI; KLÜBER. Modelagem Matemática na Educação Matemática: O que se tem pesquisado? 2013	26:16
VIDOTTI; KATO. Um estudo das teses e dissertações que tratam da Modelagem Matemática no ensino em cursos de Licenciatura em Matemática. 2014	26:17

Quadro 17: Unidades de significado da categoria C5: Pesquisas em Modelagem Matemática

Fonte: Os autores

Finalizada a descrição da quinta categoria aberta, passaremos à descrição da nossa última categoria aberta, que diz sobre Perspectivas e Metodologia de pesquisa.

5.1.7 C6: Perspectivas e Metodologia de pesquisa

A presente categoria “Perspectivas e Metodologia de pesquisa” é constituída por referenciais teóricos que dizem sobre a pesquisa qualitativa em Educação, seus métodos, teorias e abordagens. Podemos exemplificar esses referenciais por meio das unidades 3:2 e 14:1, expressos por: “*O método nas ciências sociais*” e “*O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*”.

Constam ainda referenciais que tratam da pesquisa fenomenológica, da etnopesquisa, da análise de conteúdo, da análise textual discursiva e estudo de caso, os quais podem ser observados por meio das unidades 15:4, 14:12, 18:16, 15:18 e 15:21, expressos por: “*Pesquisa quali e quanti segundo a abordagem fenomenológica*”, “*Etnopesquisa crítica, etnopesquisa-formação*”, “*Análise de conteúdo*”, “*Análise textual discurso*” e “*Estudo de caso: planejamento e métodos*”.

Para além disso, as unidades que constituem essa categoria mostram referenciais que tratam de ferramentas auxiliares da pesquisa qualitativa, como por exemplo, o *software Atlas t.i.*, como podemos verificar por meio das unidades 25:11 e 25:21, a saber: “*Atlas. ti como instrumento de análise em pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica*” e “*Adeus papel, marca-textos, tesoura e cola: Inovando o processo de análise de conteúdo por meio do Atlas*”.

As unidades de significado desta categoria estão representadas por meio do quadro 18:

Unidades de Significado	Códigos
ALVES-MAZZOTTI. O método nas ciências sociais. 2002	3:2
ALVES-MAZZOTTI. O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa. 1998	14:1
ALVES-MAZZOTTI. O método nas ciências sociais. Parte II. 1998	10:1
ANDRÉ. Etnografia da prática escolar. 2000	5:2
BARDIN. Análise de conteúdo. 1977	22:3; 23:4
BICUDO. Pesquisa quali e quanti segundo a abordagem fenomenológica. 2004	15:4
BICUDO. Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica. 2011	25:4
BOGDAN, BIKLEN. Investigação qualitativa em Educação: teoria e métodos. 1994	3:9; 20:9
BORBA, ARAUJO. Pesquisa qualitativa em EM. 2004	5:8; 26:7
CERVO, BERVIAN. Metodologia científica. 1996	26:4
DEMO. Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas. 2002	5:11
DEMO. Pesquisa: princípio científico e educativo. 2011	15:12
FERREIRA. Dicionário da Língua portuguesa. 1998	15:14
GRILL. Análise de Discurso. 2002	20:16
KLÜBER Atlas. ti como instrumento de análise em pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica. 2014	25:11
LÜDKE, ANDRÉ. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 1986	15:17
LÜDKE. A complexa relação entre o professor e a pesquisa. 2001	19:10

MACEDO. A Etnopesquisa crítica e multirreferencial nas ciências humanas e na Educação. 2000	14:11
MACEDO. Etnopesquisa crítica, etnopesquisa-formação. 2006	14:12
MINAYO, DESLANDES, GOMES. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 2010	14:14
MINAYO. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 1996	14:13
MORAES, GALIAZZI. Análise textual discurso. 2011	15:18
MORAES. Análise de conteúdo. 1999	18:16; 22:10; 23:14
ROSA, ARNOLDI. A entrevista na pesquisa qualitativa. 2006	3:19
THIOLLENT. Metodologia da pesquisa-ação. 2004	5:26
WALTER; BACH. Adeus papel, marca-textos, tesoura e cola: Inovando o processo de análise de conteúdo por meio do Atlas. 2009	25:21
YIN. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2001	15:21
ZIMMER. Meta-síntese qualitativa: uma questão de dialogar com textos. (inglês) 2006	26:18

Quadro 18: Unidades de significado da categoria C6: Perspectivas e Metodologia de pesquisa
Fonte: Os autores

Após a apresentação das descrições das seis categorias abertas da nossa pesquisa, passaremos às interpretações das mesmas. Este momento se dará num movimento rigoroso de análise fenomenológica-hermenêutica, que é o momento em que procuramos transcender aquilo que foi descrito nas descrições.

5.2 Metatexto interpretativo

Na seção anterior buscamos apresentar, por meio da descrição, aquilo que se mostrou dos referenciais teóricos contidos em textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática, quando analisamos a totalidade das referências dos textos apresentados nas últimas sete edições da CNMEM (2005 a 2017) orientados pela interrogação: *O que revelam os referenciais teóricos contidos em textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática?* Após as descrições das categorias passaremos às interpretações, as quais serão apresentadas nesta seção.

Dizemos que na pesquisa fenomenológica, a análise não se finda na descrição, a análise visa transcendê-la. Neste momento, o pesquisador procura realizar um rigoroso movimento hermenêutico de interpretação, que se dá por meio de um movimento de reflexão exaustivo colocando o fenômeno em suspensão e buscando por meio da linguagem dizer além daquilo que já foi dito, sem se apegar a teorias prévias.

Dito isso, passaremos então às interpretações de cada uma das seis categorias abertas da nossa pesquisa: *C1: Formação de Professores em geral e em Modelagem Matemática*, *C2: Tendências e perspectivas da Educação Matemática*, *C3: Sobre a Modelagem e o processo de ensino e aprendizagem da Matemática*, *C4: Aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática*, *C5: Pesquisas em Modelagem Matemática* e *C6: Perspectivas e Metodologia de pesquisa*. Daremos início ao metatexto interpretativo das categorias abertas, iniciando nosso esforço de reflexão pela categoria aberta C1.

A reflexão cuidadosa sobre os referenciais teóricos que compõem a categoria *C1: Formação de Professores em geral e em Modelagem Matemática*, mostrou um movimento de discussão voltado à formação de professores no contexto educacional brasileiro. Vale destacar que esta categoria é composta por referenciais teóricos que dizem da formação inicial e continuada de professores, bem como da formação inicial e continuada de professores em Modelagem Matemática.

Por meio da análise dos 116 referenciais teóricos que compõem esta categoria, observamos que todos eles foram publicados entre os anos de 1990 e 2017, com exceção do referencial representado pela unidade 5:23: “*SCHÖN. Educando o praticante reflexivo [tradução nossa] 1987*”, o qual é datado de 1987, escrito por Donald Schön, pedagogo estadunidense.

Quando consideramos esse aspecto temporal, tendo em mente nossa interrogação: *O que revelam os referenciais teóricos contidos em textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática?*, vemos que os referenciais presentes nessa categoria, parecem expressar um movimento dos pesquisadores do campo educacional brasileiro e internacional, possivelmente influenciados pela reforma do ensino fortalecida internacionalmente na década de 1960 e no Brasil, por volta da década de 1980, com a criação de programas de pós-graduação (BICUDO, 2003).

Esse movimento, explicitado pelos referenciais das pesquisas sobre formação continuada em Modelagem, revelaram a abertura de novas discussões voltadas à prática pedagógica, à construção do conhecimento matemático e, destacadamente, aos saberes dos professores. Vale ressaltar que essas discussões, como mostram os referenciais, valeram-se predominantemente de referenciais internacionais, antes de difícil acesso. Sobre isso, Nunes (2001, p. 28), aponta que no Brasil,

embora ainda de uma forma um tanto “tímida”, é a partir da década de 1990 que se buscam novos enfoques e paradigmas para compreender a prática pedagógica e os saberes pedagógicos e epistemológicos relativos ao conteúdo escolar a ser ensinado/aprendido (NUNES, 2001, p. 28)

O afirmado por Nunes (2001) corrobora com o evidenciado nos referenciais teóricos desta categoria, os quais revelam, de certo modo, que o período a partir da década de 1990 evidenciou o professor como foco das discussões no âmbito das pesquisas educacionais, considerando a relevância de seus saberes.

Ao ponderar aquilo que o professor sabe, as suas experiências e suas ações cotidianas como aspectos relevantes no processo de ensino e aprendizagem passa-se, de certo modo, a evidenciar a necessidade de se refletir também no âmbito da comunidade de Modelagem, não apenas sobre o papel do professor que busca trabalhar com a Modelagem na escola, mas, destacadamente, sobre a relevância de formá-lo para que ele possa sentir-se preparado para fazer isso.

Sabemos que, assim como a experiência cotidiana, a formação docente também se configura como um dos processos fundamentais que permite fornecer subsídios para que o professor possa desenvolver a sua prática e seus saberes docentes. Segundo Tardif *et al* (1991), o saber docente é um saber plural “formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional, dos saberes das disciplinas, dos currículos e da experiência” (TARDIF *et al*, 1991, p.218).

De um modo geral, as unidades desta categoria nos revelam um movimento de repensar a formação de professores, pois, parece se evidenciar desses referenciais uma preocupação dos autores em compreender e buscar diferentes formas de ver e pensar a formação docente. Sendo assim, ao considerarmos a menção desses referenciais nos textos sobre formação continuada em Modelagem, talvez isso possa revelar ainda o cuidado da comunidade de Modelagem em, dedicando-se ao estudo desses referenciais, 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 para a escola.

Com efeito, ao direcionarmos nosso olhar para os referenciais que diziam sobre a formação inicial, observamos que, a partir do ano de 2000, houve um movimento de reflexão sobre os cursos de licenciatura de matemática apontando para uma possível

mudança na estrutura curricular da licenciatura e nas políticas públicas da formação continuada, incentivando, dentre outras coisas, a prática reflexiva do professor e o trabalho colaborativo no desenvolvimento profissional, e isto mostra de certo modo, o reconhecimento do impacto da formação inicial na prática do professor e, notadamente, na prática do professor com Modelagem.

Desta forma, percebemos que houve uma preocupação dos pesquisadores em pensar numa possível mudança na formação dos professores em relação ao modo como as licenciaturas vinham sendo desenvolvidas desde o seu nascimento no Brasil (meados do ano de 1930) que, conforme Moreira (2012), foi denominado de 3+1 pelo fato das licenciaturas darem ênfase aos três anos de formação voltados ao conteúdo de Matemática e destinar apenas um ano à disciplina de Didática.

