



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES/CECA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

**FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM MATEMÁTICA EM  
CONTEXTO DE PESQUISA: UM ESTUDO A PARTIR DOS PROFESSORES  
PARTICIPANTES**

**ADAN SANTOS MARTENS**

CASCAVEL - PR  
2018



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO, COMUNICAÇÃO E ARTES/CECA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
NÍVEL DE MESTRADO/PPGE  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SOCIEDADE, ESTADO E EDUCAÇÃO

**FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM MATEMÁTICA EM  
CONTEXTO DE PESQUISA: UM ESTUDO A PARTIR DOS PROFESSORES  
PARTICIPANTES**

**ADAN SANTOS MARTENS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE, área de concentração Sociedade, Estado e Educação, linha de pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – Campus de Cascavel, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Tiago Emanuel Klüber

CASCADEL - PR  
2018

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

Martens, Adan Santos

Formação continuada em Modelagem Matemática em contexto de pesquisa : Um estudo a partir dos professores participantes / Adan Santos Martens; orientador(a), Tiago Emanuel Klüber, 2018.

127 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2018.

1. Formação de Professores.. 2. Âmbito de pesquisa.. 3. Tendência metodológica.. 4. Ensino de Ciências e Matemática.. I. Emanuel Klüber, Tiago. II. Título.



**Universidade Estadual do Oeste do Paraná**

Campus de Cascavel CNPJ 78680337/0002-65  
Rua Universitária, 2069 - Jardim Universitário - Cx. P. 000711 - CEP 85819-110  
Fone:(45) 3220-3000 - Fax:(45) 3324-4566 - Cascavel - Paraná



### ADAN SANTOS MARTENS

Formação continuada em Modelagem Matemática em contexto de pesquisa: Um estudo a partir dos professores participantes

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação, área de concentração Sociedade, Estado e Educação, linha de pesquisa Ensino de Ciências e Matemática, APROVADO(A) pela seguinte banca examinadora:

\_\_\_\_\_  
Orientador(a) - Tiago Emanuel Klüber

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

\_\_\_\_\_  
Rodolfo Eduardo Vertuan

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

\_\_\_\_\_  
Dulce Maria Strieder

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

\_\_\_\_\_  
Andréia Büttner Ciani

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Cascavel, 10 de maio de 2018

*Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar.*

Paulo Freire.

## AGRADECIMENTOS

Sou grato a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho se tornasse realidade. Meu agradecimento especial:

- aos meus pais, Adalto e Edileuza, e ao meu irmão, Adalto Junior, que acompanharam e me apoiaram durante a realização dessa caminhada.
- ao meu irmão Adalcio, (in memorian), o qual nos deixou muitas lembranças e saudades.
- ao meu orientador, professor Tiago Emanuel Klüber, pela paciência e sabedoria que me conduziu para que esse trabalho fosse realizado.
- ao grupo de Toledo, amigos que surgiram durante o mestrado. Obrigado pela amizade que consolidamos durante esse período, o qual permitiu vários momentos de descontração.
- ao grupo de pesquisa, pelas discussões e contribuições. Meu agradecimento, em especial, aos professores Marcio, Daniel e Silvio, pelas leituras e sugestões. Meu muito obrigado aos professores Carla e Marcio, pelos trabalhos que realizamos em parceria, os quais contribuíram para uma maior aproximação com o *software Atlas.ti.*
- à professora Vilma Rinaldi, obrigado pelos conselhos, atenção, apoio e amizade que consolidamos desde a graduação. Sou grato por acreditar em mim, pelas vezes que me atendeu, inclusive finais de semana ainda na graduação. Sem seu incentivo professora jamais teria chego até aqui.
- ao professor Vanderlei Lavaqui (in memorian), pelo incentivo para que eu continuasse estudando após o término da graduação.
- aos membros da banca examinadora, professor Rodolfo, professora Dulce e professora Andréia, pela disposição e contribuições que permitiram abrilhantar ainda mais esse trabalho.
- aos pesquisadores que cederam o e-mail dos professores participantes das formações. Ao professor João, do núcleo de Assis Chateaubriand, por ajudar-me na busca pelos contatos dos professores.
- Meu muito obrigado aos professores que aceitaram o convite para participar desta pesquisa.
- à agência de fomento CAPES, pelos meses de apoio financeiro.