Há que se ressaltar que, após 84 anos de criação do primeiro curso de Matemática, o curso de licenciatura em Matemática,

ainda é muito parecido com o primeiro curso de Matemática, criado na Universidade de São Paulo (USP), em 1934. Na maioria das instituições, as disciplinas ainda são agrupadas em conteúdo específico e conteúdos pedagógicos, com tendência a valorizar mais o primeiro grupo que o segundo, mesmo em se tratando da formação do professor de Matemática e não do bacharel em Matemática (SBEM, 2013, p. 3-4).

Essas preocupações em torno da formação inicial do professor, acabam de certo modo, se refletindo na formação continuada. Isso se deve ao fato de que, ao tentar compreender aspectos voltados à formação continuada em Modelagem, haja a necessidade de buscar por estudos e pesquisas que se debruçam sobre a formação de professores de um modo geral.

Ao olharmos especificamente para os referenciais teóricos que dizem sobre formação de professores em Modelagem Matemática, tanto a inicial quanto a continuada, emerge um forte movimento dos pesquisadores em tentar compreender os aspectos voltados à prática do professor, neste caso, especificamente da prática³³ com a Modelagem Matemática. Ao refletirmos sobre a presença dos referenciais que dirigiram sua atenção para este aspecto, podemos dizer que há, de certo modo, um movimento por parte dos pesquisadores em tentar mostrar que a prática por meio da Modelagem possibilita aos professores um ensino e aprendizagem que permite fugir

³³ Ainda que, como infere Mutti (2016), a prática pedagógica do professor seja mencionada na maior parte das pesquisas voltadas à Modelagem Matemática, ela não é tomada pelos pesquisadores como fenômeno de estudo, condição esta, que levou a pesquisadora a considerá-la em sua dissertação.

dos padrões tracionais³⁴. Em certo sentido, há uma tendência a propor mudanças na formação a partir da própria Modelagem. Evidentemente que isso é possível, pois, ao incorporar uma prática distinta, há um ganho formativo, mas isso é insuficiente quando se considera outras dimensões.

Outro aspecto relevante nesta categoria, diz respeito aos obstáculos, dificuldades e tensões que envolvem a prática do professor quando este pretende implementar a Modelagem Matemática às suas práticas de sala de aula, fugindo assim, dos modelos tradicionais de ensino. Os referenciais teóricos nos dão indícios de que estas angústias foram apontadas por professores ou futuros professores em suas respectivas formações.

Ao refletirmos sobre a presença desses referenciais teóricos nas pesquisas sobre Modelagem, nos damos conta de que este tema vem sendo discutido por diversos pesquisadores da área em diferentes épocas (BURAK, 2006; SILVEIRA, 2007, OLIVEIRA, 2010; SILVEIRA, CALDEIRA, 2012; CEOLIM, 2015), o que acaba indicando que as dificuldades apontadas pelos professores ao implementarem a Modelagem às suas práticas permanecem com o passar do tempo.

A reincidência dessa temática de pesquisa que perdura por mais de uma década, nos leva a alguns questionamentos: *sendo a Modelagem uma prática considerada promissora no que diz respeito ao ensino e aprendizagem da Matemática, por que questões relacionadas aos obstáculos ainda permanecem como foco de pesquisa entre os pesquisadores? Por que essas dificuldades ainda permanecem entre os professores?*

A permanência da menção a esses obstáculos, ainda que tenham ocorrido distintas iniciativas voltadas à formação de professores em Modelagem, talvez revelem que o foco das pesquisas ainda incide sobre a Modelagem e não sobre o professor que a desenvolve na escola.

Outro aspecto mencionado nessa categoria diz respeito à formação inicial em Modelagem. Ao buscarmos compreender o que se mostra dos referenciais que dizem sobre a formação inicial em Modelagem e, do mesmo modo sobre a formação inicial de professores de um modo geral, fomos à busca das grades curriculares de cursos de licenciatura em Matemática de Universidades Públicas de alguns estados

³⁴ Aquele ensino que é pautado exclusivamente na resolução de exercícios e na exposição de conteúdos no quadro negro.

brasileiros, de modo que pudéssemos visualizar a presença da Modelagem Matemática como disciplina obrigatória ou optativa nas respectivas grades.

Para tanto, realizamos uma busca simples na *internet* pelas grades curriculares do curso de licenciatura em Matemática de algumas Universidades, dentre elas: a Universidade de São Paulo³⁵ (USP), a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul³⁶ (UFMS), a Universidade do Federal do Rio de Janeiro³⁷ (UFRJ), a Universidade Federal de Santa Catarina³⁸ (UFSC), Universidade Federal de Minas Gerais³⁹ (UFMG), a Universidade Federal da Bahia⁴⁰ (UFBA), Universidade Estadual de Campinas⁴¹ (Unicamp) e a Universidade Federal do Paraná⁴² (UFPR). Estas universidades foram escolhidas aleatoriamente no sentido de apresentarmos uma amostra das grades curriculares das Universidades Públicas Brasileiras. Ressaltamos que esta busca procurou evidenciar apenas algumas universidades⁴³ dentre tantas outras existentes nestes e nos outros estados brasileiros.

Para podermos fornecer um vislumbre da presença ou não da Modelagem Matemática, como disciplina na grade curricular, optamos pela ferramenta de busca nas respectivas grades, e digitamos o termo “Modelagem”. O quadro 19 apresenta o resultado desta busca, bem como o ano da grade curricular analisada.

³⁵Grade Curricular da USP disponível em:

<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/listarGradeCurricular?codcg=45&codcur=45024&codhab=4&tipo=N>. Acesso em 10 de maio 2019.

³⁶ Grade Curricular da UFMS disponível em: <https://sien.ufms.br/cursos/grade/2201>. Acesso em 10 de maio 2019.

³⁷ Grade Curricular da UFRJ disponível em: <http://www.im.ufrj.br/licenciatura/>. Acesso em 10 de maio 2019.

³⁸ Grade Curricular da UFSC disponível em: <http://cagr.sistemas.ufsc.br/relatorios/curriculoCurso?curso=223>. Acesso em 10 de maio 2019.

³⁹Grade Curricular da UFMG disponível em: http://www.mat.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/01/licenciatura_diurno_D20131.pdf. Acesso em 10 de maio 2019.

⁴⁰ Grade Curricular da UFBA disponível em: https://colmat.ufba.br/sites/colmat.ufba.br/files/grade_lic_mat_diurno_2009-2.pdf. Acesso em 10 de maio 2019.

⁴¹ Grade Curricular da Unicamp disponível em: https://www.ime.unicamp.br/graduacao/licenciatura-matematica/curriculo#_Toc406578228. Acesso em 10 de maio 2019.

⁴² Grade Curricular da UFPR disponível em: <http://www.mat.ufpr.br/graduacao/matematica/Curriculo.html>. Acesso em 11 de maio 2019.

⁴³ Como complemento à esta busca, a pesquisa realizada por Oliveira W. (2016) evidencia os cursos de Licenciatura em Matemática das universidades estaduais do Paraná, que ofertavam a disciplina específica de Modelagem Matemática, no ano de 2014.

Universidade	Obrigatória	Optativa	Não há	Ano
UFRJ			X	2003
USP		X ⁴⁴		2006
UFBA			X	2009
UFMG			X	2014
Unicamp	X ⁴⁵			2015
UFMS			X	2018
UFSC			X	2018
UFPR			X	2018

Quadro 19: Presença da Modelagem na grade curricular

Fonte: Os autores

Analisando o quadro acima percebe-se, de uma forma geral, a tímida presença da Modelagem Matemática como disciplina na grade curricular das Universidades no Brasil. Além disso, podemos dizer que a Modelagem bem como as outras tendências da Educação Matemática, talvez acabam sendo contempladas no interior de outras disciplinas de cunho pedagógico, resultando em um escasso período de tempo dedicado às questões práticas da sala de aula.

Diante disso, e a partir da análise da grade curricular das universidades apresentadas no quadro 20, parece haver fortes indícios de que a estrutura da grade curricular das licenciaturas no Brasil ainda está fortemente atrelada ao formato 3+1, mencionados nos referenciais que dizem sobre a formação de professores presentes nessa categoria, no qual há menor ênfase aos conteúdos didáticos, como por exemplo as tendências da Educação Matemática, mais especificamente a Modelagem Matemática. Este aspecto parece corroborar para a reincidência de pesquisas que dizem sobre as dificuldades, obstáculos e tensões dos professores diante da Modelagem Matemática.

Para além disso, é possível observar que as pesquisas sobre formação inicial parecem estar centradas nas instituições onde há pesquisadores que se dedicam à Modelagem, isto é, que demonstram conhecer a relevância de se pensar e produzir pesquisas sobre a formação inicial em Modelagem, até mesmo considerando que

⁴⁴ No caso da USP, há duas disciplinas envolvendo a Modelagem: Uma disciplina eletiva de estágio: Experimentação e Modelagem (3 créditos) e uma disciplina optativa de aprofundamento: Elementos de Modelagem Elementos de Modelagem (4 créditos).

⁴⁵ Nome da disciplina: Modelagem matemática e equações diferenciais, tendo como objetivo principal fornecer ferramentas e técnicas para se estudar modelos matemáticos que envolvem equações diferenciais.

essas podem fornecer informações importantes sobre aspectos que precisam ser discutidos na formação continuada para ajudar o professor a levar a Modelagem para escola.

De certo modo, quando vemos as repetidas investidas dos pesquisadores no sentido de tentar compreender o que ocorre quando se busca inserir a Modelagem na formação inicial de professores, parece revelar não apenas o caráter exploratório dessas pesquisas, mas nos ajudam a compreender a ampliação do debate no âmbito da formação continuada, pois ela emerge nesse contexto como um modo de suprir as ausências deixadas pela formação inicial.

Ocorre, entretanto, que os referenciais teóricos presentes nessa categoria revelam que a formação continuada em Modelagem precisa sofrer alterações em sua gênese, ao modo de como elas são concebidas. Dizemos isso, pelo fato de as formações continuadas ofertadas aos professores serem, de maneira geral, muito pontuais, tendo data de início e de término. Podemos citar como exemplo, as formações convencionais⁴⁶ ofertadas pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED), as quais são realizadas em um curto espaço de tempo, com carga horária pré-estabelecida, com temática pré-determinada, e que, normalmente, não vem ao encontro dos anseios e necessidades dos professores.

A atenção para a necessidade de mudança no modo como se vê a formação de professores parece se esboçar dos referenciais presentes nessa categoria. Dizemos isso, pois vemos que existem pesquisas recentes que, para além de discutir sobre as práticas de Modelagem, sobre os desafios de sua adoção, buscam pensar a própria formação continuada em Modelagem e compreendê-la epistemológica e filosoficamente como veremos na análise da categoria C4.

Isso se mostra, por exemplo, pela presença de referenciais que dizem sobre um modelo de formação continuada em Modelagem que vem sendo desenvolvido desde o ano de 2015 no âmbito da Educação Básica e que possui vínculo com a Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

Quando falamos em *modelo* de formação, estamos nos referindo “àquilo que serve para ser reproduzido, ou ainda, coisa ou pessoa que serve de imagem, forma ou padrão que pode ser imitado, ou como fonte de inspiração” (HOUAISS, 2010, p. 527). A ideia de se buscar estabelecer um ou mais *modelos* eficazes de formação

⁴⁶ Estamos nos referindo à formação disciplinar e à formação em Ação, as quais são ofertadas pelas SEED.

continuada de professores em Modelagem pode, de certo modo, evidenciar o interesse dos pesquisadores em superar os desafios do trabalho com a Modelagem na escola.

Para além disso, quando pensamos no movimento evidenciado pelos referenciais, no sentido de buscar por modelos de formação e, concomitantemente, analisamos o fato de os autores dos textos da CNMEM dialogarem com pesquisadores que dizem sobre a formação em geral, vemos que mesmo que implicitamente, esse movimento revela o reconhecimento de que formar o professor em Modelagem talvez solicite ir além da própria Modelagem, isto é, buscar contribuições de estratégias de formação não exclusivamente pautadas na elaboração e no desenvolvimento de práticas de Modelagem.

O modelo de formação continuada mencionado nas referências desta categoria, cujos princípios se pautam em referenciais que dizem sobre formação de professores em geral e sobre a origem do conhecimento (GARCÍA, 1999; FLECK, 2010) parece reiterar o que dissemos no parágrafo anterior. É notório que esse modelo de formação se mostra consistente e relevante para os professores, de tal modo que esta formação está em atividade por quase quatro anos, conforme relatado por diversas pesquisas que a tomaram como foco de estudo (CARARO, KLÜBER, 2016; MUTTI, MARTINS, KLÜBER, 2017; MUTTI *et al*, 2018; MUTTI, KLÜBER, 2018; MUTTI, 2018).

Além desta questão temporal, um outro aspecto que podemos considerar como relevante, é o fato de que a Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática ter sido o único modelo de formação mencionado dentre a totalidade das referências adotadas em todos os textos apresentados nas últimas sete edições da CNMEM. E isto, de certo modo, faz com que pensemos que esta Formação pode ser inspiradora de outras ações e iniciativas e que pode estar auxiliando os professores no que diz respeito às dificuldades manifestadas pelos mesmos ao inserirem a Modelagem às suas práticas. Obviamente, não é um modelo para ser apenas reproduzido, mas pode contribuir para pensar outros modelos ou programas de formação.

Ao voltarmos-nos para as unidades da categoria C2: *“Tendências e perspectivas da Educação Matemática”*, observamos que emergiram das pesquisas em Modelagem Matemática, referenciais teóricos que discutem temas como a

Etnomatemática, Resolução de Problemas e Jogos. Ao refletirmos acerca da presença desses referenciais nas respectivas pesquisas, entendemos como necessário, neste caso, olhar para além das referências utilizadas e realizar uma breve leitura do texto das pesquisas em Modelagem consideradas nesta categoria, no sentido de tentar compreender o porquê da presença desses referenciais acerca dos jogos, etnomatemática e resolução de problemas terem emergido nas pesquisas que versam sobre Modelagem.

A leitura nos mostrou dentre outras coisas, que há um movimento de inserção da Modelagem à prática do professor, no entanto, a compreensão sobre o que é a Modelagem Matemática ainda não está clara para uma parcela de professores. Isso se evidencia por meio da pesquisa realizada por Cozza e Lara (2013), onde os autores buscaram compreender as percepções iniciais dos professores e futuros professores em relação à Modelagem Matemática. Para tanto, os autores fizeram o seguinte questionamento: “Para você o que é Modelagem Matemática?”. Deste questionamento evidenciaram-se distintas compreensões sobre Modelagem e até mesmo confundindo-a com outras tendências da Educação Matemática.

Sobre esse aspecto, Mutti, Matioli e Klüber (2019) corroboram dizendo que “embora alguns professores se refiram à Modelagem como tendência metodológica, há aqueles que dizem não entender “nada” sobre a Modelagem ou mesmo, os que a associam a uma atividade lúdica, aos jogos matemáticos e a resolução de problemas” (MUTTI, MATIOLI, KLÜBER, 2019, p. 9). Neste sentido, as pesquisas em Modelagem nos revelam que, mesmo havendo uma tentativa de adoção da Modelagem às práticas dos professores, ainda não se tem clareza por parte de alguns docentes sobre esta tendência da Educação Matemática, o que de certo modo, acaba interferindo na sua aplicabilidade em sala de aula.

Procedendo do mesmo modo, isto é, buscando analisar de que maneira que as referências que compõem essa categoria foram trazidas ao diálogo no interior dos textos publicados na CNMEM, vemos que ao citarem referenciais que diziam sobre desafios da reflexão em Educação Matemática (SKOVSMOSE, 2008) e sobre a Educação Matemática Crítica, os autores evidenciaram não apenas a *preocupação* em analisar o perfil dos estudantes, levando em conta que o ensino pautado no paradigma do exercício pode não atender as suas necessidades atuais no que

concerne à aprendizagem, mas, destacadamente, a preocupação com a consideração dos aspectos sociais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Vimos que dentre os referenciais mencionados nessa categoria está Skovsmose (2000). Araújo (2002, p. 38) diz que Skovsmose (2000) faz referência à Educação Matemática Crítica não como “um tópico particular da Matemática, mas sim uma expressão de algumas preocupações mais amplas sobre a Educação Matemática”. Essas preocupações dizem respeito à:

1) A educação não pode ser discutida apenas em termos de preparação para a educação futura ou para o mercado de trabalho. Escolarização também significa preparação para cidadania e participação na vida social e política. O que isto significa para a educação matemática? 2) A matemática poderia servir como uma ferramenta para identificar e analisar aspectos críticos da vida social? 3) Como a educação matemática poderia considerar os interesses e competências dos alunos para o desenvolvimento do conhecimento e aprendizagem? 4) A educação matemática poderia fornecer “filtros culturais” sendo, por exemplo, guardião do portão para a sociedade tecnológica. Como questões sobre igualdade, equidade e justiça poderiam estar refletidas na sala de aula de matemática? 5) A matemática poderia se tornar uma ferramenta problemática para resolver uma larga gama de problemas, já que a própria matemática é parte da sociedade tecnológica. A matemática não pode ser apenas uma ferramenta para a crítica; deve-se também dirigir uma crítica a própria matemática e nesse sentido ela se torna um “objeto de crítica”. O que isso significa para a educação matemática? 6) Toda sala de aula se torna uma micro-sociedade e pode representar a democracia em espécie (ou de outra forma). O que isto significa para as interações entre alunos e professor na sala de aula de matemática? (SKOVSMOSE, 2000, p.2).

As preocupações mencionadas por Skovsmose (2000) e por outras pesquisas do mesmo autor (SKOVSMOSE, 2001, 2004, 2007, 2008) citados em 10 das 19 referências que compõem essa categoria, mostram que há um movimento na comunidade da Educação Matemática que se dispõe a pensar não apenas no ensino da Matemática, mas em considerar o papel que a Matemática desempenha como uma ferramenta de ação social.

A Modelagem emerge nesse contexto como uma possibilidade metodológica que pode contribuir para que os alunos estabeleçam relações entre os conteúdos matemáticos propostos nos currículos escolares e os problemas que surgem do contexto social do qual fazem parte. Isso se mostra, por exemplo, quando atentamos para as citações de referenciais como os de D’Ambrósio (1986, 2003), que defendem uma concepção de Modelagem Matemática enquanto “realidade-reflexão sobre a realidade” (D’ AMBRÓSIO, 1986, p.11).

Do mesmo modo, a adoção da Modelagem como possibilidade metodológica para o ensino da Matemática, emerge desta categoria no referencial que diz sobre a Educação de Jovens e Adultos – EJA. A Modelagem, por ter um caráter inter e transdisciplinar, se configura como uma possibilidade metodológica que permite o diálogo entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (KLÜBER, 2010), além de possibilitar ao aluno desta modalidade de ensino, o qual possui características particulares⁴⁷, poder considerar seus conhecimentos matemáticos básicos às questões matemáticas associadas aos seus contextos sociais. Segundo Fonseca (2007) a Modelagem Matemática é uma prática que alia:

a necessidade dos alunos em adquirirem instrumental para resolver seus problemas e a própria disponibilização e diversidade de informações e recursos que o próprio aluno adulto traz para a sala de aula, adquiridos em sua vivência social, familiar, profissional, esportiva, religiosa, sindical etc. (FONSECA, 2007, p. 78)

De acordo com as necessidades dos alunos da EJA, apontados por Fonseca (2007), as pesquisas esclarecem que a Modelagem Matemática pode se evidenciar como uma prática pedagógica promissora para este nível de ensino, no sentido de a Modelagem permitir a aproximação da Matemática escolar com a prática, o que acaba de certo modo, incentivando o aluno a buscar soluções acerca da realidade em que ele está inserido.

Esses três últimos aspectos dos referenciais, focando a Educação Crítica, os aspectos etno-sociais e o trabalho no campo da EJA além de se aproximarem de aspectos da própria Modelagem, impõe à ela e ao campo da formação continuada possibilidades de formação e desafios. Possibilidades no sentido de mostrar que aquilo que se pretende na formação da cidadania, da valorização da pluralidade e outros aspectos, são também pertinentes à formação continuada do professor. Contudo, isso indica também os desafios a serem transpostos para que tais aspectos, além de Modelagem, acompanhem a formação.

A categoria C3: *“Sobre a Modelagem Matemática no processo de ensino e aprendizagem da Matemática”*, por sua vez, diz não apenas da Modelagem a partir de suas diferentes concepções, mas da sua relação com o ensino da Matemática, com o currículo e sobre o fato de ela possibilitar ao aluno compreender aplicação da

⁴⁷ Segundo Fonseca (2007), a ação pedagógica voltada à EJA deve ser dirigida à alunos com escolarização básica incompleta ou nunca inicializada, podendo ocorrer tanto na fase adulta quanto na juventude.