MARTENS, ADAN SANTOS. **FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM MATEMÁTICA EM CONTEXTO DE PESQUISA: UM ESTUDO A PARTIR DOS PROFESSORES PARTICIPANTES**. 2018. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Sociedade, Estado e Educação, Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2018.

## RESUMO

Nas últimas duas décadas, tem avançado o debate sobre Modelagem Matemática na Educação Matemática. O crescente número de divulgações de pesquisas por meio de *papers* submetidos em periódicos, os eventos específicos de Modelagem, que tem reunido grande número de pesquisadores, professores e estudantes, a linha de pesquisa de Modelagem no ensino brasileiro, a sua disseminação por meio de cursos de formação continuada, cursos de pós-graduação e a inclusão de disciplinas de Modelagem na grade curricular dos cursos de graduação certifica esse avanço e o fortalecimento dessa tendência na Educação Matemática. No entanto, no âmbito da sala de aula, a adoção da Modelagem pelos professores não tem acompanhado esse movimento. Diante dessa inquietação inicial, buscamos compreender o fenômeno – formação de professores em Modelagem em contexto de pesquisa – assumimos uma postura fenomenológica de investigação, em que se busca *ir-às-coisas-mesmas*, ver o que não está visível imediatamente do fenômeno investigado, sem pré-conceitos e concepções teóricas prévias. Norteados pela interrogação de pesquisa: “*O que se mostra da formação continuada em Modelagem desenvolvida no âmbito de pesquisas, segundo os professores participantes?*”, procedemos com a coleta de depoimento, sendo sujeitos significativos dessa pesquisa, sete professores de Matemática da Educação Básica que vivenciaram o fenômeno investigado. Visando otimizar o processo de análise, contamos com o auxílio do *software* Atlas.ti. Os depoimentos foram transformados em textos escritos e inseridos nessa ferramenta de análise, em seguida, procedemos com repetidas leituras a fim de encontrar um sentido do dito, tendo como norte a interrogação de pesquisa assumida. Desse processo foram destacadas cento e sete unidades de significado. Prosseguindo o processo de redução, articulando convergências entre as unidades, estabelecemos cinco categorias, expressas como: 1) “C1 - Duração, contexto da formação e a escola”; 2) “C2 - A formação continuada e a prática de Modelagem” 3) “C3 - Compreensões sobre a formação”; 4) “C4 - Contato do professor com a Modelagem”; 5) “C5 - Sobre o papel do formador na formação continuada” que foram descritas e interpretadas. Após a análise hermenêutica buscando transcender o descrito nas categorias, dentre outras coisas, mostra-se que a formação oferecida em contexto de pesquisa, que é feita pelos principais especialistas, os pesquisadores da área, parece ter o mesmo impacto que outras formações de curta duração. Revela sobre a necessidade de as formações serem mais amplas a fim de superar as incompreensões dos professores sobre a Modelagem e, além disso, serem planejadas para além de pesquisas. Ainda, que as abordagens precisam ser repensadas a fim de possibilitar aos professores construir uma postura autônoma e desenvolverem a Modelagem em sala de aula por conta própria. É apontado

para a necessidade da criação de coletivos permanentes de Modelagem que propiciem uma aproximação entre os pesquisadores em Modelagem e os professores da Educação Básica.

**Palavras-chave:** Formação de Professores; Âmbito de pesquisa; Tendência metodológica; Ensino de Ciências e Matemática.



MARTENS, ADAN SANTOS. **CONTINUED TRAINING IN MATHEMATICAL MODELING IN RESEARCH CONTEXT: A STUDY WITH PARTICIPATING TEACHERS**. 2018. 132 f. Thesis (Master degree in Education) – Post-Graduate Program in Education. Concentration area: Society, State and Education, Research Line: Teaching Sciences and Mathematics. State University of Western Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2018.

## ABSTRACT

Over the last two decades, the debate on Mathematical Modeling in Mathematical Education has advanced. It can be noticed from: the growing number of research reports through papers submitted in journals; the specific Modeling events, which has brought together a large number of researchers teachers, and students; in Brazil, the line modeling research in education and its dissemination through continuing education courses, postgraduate courses and the inclusion of Modeling disciplines in the curriculum of undergraduate courses. All this together, certifies this advance and strengthening of this trend in Mathematics Education. However, regarding classroom, the adoption of Modeling by teachers has not followed this movement. This initial concern was turned into a yearning to understand the phenomenon - teacher training in Modeling in the context of research - we assume a phenomenological research attitude, in which we seek to go back to the things themselves, to see what is not immediately visible of the phenomenon investigated, without preconceptions and previous theoretical conceptions. Based on the question, " According to the participating teachers, What is shown by the continuous training in Modeling developed in the scope of research,?" We proceeded with the collection of statements, being significant subjects of this research, seven teachers of Mathematics of Basic Education who experienced the phenomenon investigated. In order to optimize the analysis process, we rely on Atlas.ti software. The statements were transformed into written texts and inserted into this analysis tool. In order to find a sense, we proceeded with repeated readings having as the north the question of research assumed. From this process, one hundred and seven units of meaning were highlighted. Continuing the process of reduction, articulating convergences between units, we established five categories expressed as: 1) "C1 - Duration, context of formation and school"; 2) "C2 - Training and practice of Modeling" 3) "C3 - Training comprehension"; 4) "C4 - Teacher's Contact with Modeling"; 5) "C5 - On the role of the trainer in formation" who have been described and interpreted. After the hermeneutic analysis seeking to transcend what is described in the categories, among other things, it is shown that the training offered in the context of research, which is done by leading experts, researchers in the field, seems to have the same impact as other short courses. It reveals the need for formations be broader in order to overcome teachers' misunderstandings about Modeling and, in addition, be planned beyond research. It also discloses that approaches need to be rethought in order to enable teachers to build an autonomous posture and manner of working with Modeling in the classroom. It is pointed out to the need for the creation of permanent models of Modeling that allows an approximation between the researchers in the Modeling and the teachers of Basic Education.

**Keywords:** Teacher's training; Research scope; Methodological tendency; Teaching Science and Mathematics.

## LISTA DE FIGURAS E QUADROS

<b>Figura 1:</b> Processo de destaque das unidades de significado nos textos .....	33
<b>Figura 2:</b> Unidades de significado estabelecidas com o auxílio do software ...	35
<b>Figura 3:</b> Unidades de significado que constituem a categoria aberta .....	37
<b>Figura 5:</b> Esquema do processo da Modelagem Matemática .....	65
<b>Figura 6.</b> Dinâmica da Modelagem Matemática .....	66
<b>Figura 7:</b> Exemplo de unidade de significado, seu código e o excerto do texto da unidade .....	82
<b>Figura 8:</b> Ilustração de algumas unidades que compõem a categoria C1 – “Duração, contexto da formação e a escola” .....	84
<b>Figura 9:</b> Ilustração de algumas unidades que compõem a categoria C2 – “A formação e a prática de Modelagem” .....	92
<b>Figura 10:</b> Ilustração de algumas unidades que compõem a categoria C3 – “Compreensões sobre a formação” .....	100
<b>Figura 11:</b> Ilustração das unidades que compõem a categoria C4 – “Contato do professor com a Modelagem” .....	105
<b>Figura 12:</b> Ilustração de algumas unidades que compõem a categoria C5 – “Sobre o papel do formador na formação” .....	107
<b>Quadro 1:</b> identificação dos participantes, cidades, estado e atuação. ....	43
<b>Quadro 2:</b> Casos sugeridos por Barbosa para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem .....	62
<b>Quadro 3:</b> Categorias Abertas e os códigos das Unidades de Significado .....	83

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNMEM	Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática
EPMEM	Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática
FAFIG	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava
GT10	Grupo de Trabalho de Modelagem Matemática
MMM	Movimento da Matemática Moderna
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Programa de Desenvolvimento Educacional
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SEED	Secretaria de Estado da Educação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICENTRO	Universidade Estadual do Centro-Oeste
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE FIGURAS E QUADROS .....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....</b>	<b>xii</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO 1 - METODOLOGIA DE PESQUISA .....</b>	<b>21</b>
1.1 SOBRE A INTERROGAÇÃO DE PESQUISA .....	23
1.2 SOBRE A POSTURA FENOMENOLÓGICA DE INVESTIGAÇÃO .....	25
1.3 MÉTODO E PROCEDIMENTOS.....	29
1.4 COMO SE DEU A COLETA DE DADOS.....	39
1.5 SOBRE OS PROFESSORES PARTICIPANTES DA FORMAÇÃO EM MODELAGEM DECORRENTE DE PESQUISA.....	42
<b>CAPÍTULO 2 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA EXPOSIÇÃO NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO GERAL E CONTEXTO DA MATEMÁTICA ....</b>	<b>44</b>
2.1 BREVE HISTÓRICO SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO CONTEXTO GERAL .....	44
2.2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA.....	48
2.3 TENDÊNCIAS QUE INFLUENCIARAM O ENSINO DE MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	50
2.4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA .....	54
2.5 SOBRE O CONTEXTO HISTÓRICO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	57
2.6 SOBRE ALGUMAS DAS CONCEPÇÕES DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA .....	60
2.7 MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES .....	68
2.8 MODELAGEM MATEMÁTICA E A SALA DE AULA: RELAÇÕES ENTRE TEORIA E PRÁTICA.....	73
<b>CAPÍTULO 3 – DESCRIÇÕES E METATEXTO: COMPREENSÕES SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM DECORRENTE DE PESQUISA.....</b>	<b>80</b>
3.1 DESCRIÇÕES DAS CATEGORIAS ABERTAS .....	80