Matemática em problemas cotidianos, ainda que obstáculos se interponham quando o professor se dispõe a levá-la para a sala de aula.

Um primeiro aspecto que emerge dessa categoria é a recorrente menção às distintas concepções de Modelagem, o que se evidencia pela referência aos autores que as defendem. A continuidade de citação desses autores pode não apenas evidenciar o cuidado daqueles que submeteram textos à CNMEM, no sentido de esclarecer que o trabalho com a Modelagem pode se dar de diferentes modos, como pode evidenciar ainda que, ao longo dos anos não temos encontrado em âmbito nacional outras compreensões sobre Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, distinta das que já existem.

No que diz respeito às diferentes compreensões sobre Modelagem, parece haver uma ausência de questionamentos quanto a essas concepções, admitindo-as sem que sejam lançadas sobre elas reflexões de fundo, no sentido de tentar compreender como a implementação da Modelagem, sob distintas perspectivas, pode contribuir para que os alunos aprendam matemática e, mais do que isso, como se pode desenvolver Modelagem na escola.

Vale ressaltar ainda, que a menção às diferentes concepções parece compor um movimento próprio de início à pesquisa em Modelagem e, até mesmo, de esforço em tentar compreender o que se busca desenvolver na escola. Nesse sentido, embora já tenha se passado 40 anos desde que a Modelagem passou a ser discutida no contexto brasileiro, ainda são recorrentes pesquisas que procuram entender de que modo a Modelagem pode ser implementada e quais as possibilidades para se transpor os desafios que se impõe a esse trabalho, sendo um deles, por exemplo, o currículo escolar linearmente organizado.

Podemos dizer que a reincidência destas pesquisas, revela um problema de cunho pragmático. Ao mesmo tempo em que a Modelagem se modificou no fluxo temporal, a escola e os professores também se modificaram e esse movimento praxiológico tem sido, de certa maneira retomado, mas ao mesmo tempo negligenciado.

Os referenciais revelam ainda que parece haver entre os pesquisadores clareza quando as possibilidades que emergem do trabalho com a Modelagem. Isso se mostra, inclusive, quando eles dizem do trabalho colaborativo entre ela e outras áreas do conhecimento. *Colaborar*, significa “cooperar [...], participar [...], contribuir”

(HOUAISS, 2010, p.175). Esses significados nos permitem dizer, de certo modo, que a Modelagem Matemática é uma prática de ensino que aceita a participação e o envolvimento dos sujeitos envolvidos no contexto da atividade e que também pode possibilitar a discussão da matemática a partir de problemáticas como o câncer e as ferrovias, como evidenciado por essa categoria.

Embora esse aspecto seja favorável ao trabalho com a Modelagem, vemos que a recorrência de referenciais sobre os encaminhamentos e desafios parece ainda evidenciar a necessidade de amadurecimento das questões relacionadas ao como desenvolver a Modelagem na escola e não apenas ao como desenvolver modelagem, como vimos na categoria C1, como levar o professor a se sentir preparado para isso.

A categoria C4: *Aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática*, representa um grande núcleo da pesquisa em Modelagem Matemática, uma vez que estes aspectos emergem frequentemente nas pesquisas que têm sido esboçadas no âmbito da comunidade de Modelagem Matemática. De certo modo, podemos dizer que eles se mostram como ciência normal⁴⁸ (KUHN, 1978), isto é, eles revelam o que tem sido tomado pela comunidade como paradigma de discussão entre os pesquisadores.

As unidades pertencentes a esta categoria, revelam que existem pesquisas sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática que têm se pautado em estudos da neurociência buscando compreender como o professor aprende ao trabalhar ou vivenciar a Modelagem no âmbito da formação.

Entretanto, para além das questões neurológicas relacionadas a como o professor aprende ao desenvolver atividade de Modelagem, a categoria explicitou que as pesquisas sobre formação continuada em Modelagem também buscam discutir como se dá a construção do conhecimento do ponto de vista filosófico e epistemológico. Vê-se, por exemplo, que ao emergir desses referenciais discussões que voltam-se para a aquisição de estilos de pensamento e para a constituição de coletivos, como mencionado por Fleck (2010), parece haver um movimento dos pesquisadores no sentido de buscar compreender como a inserção de professores em espaços de formação com características específicas, como a formação

⁴⁸ Thomas Kuhn denomina ciência normal as atividades desenvolvidas pelos cientistas sob a diretriz de um determinado paradigma.

continuada de professores em Modelagem, mencionada na categoria C1, pode contribuir para que ele decida adotá-la em sua prática pedagógica.

As unidades dessa categoria mostram ainda que os referenciais presentes nas pesquisas sobre formação continuada de professores em Modelagem se voltam para como o professor entende o processo de ensino e aprendizagem da matemática e como os saberes provenientes do exercício da docência e o modo como o professor admite o currículo podem refletir na sua decisão de trabalhar com a Modelagem.

Entendemos que esses aspectos são característicos do movimento mencionado por Mutti (2016), no qual o professor busca compreender quais são os aspectos característicos de sua própria prática. Assim como a autora, ao dizer que o movimento de compreensão dos aspectos característicos da própria prática pode ser relevante para que o professor compreenda quais mudanças precisa fazer para que a Modelagem faça parte de sua prática, os referenciais mencionados nesta categoria revelam o reconhecimento de outros pesquisadores da comunidade da Modelagem sobre a relevância de ter clareza quanto a essas questões ao se cogitar o trabalho com a Modelagem na escola.

Além dos aspectos cognitivos e pedagógicos, estão presentes nesta categoria referenciais teóricos que dizem sobre aspectos políticos e organizacionais voltados à educação escolar e referenciais voltados aos documentos oficiais escolares e governamentais. O fato de esses referenciais emergirem nessa categoria revelam que há nos documentos oficiais o incentivo ao trabalho com a Modelagem na escola. Ocorre, entretanto, que ainda que essa menção seja recorrente, as iniciativas de trabalho com a Modelagem na escola acabam não se mostrando com força nas instituições de ensino do país, entre outras coisas, pela ausência de coletivos ou grupos de base de professores nas escolas.

Ao refletirmos acerca das unidades de significado da categoria C5: *Pesquisas em Modelagem Matemática*, os referenciais teóricos revelaram que há uma preocupação por parte da comunidade da Modelagem Matemática em observar o foco e as discussões das pesquisas que vêm sendo desenvolvidas nesse contexto.

Emerge destes referenciais uma necessidade da comunidade em tentar compreender a si mesma, no sentido de enxergar quais aspectos relacionados à área da Modelagem ainda não foram abarcados, ou que tipo de discussão ainda não foram tematizadas. De certo modo, podemos dizer que pesquisas com essas características

podem contribuir para que fenômenos de temas já investigados possam ser aprofundados ou possam inspirar outros estudos, isto é, que esses fenômenos possam ser focados de outro modo, sob um perfil diferente.

Os referenciais dessa categoria, podem indicar ainda que ao citarem esses trabalhos com características de metapesquisa, denotam que há a preocupação dos autores em valorizar aquilo que tem sido produzido e também a busca por fortalecer os argumentos que podem justificar a importância de desenvolver uma investigação sobre determinado fenômeno.

Para além do que foi explicitado, os referenciais das pesquisas podem indicar ainda que apesar das investigações sobre a Modelagem estarem em foco há cerca de quarenta anos, Bicudo e Klüber (2011) dizem que esta ainda é uma área em consolidação no âmbito da Educação Matemática e que “requer compreensão das concepções assumidas e das práticas educacionais desenvolvidas, solicitando um olhar filosófico sobre as pesquisas que são realizadas nessa abordagem de produção matemática e do ensino dessa ciência” (BICUDO; KLÜBER, 2011, p. 906).

Ao voltarmos nossa atenção para a categoria *C6: Perspectivas e Metodologia de pesquisa*, as unidades evidenciam referenciais que buscam compreender o modo como se tem feito pesquisa em formação de professores em Modelagem Matemática. Por meio das 27 unidades de significado que compõem esta categoria, vimos que os textos de formação em Modelagem Matemática são predominantemente qualitativos, uma vez que foram mencionados repetidas vezes, autores referência em pesquisa qualitativa, a saber: Alves-Mazzotti (1998), André (2000), Bardin (1977), Bicudo (2004, 2011), Lüdke, André (1986). Importante ressaltar, que nenhum dos autores dos 29 textos sobre formação continuada de professores em Modelagem mencionaram referenciais teóricos que se dedicam à pesquisa quantitativa.

A predominância de pesquisas qualitativas no âmbito das produções realizadas pela comunidade de Modelagem, pode se justificar pelo fato de que, ao desenvolvermos práticas com a Modelagem, interessamo-nos de modo geral, em observar e analisar os sujeitos dessas pesquisas (sejam eles alunos ou professores), o processo de aprendizagem dos alunos, o relacionamento do aluno com a Matemática, o desencadeamento e o desenvolvimento da situação problema levantada, de buscar por compreensões acerca da prática do professor. De acordo com Alves-Mazzotti:

entre as implicações dessas características para a pesquisa podemos destacar o fato de se considerar o pesquisador como o principal instrumento de investigação e a necessidade de contato direto e prolongado com o campo, para poder captar os significados dos comportamentos observados. Delas decorre também a natureza predominante dos dados qualitativos: descrições detalhadas de situações, eventos, pessoas, interações e comportamentos observados; citações literais do que as pessoas falam sobre suas experiências, atitudes, crenças e pensamentos, trechos ou íntegra de documentos, correspondências. (ALVES-MAZZOTTI, 1998, p.132).

Decorre da citação anterior, que ao desenvolver pesquisas no campo educacional, se faz necessária a realização de reflexões e compreensões cuidadosas acerca dos sujeitos dessas pesquisas, no sentido de tentar compreender de forma mais profunda as atitudes, percepções e pensamentos dos envolvidos na pesquisa.

Outro aspecto relevante que emergiu dos referenciais dos textos de formação em Modelagem, diz respeito aos modos de interpretação dos dados e ao tipo de pesquisa adotado nestes textos. No que diz respeito aos modos de interpretação, os referenciais mencionaram a análise textual, análise de conteúdo e análise de discurso. Em relação ao tipo de pesquisa as referências evidenciaram a etnografia, etnopesquisa e o estudo de caso. Sobre a sistematização e análise dos dados, as referências mencionaram o uso do *software* Atlas t.i., o qual é utilizado como instrumento de análise de pesquisas qualitativas.