3.1.1 C1 – DURAÇÃO, CONTEXTO DA FORMAÇÃO E A ESCOLA .....	84
3.1.2 C2 – A FORMAÇÃO CONTINUADA E A PRÁTICA DE MODELAGEM .	92
3.1.3 C3 – COMPREENSÕES SOBRE A FORMAÇÃO .....	100
3.1.4 C4 – CONTATO DO PROFESSOR COM A MODELAGEM.....	105
3.1.5 C5 - SOBRE O PAPEL DO FORMADOR NA FORMAÇÃO CONTINUADA.....	107
<b>ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.....</b>	<b>112</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>117</b>
<b>APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE .....</b>	<b>127</b>

## INTRODUÇÃO

Ao iniciar essa pesquisa de mestrado lembro-me dos meus primeiros anos de escola, e junto dessas lembranças vem a recordação desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, da minha habilidade com os números, o gosto pela disciplina de Matemática e a admiração pelos professores que, pelo seu modo de ensinar, inspiraram-me a buscar o curso de licenciatura em Matemática.

Já como acadêmico do curso de Matemática (2009), vieram alguns desafios, dentre eles, a realização das disciplinas específicas de Matemática e a realização do estágio supervisionado, pelo qual a preocupação não era mais apenas com os conteúdos matemáticos, mas em como ensinar, como comunicar a Matemática de maneira clara e de modo a possibilitar aprendizagens. Nesse momento, percebi que somente o conhecimento matemático não era suficiente, pois muitas dúvidas surgiram no processo de ensino.

Esse período me deixou inquieto, desconfortado e, desde então, começaram a suscitar algumas questões ligadas ao ensino e à aprendizagem na Educação Matemática, a exemplo: a linguagem e a comunicação entre professor e estudante; os modelos de avaliação; as metodologias que visam ao ensino e aprendizagem de Matemática.

Deparei-me, em muitos momentos no estágio de observação, com um ensino de Matemática tradicional, ou seja, havia uma transmissão linear de conteúdos, sem a problematização de situações da realidade do estudante, havia uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentada pelo professor.

Nesse movimento, ainda na graduação em Matemática, avançando com algumas leituras e refletindo sobre essas minhas inquietações, tive contato com a Modelagem Matemática<sup>1</sup>, considerada uma tendência<sup>2</sup> em Educação Matemática, em disciplinas do curso que, mais tarde, amadurecendo essas reflexões vieram ao encontro desses meus anseios pelas suas potencialidades afirmadas na literatura (BURAK, 2004; KLÜBER, 2010).

---

<sup>1</sup> A partir daqui, para evitar repetições, será usado o termo Modelagem ao nos referirmos à Modelagem Matemática na área da Educação Matemática.

<sup>2</sup> Adota-se o termo tendência, conforme trazem as Diretrizes curriculares do Estado do Paraná (2008), da disciplina de Matemática, em que se considera as tendências metodológicas da Educação Matemática como possibilidades para abordagem dos conteúdos matemáticos, opondo-se ao significado de moda ou algo com conotação temporal.

Ainda nesse contexto, comecei a participar de encontros regionais e nacionais em Educação Matemática e a escrever alguns estudos, buscando compartilhar minhas preocupações com professores, estudantes e pesquisadores da área.