De acordo com Mozzato e Grzybovski (2011), esses modelos de análise de dados são os mais utilizados em estudos de abordagem qualitativa, pois segundo Chizzotti (1998, p. 83) “o conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos atribuindo-lhes um significado”.

Para Bicudo (2012), a prevalência da pesquisa qualitativa no campo da Educação Matemática se dá pelo fato do fenômeno investigado ser passível de ser percebido em ações contextualizadas social e culturalmente, não havendo uma separação entre o percebido e a percepção de quem percebe,

uma vez que é exigida uma correlação de sintonia, entendida como doação, no sentido de *exposição*, entre ambos. Nesta perspectiva não se assume uma definição prévia do que será observado na percepção, mas fica-se atento ao que se mostra (BICUDO, 2012, p. 18).

A nossa investigação corrobora com o afirmado e mostra que a mesma adesão à pesquisa qualitativa, permanece em pesquisas ou práticas de formação de professores em Modelagem Matemática.

Diante das interpretações das seis categorias apresentadas, emergiu a possibilidade de esboçar um movimento temporal dos referenciais que mais circulam no campo da formação de professores em Modelagem, o qual apresentamos a seguir.

5.3 Uma interpretação sobre o movimento temporal dos referenciais

Para além do que já discutimos acerca do que revelaram os referenciais teóricos mencionados nas pesquisas sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática, entendemos que esses referenciais também nos permitem visualizar de maneira cronológica a trajetória da pesquisa voltada à formação continuada de professores no âmbito da comunidade de Modelagem Matemática.

Essa trajetória pode ser evidenciada por meio da intensidade com que os autores foram mencionados nos textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática, presentes nas sete edições da CNMEM. Buscaremos evidenciar essa trajetória por meio das nuvens⁴⁹ de palavras que serão apresentadas por meio das figuras a seguir:

⁴⁹ As nuvens de palavras foram construídas com o auxílio do software *Atlas ti*. Esclarecemos que quanto maior a frequência da palavra no texto, maior será o seu destaque entre a totalidade das palavras.



Figura 3: Nuvem de palavras contendo os referenciais teóricos utilizados nas pesquisas sobre formação continuada de professores em Modelagem na CNMEM de 2005
Fonte: Os autores



Figura 4: Nuvem de palavras contendo os referenciais teóricos utilizados nas pesquisas sobre formação continuada de professores em Modelagem na CNMEM de 2007
Fonte: Os autores



Figura 7: Nuvem de palavras contendo os referenciais teóricos utilizados nas pesquisas sobre formação continuada de professores em Modelagem na CNMEM de 2013
Fonte: Os autores



Figura 8: Nuvem de palavras contendo os referenciais teóricos utilizados nas pesquisas sobre formação continuada de professores em Modelagem na CNMEM de 2015
Fonte: Os autores



Figura 9: Nuvem de palavras contendo os referenciais teóricos utilizados nas pesquisas sobre formação continuada de professores em Modelagem na CNMEM de 2017
Fonte: Os autores

Como se pode observar das nuvens de palavras, inicialmente não havia de modo marcante a presença de pesquisadores sobre Formação de Professores em Modelagem Matemática, passando a vigorar, no ano de 2005, as produções da Professora Lourdes Maria Werle de Almeida e o seu grupo, juntamente com professor Jonei Cerqueira Barbosa e seu grupo. No ano de 2007, a professora Lourdes Werle de Almeida e o seu grupo despontam como as principais referências no campo da Modelagem, seguidas pelo professor Dionísio Burak. No ano de 2009, há um fenômeno distinto que é a diversificação de autores referenciados, passando a despontar, ligeiramente, o professor Jonei Cerqueira Barbosa, seguido do professor Bassanezi, Burak e Almeida, respectivamente. Em 2011, o professor Jonei Cerqueira Barbosa e a sua orientada, professora Andréia Oliveira, aparecem como os principais teóricos nos textos de formação de professores, seguida de Dias e Almeida. No ano de 2013, a professora Maria Salett Biembengut se destaca nestas produções, seguida do professor Jonei Cerqueira Barbosa. Em 2015, o professor Jonei Cerqueira Barbosa volta a despontar, seguido respectivamente pelas professoras Bisognin e Bisognin, Klüber e Almeida. E em 2017, última edição analisada em nossa pesquisa, o professor Tiago Emanuel Klüber e seu grupo se evidenciam fortemente entre os teóricos mais

citados nos textos de formação continuada de professores em Modelagem, seguido pelo professor Jonei Cerqueira Barbosa.

Vale ressaltar que para além do evidenciado por meio das nuvens de palavras, existem fatores implícitos que influenciam no “destaque” dos autores mencionados nos textos da CNMEM. Dentre estes fatores, podemos apontar a questão regional e a grade de produção do evento. De certo modo, a proximidade geográfica entre a instituição onde o pesquisador atua e região onde é realizado o evento pode contribuir para que este ganhe destaque e, do mesmo modo, a articulação entre a temática proposta para o evento e o foco de pesquisa de determinado autor, podem favorecer o destaque dado a suas produções dentre as discussões esboçadas no evento.

Além disso, outro aspecto relevante, diz do tempo para a efetivação da pesquisa na comunidade. Segundo o que mostram as categorias, em alguns casos, existe um período que entrecorre a escrita e a efetivação da pesquisa de autores referência na comunidade. Podemos citar como exemplos a pesquisa de Almeida e Dias (2003): *“Modelagem Matemática na Licenciatura em Matemática: contribuições para o debate”*, a qual se efetivou⁵⁰ a primeira vez, somente da VII edição da CNMEM (2011) e a pesquisa de Barbosa (2001): *“Modelagem Matemática e os professores: a questão da formação”*, a qual se efetivou a primeira vez em 2013, na VII edição da CNMEM.

Explicitado algumas evidências apontadas por meio das nuvens de palavras formadas pelos referenciais teóricos utilizados nas pesquisas sobre formação continuada de professores em Modelagem nas últimas sete edições da CNMEM, passaremos às considerações finais de nossa pesquisa.

⁵⁰ Esclarecemos que esta informação está estritamente relacionada com a efetivação da pesquisa no âmbito das sete edições da CNMEM analisadas. O mesmo vale para o outro exemplo subsequente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao nos dirigirmos para os referenciais teóricos mencionados nos textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática, apresentados nas últimas sete edições da CNMEM (2003 a 2015), buscamos desenvolver nossa pesquisa à luz da interrogação: *O que revelam os referenciais teóricos contidos em textos sobre formação continuada de professores em Modelagem Matemática?*

Assumindo a perspectiva fenomenológica de investigação, esse movimento de pesquisa, evidenciou 6 categorias abertas: *C1: Formação de Professores em geral e em Modelagem Matemática, C2: Tendências e perspectivas da Educação Matemática, C3: Sobre a Modelagem e o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, C4: Aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática, C5: Pesquisas em Modelagem Matemática e C6: Perspectivas e Metodologia de pesquisa.*

Essas categorias mostram uma predominância de referenciais constituídos no próprio campo, ou seja, referenciais de Educação Matemática e de Modelagem. Há oscilação entre os referenciais externos que subsidiaram pesquisas sobre formação de professores em geral, como Tardif, Ponte e Nóvoa. Isso se dá, entre outros motivos, pelo surgimento de *referenciais persistentes* que se legitimaram na comunidade de Modelagem, como é o caso do professor Barbosa. Nesse sentido, esses referenciais tendem a suprimir o estudo da formação de professores e dirigir o olhar para a formação a partir da própria Modelagem.

Outro aspecto que decorre das categorias é a acentuação dos referenciais em grupos distintos, mostrando, de certo modo, com um tempo mais pontual e que apesar de parecer ser recorrente na comunidade, não tem agendado de modo direto pesquisas intergrupos.

Observa-se, ainda, a pouca presença de teóricos brasileiros que estudam a formação de professores. Sem dúvida, os referenciais internacionais apresentam, de modo geral, um número de quadros teóricos mais estruturados do que há na tradição brasileira. Porém, há importantes referenciais brasileiros que poderiam estar presentes nas pesquisas. Isso indica, para além de nosso foco de pesquisa, a necessidade de teorização brasileira sobre formação de professores.

Ainda que existam pesquisas rigorosas e bem fundamentadas, por pesquisadores individuais ou grupos específicos, enquanto comunidade, não é impróprio afirmar que há pouca convergência em relação a teorias fortes ou estruturadas sobre formação de professores, uma vez que a escassez de produção, o “rodizio” entre grupos, o diálogo descontinuado com a literatura, enseja um reinício ou reincidência sobre a Modelagem Matemática, ela-mesma, sem focar a *formação-continuada-de-professores-em-modelagem*.

É necessário que a comunidade avance no sentido de garantir uma certa estabilidade teórica no que se refere à formação de professores em Modelagem. Os referenciais apontam a presença de referenciais externos muito demarcados, tais como Tardif, Nóvoa e Schön, dialogando com a comunidade e favorecendo a projeção de diversos autores e teorias sobre Modelagem.

Para além do dito, as categorias mostram que há textos sobre formação de professores em Modelagem que se instauraram na comunidade e que estão sendo recorrentemente citados pelos autores dos textos em todas as edições da CNMEM, como é o caso de alguns trabalhos do professor Jonei Cerqueira Barbosa e da professora Lourdes Werle de Almeida, o que vem a corroborar com o já evidenciado acerca dos *referenciais persistentes* na comunidade.

As categorias revelaram, também, que emergiu na comunidade um grupo de formação de professores em Modelagem Matemática, que busca dentre outras coisas, tematizar prioritariamente questões voltadas à formação de professores em Modelagem, à prática por meio da modelagem e aos aspectos intrínsecos ao próprio grupo de formação (TAMBARUSSI, 2015; MUTTI, 2016; MARTINS, 2016; CARARO, 2017; SILVA, 2017; BELLEI, 2017; SILVA, 2019). Destacamos que este grupo pode, de certo modo, servir como inspiração a outros pesquisadores e professores para que possam constituir seus próprios grupos e estabelecer um coletivo de pensamento sobre Modelagem na Educação Matemática (KLÜBER, 2012b).

De modo geral, após termos buscado interpretar o que revelaram os referenciais teóricos contidos nos textos sobre formação continuada de professores em Modelagem, e cômicos de que a limitação temporal se configura como um dos dificultadores para uma abertura interpretativa-hermenêutica mais ampla do fenômeno investigado, haja vista a multidimensionalidade do fenômeno, outras

possibilidades de pesquisa e inquietações se explicitam: a busca pelo que revelam os referenciais teóricos contidos nos textos sobre formação de professores em Modelagem Matemática no âmbito das dissertações e teses ou até mesmo em outros eventos da área, a emergência de pesquisas que busquem por uma estruturação de um referencial teórico próprio sobre formação de professores em Modelagem Matemática para construir um *corpus* teórico no âmbito da própria comunidade e a possibilidade de desvelamentos acerca de outras possíveis dimensões do fenômeno analisado nesta pesquisa.

Caminhando para as linhas finais desta dissertação, gostaríamos de dizer que a participação no grupo de formação continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, foi extremamente motivadora para a inserção no âmbito da pesquisa. Vale destacar o tamanho crescimento e amadurecimento em relação à Modelagem Matemática e a outros temas concernentes à pesquisa em Educação Matemática, os quais foram adquiridos pelas intensas leituras, reflexões e diálogos estabelecidos entre todos os envolvidos nesta caminhada.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W. Modelagem Matemática e formação de professores. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2004.

ALMEIDA, L. M. W. Modelagem Matemática: um caminho para o pensamento reflexivo dos futuros professores de matemática. **Revista Contexto & Educação**, v. 21, n. 76, p. 115-126, 2006.

ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 22, p. 19-35, 2004.

ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. **Modelagem Matemática em cursos de formação de professores**. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D; ARAÚJO, J. de L. (Orgs.). Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisa e práticas. Recife: SBEM, 2007, p. 253- 268.

ALMEIDA, L. M. W.; FERRUZZI, E. C. Uma aproximação socioepistemológica para a modelagem matemática. **Alexandria**, 2(2), p. 117-134, 2009.

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, A. Por uma educação matemática crítica: a modelagem matemática como alternativa. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 12, n. 2, 2010.

ALMEIDA, L. W. de A.; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

ALMEIDA, L. W. de A.; SILVA, K. P. da. Práticas de Professores com Modelagem Matemática: Algumas Configurações. **Educação Matemática em Revista**, p. 06-15, 2015.

ALVES-MAZZOTTI, A. Parte II – O Método nas Ciências Sociais. In.: A. J. ALVES-MAZZOTTI, F. GEWAMDSZNADJDER. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 203 p., 1998.

ANDRÉ, M. **Etnografia da Prática Escolar**. 5.ed. Campinas: Papyrus, 2000.

ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 113, p.51-64, jul. 2001.

ANDRÉ, M. Pesquisa sobre Formação de Professores: tensões e perspectivas do Campo. In: FONTOURA, H.; SILVA, M. (Org.). **Formação de Professores, Culturas – Desafios a Pós-Graduação em Educação em suas múltiplas dimensões**. Rio de Janeiro: ANPED, 2011. v. 2, p. 24-36.

ARAÚJO, J. L. **Cálculo, tecnologias e modelagem matemática**: as discussões dos alunos. Rio Claro: UNESP, 2002. 173 p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

BORBA, J. M. P. A fenomenologia em Husserl. **Rev. NUFEN**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 90-111, 2010. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-25912010000200007&lng=pt&nrm=iso. acessos em 06 set. 2019.

BARBOSA, J. C. O que pensam os professores sobre a modelagem matemática? **Zetetiké**, Campinas, v. 7, n. 11, p. 67-85, 1999.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática**: concepções e experiências de futuros professores. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001a.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. Reunião anual da ANPED, **Anais...** v. 24, n. 7, p. 1-15, 2001b.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os futuros professores. **Reunião Anual da ANPED**, v. 25, 2002

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004a.

BARBOSA, J. C. As relações dos professores com a modelagem matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004b. p. 1-11. 1 CD-ROM.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 42p.

BASSANEZI, R. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**: uma nova estratégia. Ed. Contexto 3ª ed. São Paulo, 2006.

BELLEI, P. **Gestão escolar e formação de professores em modelagem matemática na educação matemática: um olhar.** 2018. 120f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, Foz do Iguaçu, 2018.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. **Pesquisa qualitativa em educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, p. 99-112, 2004.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa em educação matemática. **Pró-posições**, v. 4, n. 1, p. 18-23, 1993.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa qualitativa fenomenológica à procura de procedimentos rigorosos. In: **Fenomenologia: confrontos e avanços.** São Paulo: Cortez, 2000. p. 70-102.

BICUDO, M. A. V. **Formação de professores? Da incerteza à compreensão.** Bauru: EDUSC, 2003. (Coleção Educar).

BICUDO, M. A. V. **A pesquisa qualitativa: segundo a visão fenomenológica.** São Paulo: Cortez, 2011.

BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, 2012.

BICUDO, M. A. V. **Filosofia da Educação Matemática: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas.** SciELO-Ed. UNESP, 2010.

BICUDO, M. A. V. Meta-análise: seu significado para a pesquisa qualitativa. **Revemat: revista eletrônica de educação matemática**, v. 9, p. 7-20, 2014.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa: significados e a razão que a sustenta. **Revista pesquisa qualitativa**, v. 1, n. 1, 2009.

BICUDO, M.A. V.; BAUMANN, A. P. P.; MOCROSKY, L. F. Análise fenomenológica de projeto pedagógico. In: Congresso de Fenomenologia da Região Centro-oeste. **Anais...** 2011. p. 157-166.

BICUDO, M. A. V.; KLÜBER, T. E. Pesquisa em modelagem matemática no Brasil: a caminho de uma metacompreensão. **Cadernos de Pesquisa**, v. 41, n. 144, p. 904-927, 2011.

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

BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria**, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 2, n. 2, p. 7-32, jul. 2009.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, Ne. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Editora Contexto, 127 páginas, 2005.

BLUM, W. Applications and Modelling in mathematics teaching and mathematics education – some important aspects of practice and of research. In: SLOYER, C. *et al.* **Advances and perspectives in the teaching of mathematical modelling and applications**. Yorklyn: Water Street Mathematics, 1995. p. 1-20.

BLUM, W., GALBRAITH, P. L., HENN W.H.; NISS, M. Modelling and Applications in Mathematics Education. **Springer**: New York, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica, em nível superior**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Etapa Ensino Fundamental. Brasília. 2018a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 29 jan 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Etapa Ensino Médio. Brasília. 2018b. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=85121-bncc-ensino-medio&category_slug=abril-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 29 jan 2019.

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

BURAK, D. Formação dos pensamentos algébricos e geométricos: uma experiência com modelagem matemática. **Pró-Mat**. – Paraná. Curitiba, v.1, n.1, p.32-41, 1998.

BURAK, D. O papel da Universidade e o comprometimento profissional na formação de professores para a educação básica. **Perspectiva**, Erechim, v. 27, n. 98, p.17-31, jun. 2003.

BURAK, D. A modelagem matemática e a sala de aula. In: I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática – I EPMEM, 1. Londrina, 2004. **Anais...** Londrina: UEL, p. 1-10.

BURAK, D. Modelagem Matemática: avanços, problemas e desafios. In: **II EPMEM - Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática**. Apucarana, PR. Modelagem Matemática: Práticas, Críticas e Perspectivas de Modelagem na Educação Matemática, p. 1-9, 2006.

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**. 2010, Vol. 1, No. 1, 10-27

BURAK, D.; KLÜBER, T. E. Educação Matemática: contribuições para a compreensão da sua natureza. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 2, p.93-106, jul. 2008.

CALDEIRA, A. D. A modelagem matemática e suas relações com o currículo. In: IV Conferência Nacional Sobre Modelagem na Educação Matemática – CNMEM. **Anais...** Feira de Santana: UEFS – 1CD-ROM, 2005

CALDEIRA, A. D. Modelagem Matemática: Um outro olhar. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.2, p.33-54, jul. 2009

CARARO, E. F.F. **O sentido da formação continuada em modelagem matemática na educação matemática desde os professores participantes**. 2017. 186 f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017.

CARARO, E. F. F, MUTTI, G. S. L e KLÜBER, T. E. **Formação Continuada em Educação Matemática no Estado do Paraná: Um olhar a partir de eventos ofertados pela SEED**. EPREM – Encontro Paranaense de Educação Matemática, Ponta Grossa/PR, 2015.

CARARO, E. F. F.; KLUBER, T. E. . Formação Continuada de Professores de Matemática em Modelagem Matemática na cidade de Francisco Beltrão- Paraná. In: **Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática - EPMEM**, 2016, Londrina -Paraná. Modelagem Matemática em debate: diálogos, reflexões e desafios. Londrina: Universidade Estadual de Londrina e Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2016. p. 667-678.

CEOLIM, A. J. *et al.* **Modelagem matemática na educação básica: obstáculos e dificuldades apontados por professores**. 2015.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. São Paulo: Cortez, 1998.

COZZA, F.E.; LARA, I. C. M. Modelagem matemática: análise das percepções de licenciandos e professores. In: VIII Conferência Nacional Sobre Modelagem na Educação Matemática – CNMEM. **Anais...** Santa Maria, RS. 2013

D'AMBÓSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática.** Campinas: UNICAMP, 1986.

D'AMBRÓSIO, U. **Entrevista disponibilizada em 15 de outubro de 2003.** 2003. Disponível em: http://www.folhadirigida.com.br/htmls/Hotsites/Professor_2003/Cad_08/EntUbirantanDambrosio.htm. Acesso em: 15 maio 2019.

DIAS, M. R. **Uma experiência com Modelagem Matemática na formação continuada de professores.** 2005. 121f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

DIAS, M. R.; ALMEIDA, L. M. W. **Formação de professores e modelagem matemática.** VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, Pernambuco, 2004. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/10/CC02045371930.pdf>. Acesso em: 10 nov 2018.

FERREIRA, C. R. **A Modelagem Matemática na Educação Matemática como eixo metodológico da prática do professor de Matemática.** 2016. 157f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016.

FIORENTINI, D. A pesquisa e as práticas de formação de professores de Matemática em face das políticas públicas no Brasil. **Bolema**, Rio Claro, v. 21, n. 29, p. 43-70, 2008.

FIORENTINI, D. *et al.* Interrelations Between Teacher Development and Curricular Change: A Research Program. In: BEDNARZ, N.; FIORENTINI, D.; HUANG, R. (Ed.). **International Approaches to Professional Development for Mathematics Teachers.** Ottawa: University of Ottawa Press, 2011. v. 1, p. 213-222.

CRECCI, V. M.; FIORENTINI, D. Comunidades de investigação e possibilidades de aprendizagem docente e desenvolvimento profissional. **ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO**, v. 16, 2012.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. Desenvolvimento Profissional DOCENTE: Um Termo Guarda-Chuva ou um novo sentido à formação?. **Formação Docente—Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 5, n. 8, p. 11-23, 2013.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico.** Belo Horizonte: Fabrefactum. 2010.

FONSECA, M. C. F. R. Educação Matemática de Jovens e Adultos. 2. ed. – 3. reimp. Belo Horizonte: **Autêntica**, 2007.

FREIRE, P. **A pedagogia da autonomia. Saberes necessários à prática Educativa**. 36 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

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

GARCÍA, C. M. Desenvolvimento Profissional: passado e futuro. Sísifo – **Revista das Ciências da Educação**, n. 08, p. 7-22, jan./abr. 2009.

GALBRAITH, P. Modelling, teaching, reflecting – what I have learned. In: SLOYER, C. *et al.* **Advances and perspectives in the teaching of Mathematical modelling and Applications**. Yorklyn, DE: Water Street Mathematics, p. 21-45, 1995.

GARNICA, A. V. M. Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e fenomenologia. **Interface– Comunicação, Saúde e Educação**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 109-122, 1997.

GARNICA, A. V. M. Educação, Matemática, Paradigmas, Prova rigorosa e formação do professor. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; CAPPELLETTI, Isabel Franchi (orgs). **Fenomenologia: Uma visão abrangente da Educação**. São Paulo: Olho D'água, 1999, p. 105-154.

GARNICA, A. V. M.; BICUDO, M. A. V. Um estudo hermenêutico do texto de matemática. In: BICUDO, M. A. V.; ESPOSITO, V. H. C.. **Pesquisa qualitativa em Educação: Um enfoque fenomenológico**. Piracicaba: Unimep, cap. 9, p. 95-102, 1994.

GARNICA, A. V. M.; MODESTO, M. A. Ouvindo Professores de Matemática: um estudo sobre formação (continuada). **Guairaca**, Guarapuava, Paraná, v. 19, p. 31-55, 2005.

GAZZETTA, M. **A modelagem como estratégia de aprendizagem da matemática em cursos de aperfeiçoamento de professores**. Rio Claro, SP; 1989. Dissertação (Mestrado) – IGCE-UNESP.

HOUAISS, A. **Dicionário da Língua Portuguesa**. Objetiva, 2010.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo, Cortez, 2004.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores.** Trad. Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2010, 120 p.

KLÜBER, T. E. Um olhar sobre a Modelagem Matemática no Brasil sob algumas categorias fleckianas. In: **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis. v. 2, n.2, p.219- 240, jul. 2009.

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

KLÜBER, T. E. (Des)Encontros entre a Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Formação de Professores de Matemática. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 63-84, maio 2012b.

KLÜBER, T. E. Atlas.ti como instrumento de análise me pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica. **ETD-Educação Temática Digital**, Campinas-SP, v. 16, n. 1, p. 5-23, jan. 2014.

KLÜBER, T. E. **Modelagem matemática e etnomatemática no contexto da educação matemática: aspectos filosóficos e epistemológicos.** 2007.

KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática: revisitando aspectos que justificam a sua utilização no ensino. In: **Modelagem Matemática uma perspectiva para a Educação Básica.** Ponta Grossa: Editora UEPG, 97-114. 2010

KLÜBER, T. E. *et al.* **Projeto de Extensão: Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática.** Cascavel: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 12 p. 2015.

KLÜBER, T. E *et al.* Prática pedagógica em artigos sobre formação de professores em modelagem: Algumas considerações. **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, v. 12, p. 1-13, 2016.

KLÜBER, T. E. *et al.* Prática pedagógica em artigos sobre formação de professores em modelagem: Algumas considerações. **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Anais...**v. 12, p. 1-13, 2017.

KLÜBER, T. E. Formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: questões emergentes. **Educere et Educare**, Cascavel, v.12, n.24, p.1-11, jan./abr. 2017.

KLÜBER, T. E. Coletivos de formação em modelagem matemática na educação matemática e a sala de aula. In: **VIII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática**, 2018, Cascavel-PR. A Modelagem e a Sala de aula, 2018.

KLÜBER, T. E.; BURAK, D. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 10, n. 1, 2008.

KLÜBER, T.E.; TAMBARUSSI, Carla Melli. A formação de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: uma hermenêutica. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 3, 2017.

KUHN, T. S. A estrutura das revoluções científicas. São Paulo, **Perspectivas**, 1978.

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

MAINARDES, Jefferson. Metapesquisa no campo da política educacional: elementos conceituais e metodológicos. **Educar em Revista**, v. 34, n. 72, p. 303-319, 2018.

MALHEIROS, A. P. **Educação Matemática online: a elaboração de projetos de Modelagem**. 2008. 187p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

MARTENS, A. S; TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. **Formação continuada em modelagem na educação matemática: análise de práticas formativas em contexto de pesquisa**. In: Encontro Paranaense de Educação Matemática, Cascavel, 2017.

MARTINS, S. R. **Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: O sentido que os participantes atribuem ao grupo**. 139 p., 2016. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2016.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**. Tradução: Carlos Alberto Ribeiro de Moura. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MONTEIRO, A. **A Matemática e os Temas Transversais**. São Paulo: Moderna, 2001.

MOURA, C. A. R. **Crítica da Razão na Fenomenologia**. São Paulo: Edusp/Nova Stella, 1989.

MOREIRA, P.C. 3+ 1 e suas (In) Variantes (Reflexões sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular na Licenciatura em Matemática). **Boletim de Educação Matemática**, v. 26, n. 44, 2012.

MOZZATO, A. R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de Conteúdo como Técnica de Análise de Dados Qualitativos no Campo da Administração: Potencial e Desafios. **RAC**, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 731-747, jul./ago. 2011.

MUTTI, G. S. L. **Práticas Pedagógicas da Educação Básica num Contexto de Formação Continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática**. 2016. 236f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu. 2016.

MUTTI, G. S. L. Modelagem matemática: do grupo de formação para a sala de aula. Painel de abertura. VIII EPMEM – Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática: Modelagem e a sala de aula. Cascavel, 18, 19 e 20 de novembro de 2018. **Anais...**, 2018.

MUTTI, G. S. L.; MARTINS, S. R.; KLÜBER, T. E. Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática: Grupo Foz Do Iguaçu. In: **Encontro Paranaense de Educação Matemática**, 2017, Cascavel. XIV Encontro Paranaense de Educação Matemática Diversidade e Educação Matemática: desafios e perspectivas, 2017. v. XIV.

MUTTI, G. S. L.; KLÜBER, T. E. . Práticas pedagógicas de professores da educação básica num contexto de Formação Continuada em Modelagem Matemática na educação matemática. In: **VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, 2018, Foz do Iguaçu. VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2018.

MUTTI, G. S. L.; MATIOLI, C. E. R.; MARTINS, S. R.; KLÜBER, T. E. De professores formandos a formadores: discussões acerca da participação dos professores da educação básica nas Formações de Ações Descentralizadas. In: **VIII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática**, 2018, Cascavel-PR. A Modelagem e a Sala de aula, 2018.

MUTTI, G. S. L.; MATIOLI, C. E. R.; KLÜBER, T. E. Modelagem Matemática segundo os professores de Matemática do Núcleo Regional de Educação de Foz do Iguaçu. In: **XIII ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática**, Cuiabá, MT, 2019.

NÓVOA, A. Para o estudo sócio-histórico da gênese e desenvolvimento da profissão docente. In: **Teoria & Educação**, n.4, p.109 – 133. Campinas, 1991.

NÓVOA, A. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. In: **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009. p. 25-46

NUNES, C.M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, ano XXII, nº 74, p. 27 – 42. 2001

OLIVEIRA, A. M. P. Uma agenda de pesquisa para a Modelagem Matemática Brasileira. Painel de Encerramento. VII EPMEM - Encontro Paranaense de Modelagem na educação Matemática. Modelagem Matemática em debate: diálogos, reflexões e desafios. Londrina, 17, 18 e 19 de novembro de 2016. ISSN 2179-0108. **Anais...** Londrina, 2016.

OLIVEIRA, A. M. P. **Modelagem Matemática e as tensões nos discursos dos professores**. 2010. 187p. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2010.

OLIVEIRA, A. M. P.; BARBOSA, J. C. A primeira experiência de modelagem matemática e a tensão do "próximo passo". In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, Belo Horizonte. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. 1 CDROM

OLIVEIRA, W. P. **Modelagem Matemática nas Licenciaturas em Matemática das Universidades Estaduais do Paraná**. 154 p., 2016. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Educação, Sociedade, Estado e Educação, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Departamento de Ensino de Primeiro Grau. **Diretrizes curriculares da educação básica: matemática**. Curitiba: SEED, 2008.

PAULO, R. M.; AMARAL, C. L. C.; SANTIAGO, R. A. **A pesquisa na perspectiva fenomenológica**: explicitando uma possibilidade de compreensão do ser-professor de matemática. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 10, n. 3, 2010, p. 1-16.

PASSOS, C. *et al.* Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. **Quadrante**, Revista teórica e de investigação, Lisboa, v. 15, n. 1-2, p. 193-219, 2006.

PICCINO *et al.* A questão: como formular uma questão em pesquisa qualitativa. Simpósio Internacional de Pesquisa Qualitativa–III SIPEQ, **Anais...**, v. 3, p. 1-8, 2006.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores**: unidade teoria e prática? 2.ed. São Paulo: Cortez, 1995.

PONTE, J. P. **Da formação ao desenvolvimento profissional**. In *Actas do ProfMat 98*, Lisboa: APM, 1998.

PONTE, J. P. **O conhecimento profissional dos professores de matemática** (Relatório final de Projecto “O saber dos professores: Concepções e práticas”. Lisboa: DEFCUL. 1997

PONTE, J. P. Os desafios do processo de Bolonha para a formação inicial de professores. **Revista de Educação**, p. 19-36, 2006.

PONTE, J. P. **Práticas profissionais dos professores de Matemática**. 2014.

PONTE, J. P., SANTOS, L. Práticas letivas num contexto de reforma curricular. **Quadrante**, v. 7, n. 1, p. 3-31, 1998.

ROMA, J. E. Modelagem Matemática: reflexos na prática pedagógica dos professores egressos no curso de especialização em Educação Matemática da PUC-Campinas. In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2003, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: UNIMEP, 2003. 1 CD-ROM.

SANTOS, L. A. **Um olhar sobre a própria prática com Modelagem Matemática na Educação Matemática ao estar-com-um-grupo de formação continuada**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2019.

SARAIVA, M.; PONTE, J. P. O trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de Matemática. **Quadrante**, v. 12, n. 2, p. 25-52, 2003.

SBEM. A formação do professor de matemática no curso de licenciatura: reflexões produzidas pela comissão paritária SBEM/SBM. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, **Boletim SBEM**, n. 21, p. 1-42, fev.2013.

SILVA, M. V. **Concepções prévias de professores e formação continuada em modelagem matemática**. 2017. 163 f. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017

SILVA, D. K. Ações de modelagem para a formação inicial de professores de Matemática. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. **Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: Pesquisas e Práticas Educacionais**. Recife: Sbem, 2007. p. 215-232. (Biblioteca do Educador Matemático). V.3.

SILVA, L. A. da; OLIVEIRA, A. M. P. de. As discussões entre formador e professores no planejamento do ambiente de modelagem matemática. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 26, n. 43, p. 1071-1101, 2012.

SILVEIRA, E.; CALDEIRA, A. D. **Modelagem na Sala de Aula**: resistências e obstáculos. *BOLEMA*, Rio Claro, v. 26, n. 43, p. 1021-1047, 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/6897/4980>. Acesso em: 30 mar. 2019.

SILVEIRA, E.; CALDEIRA, A. D. Modelagem na Sala de Aula: resistências e obstáculos. **Boletim de Educação Matemática**, v. 26, n. 43, p. 1021-1047, 2012.

SKOVSMOSE, O. Cenários de investigação. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE O. **Educação Matemática Crítica**: A questão da democracia. São Paulo: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Matemática em ação**. In: BICUDO, M. A. V., BORBA, M. C. (orgs.). Educação Matemática: Pesquisa em Movimento. São Paulo: Cortez. 2004. pp. 30-57.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica**: incertezas, matemática, responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em Educação Matemática crítica**. Coleção Perspectivas em Educação Matemática, Campinas, SP: Papirus, 2008.

SOZO, M. L. M.; POÇAS, J. M. R. **Para pensar as pesquisas sobre formação de professores e os saberes docentes**. IX ANPED SUL, Seminário de Pesquisa da Região Sul, 2012. p. 1-16.

TAMBARUSSI, C. M. **A formação de professores em modelagem matemática**: considerações a partir de professores egressos do programa de desenvolvimento educacional do Paraná – PDE. 2015. 179f. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 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**. 2013. p. 1-15.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. Focos da pesquisa stricto sensu em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: considerações e reflexões. **Educação Matemática Pesquisa**: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, v. 16, n. 1, p. 209-225, 2014.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T.E. Formação de professores em Modelagem Matemática: contribuições a partir do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná, PDE. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 6, 2015, Pirenópolis. **Anais...** Pirenópolis: SBEM, 2015.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. Formação de professores e a Modelagem Matemática na Educação Básica. In: BRANDT, C. F., BURAK, D., and KLÜBER, T. E., orgs. **Modelagem matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações** [online]. 2nd ed. rev. and enl. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, pp. 131-145.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. **Revista brasileira de Educação**, v. 13, n. 5, p. 5-24, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 12ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

TARDIF, M; LESSARD, C; LAHAYE, L. Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria e educação**, v. 4, p. 215-233, 1991.

TEIXEIRA, M.J. P. **Trabalho colaborativo e o desenvolvimento profissional do professor de matemática**. 2012. Dissertação de Mestrado.

ARTIGOS ANALISADOS

[D1] DIAS, M. R.; ALMEIDA, M. W. A. Um estudo sobre o desenvolvimento profissional do professor num programa de formação em modelagem matemática. In: **IV Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – IV CNMEM**, Feira de Santana, Bahia, 2005. 9p.

[D2] BISOGNIN, E. L.; FERREIRA, M. V.; BISOGNIN, V. Uma experiência com modelagem matemática em curso de formação de professores. In: **V Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – V CNMEM**, Ouro Preto, Minas Gerais, 2007. 11p.

[D3] CAMPOS, I. S. C.; LUNA, A. V. A. A relação entre modelagem matemática e a prática colaborativa na formação continuada de professores. In: **VI Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – VI CNMEM**, Londrina, Paraná, 2009. 18p.

[D4] LOZADA, C. O. A prática da modelagem matemática e a formação de professores: as percepções iniciais dos professores em um curso de especialização em modelagem

matemática. In: **VI Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática** – VI CNMEM, Londrina, Paraná, 2009. 18p.

[D5] GOMES, V. M. S. *et al.* Modelagem matemática na formação continuada: um olhar de professores sobre a questão do câncer de mama. In: **VI Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática** – VI CNMEM, Londrina, Paraná, 2009. 14p.

[D6] PERLIN, P.; PUHL, E.; MAGNAGO, K. F. Modelagem matemática: miniatura de um vagão de trem. In: **VI Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática** – VI CNMEM, Londrina, Paraná, 2009. 16p.

[D7] SEARA, E. F. Os jogos e a modelagem. In: **VI Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática** – VI CNMEM, Londrina, Paraná, 2009. 10p.

[D8] BENETTI, E. R. *et al.* Modelagem matemática: um estudo na viação férrea de santa maria. In: **VI Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática** – VI CNMEM, Londrina, Paraná, 2009. 13p.

[D9] MAGNAGO, K. F.; MARTINS, K. F.; FAJARDO, R. Modelagem na educação matemática de jovens e adultos: iniciando uma atividade comercial. In: **VI Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática** – VI CNMEM, Londrina, Paraná, 2009. 12p.

[D10] FERREIRA, C. R.; BURAK, D. Considerações iniciais sobre um curso de modelagem matemática em ambientes virtuais. In: **VI Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática** – VI CNMEM, Londrina, Paraná, 2009. 13p.

[D11] ARAÚJO, J. L., CAMPOS, I. S.; SILVA, A. C. A disciplina modelagem matemática em educação matemática: motivos dos alunos - professores na constituição de um espaço de formação. In: **VII Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática** – VII CNMEM, Belém, Pará, 2011. 19p.

[D12] SILVA, J. N. D.; CARNEIRO, C. H.; SANTANA, F. C. M. Modelagem matemática e a formação continuada de professores da educação básica: programa novos talentos. In: **VII Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática** – VII CNMEM, Belém, Pará, 2011. 13p.

[D13] MENDONÇA, L. O.; LOPES, C. E. A ação pedagógica em ambientes de modelagem matemática: uma discussão a partir da própria prática. In: **VII Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática** – VII CNMEM, Belém, Pará, 2011. 17p.

[D14] MOTA, R. O grupo colaborativo em modelagem matemática e a formação continuada de professores: possíveis transformações de uma prática. In: **VIII Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – VIII CNMEM**, Santa Maria, RS, 2013. 14p.

[D15] COZZA, F. E.; LARA, I. C. M. Modelagem matemática: análise das percepções de licenciandos e professores. In: **VIII Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – VIII CNMEM**, Santa Maria, RS, 2013. 14p.

[D16] REHFELDT, M. J. H.; GIONGO, I. M; QUARTIERI, M. T. A construção de propostas de modelagem matemática em cursos de formação continuada para professores dos anos iniciais do ensino fundamental. In: **VIII Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – VIII CNMEM**, Santa Maria, RS, 2013. 12p.

[D17] MENDONÇA, L. O.; LOPES, C. E. Modelagem matemática no desenvolvimento profissional dos professores: reflexões e ações. In: **VIII Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – VIII CNMEM**, Santa Maria, RS, 2013.14p.

[D18] BRAGA, R. M.; LEDOUX, M. L. P; ROZAL, E. F.; ESPÍRITO SANTO A. O. Experienciando a modelagem matemática em formação continuada. In: **VIII Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – VIII CNMEM**, Santa Maria, RS, 2013. 11p.

[D19] ROSA, C.C.; KATO, L. A. A modelagem matemática e a formação do professor reflexivo. In: **VIII Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – VIII CNMEM**, Santa Maria, RS, 2013. 10p.

[D20] SCHELLER, M.; BONOTTO, D.L; BIEMBENGUT, M.S. Percepções dos professores em atividades de modelagem matemática na formação continuada. In: **IX Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – IX CNMEM**, São Carlos, SP, 2015. 16p.

[D21] BONOTTO, D.L; SCHELLER, M.; BEMBENGUT, M.S. Modelagem nas ciências e matemática: percepção de professores em formação continuada. In: **IX Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – IX CNMEM**, São Carlos, SP, 2015. 15p.

[D22] MARTINS, B.O *et al.* Modelagem matemática e formação de professores: um mapeamento por meio dos periódicos nacionais. In: **IX Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – IX CNMEM**, São Carlos, SP, 2015. 9p.

[D23] SILVA, A.C *et al.* Modelagem matemática na formação continuada de professores: uma análise a partir das produções do Enem 2013 e Eprem 2014. In: **IX Conferência**

Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – IX CNMEM, São Carlos, SP, 2015. 16p.

[D24] SANT'ANA, A. A.; SANT'ANA, M. F. Modelagem matemática em curso de formação continuada. In: **IX Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – IX CNMEM, São Carlos, SP, 2015. 12p.**

[D25] MARTENS, A. S., TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. Compreensões sobre a formação continuada em modelagem matemática em contexto de pesquisa. In: **X Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – X CNMEM, Maringá, PR, 2017. 12p.**

[D26] OLIVEIRA, W. P. *et al.* Metapesquisa sobre a formação de professores em modelagem matemática: um olhar para as edições da CNMEM. In: **X Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – X CNMEM, Maringá, PR, 2017. 15p.**

[D27] MUTTI, G. S. L. *et al.* Árvores ordenadas: uma estratégia para a formação continuada de professores em modelagem matemática na educação matemática. In: **X Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – X CNMEM, Maringá, PR, 2017. 12p.**

[D28] SANTOS, L. A.; KLÜBER, T. E. Expectativas, receios, dificuldades e benefícios da modelagem na educação básica: uma análise de trabalhos publicados na IX CNMEM. In: **X Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – X CNMEM, Maringá, PR, 2017. 15p.**

[D29] CARARO, E. F. F.; CARARO, L. E.; SANTOS, M. W. S. O PODER DE COMPRA DO SALÁRIO MÍNIMO: MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO. In: **X Conferência Nacional sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática – X CNMEM, Maringá, PR, 2017. 13p.**