Nessa caminhada, concluindo a graduação ao final de 2011, fui à busca de mais aperfeiçoamento, participando de uma disciplina<sup>3</sup> do Mestrado em Educação para o ensino de Ciências e Matemática da Universidade Estadual de Maringá – UEM (2012).

Nos dois anos seguintes, já atuando como Professor de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, fiz três especializações, sendo elas, Gestão e Organização Escolar (2013), Neuropedagogia (2013) e Educação Especial: Atendimento às necessidades especiais (2014).

Nesse contexto, enquanto indagador do ensino e aprendizagem de Matemática e como professor, aprofundi-me, posteriormente, em leituras sobre a Modelagem, quando então comecei a participar como aluno especial (2014-2015) de algumas disciplinas<sup>4,5</sup> no Mestrado em Educação na Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste – *campus* Cascavel e ter contato com o grupo de pesquisa de Modelagem Matemática, do qual participo atualmente.

No ano seguinte (2016), ingressei como aluno regular no Mestrado referido e, entre os estudos que realizei nesse período, destaco dois textos que geraram publicação e foram fundamentais para me atualizar nas discussões sobre essa tendência de ensino e refletir sobre minha pesquisa de Mestrado, orientados pelo Prof. Dr. Tiago Emanuel Klüber, sobre o tema Modelagem Matemática na sala de aula.

No primeiro texto, intitulado “Uma revisão sobre Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental” (MARTENS; KLÜBER, 2016a), conduzimos uma investigação inspirados nos resultados de Silva e Klüber (2012) que afirmam a tímida participação da Modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental, quando fomos levados a questionar sobre a lenta inserção da Modelagem nesse nível de ensino, a partir do que dizem as pesquisas apresentadas em dissertações e teses.

---

<sup>3</sup> Nome da Disciplina: Interações entre os conteúdos matemáticos do Ensino Superior e os da Educação Básica. Período Letivo: 1º/2012.

<sup>4</sup> Nome da Disciplina: Análise de Artigos de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática. Período Letivo: 1º/2014.

<sup>5</sup> Nome da Disciplina: Natureza do conhecimento científico e ensino de Ciências no contexto escolar. Período Letivo: 2015.



Ancorados nessas pesquisas, fomos conduzidos para uma análise a partir da seguinte interrogação: *Quais são os objetivos dos trabalhos e o que dizem os resultados das dissertações e teses em Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre a tímida participação dessa tendência nessa etapa da Educação Básica?* Os resultados das pesquisas analisadas revelaram que alguns professores têm uma visão reducionista<sup>6</sup> da Modelagem e uma preocupação excessiva com o desenvolvimento do modelo.

Essa pesquisa ainda sinalizou para a necessidade de maiores investimentos em políticas públicas e compromisso com a formação inicial e continuada de professores da Educação Básica, bem como a importância de um currículo aberto e flexível.

No segundo trabalho, intitulado “Práticas de formação de professores em artigos do VI Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática” (MARTENS; KLÜBER, 2016b), buscamos compreender o que se mostrava sobre o fenômeno “prática<sup>7</sup> de formação de professores de Matemática” orientados pela seguinte interrogação: *O que se revela sobre as práticas de formação de professores em Modelagem nos artigos publicados no VI EPMEM?*

Tomamos como fonte de análise os trabalhos publicados nos anais da VI EPMEM (2014), que relataram desenvolver algum tipo de prática no âmbito da formação de professores, inicial ou continuada. As análises mostraram que as formações seguem modelos convencionais e que as práticas, ainda que relevantes, são episódicas.

A partir dos resultados desses trabalhos e tendo conhecimento de outras pesquisas (BARBOSA, 2001a; BARBOSA, 2001b, BURAK, 2010a; 2010b;

---

<sup>6</sup> Referimos à visão que alguns professores têm de Modelagem, compreendendo essa tendência como o desenvolvimento de um projeto ou adequada para apenas alguns momentos especiais como, atender estudantes do contraturno, ou ainda, uma metodologia de resolução de problemas só acrescida de um modelo no final, como maquete, horta, terrário entre outros. (MARTENS; KLÜBER, 2016a).

<sup>7</sup> Ao longo desse trabalho, tomaremos o conceito de prática pedagógica como “[...] uma prática social complexa, acontece em diferentes espaço/tempos da escola, no cotidiano de professores e alunos nela envolvidos e, de modo especial, na sala de aula, mediada pela interação professor – aluno – conhecimento. Nela estão imbricados, simultaneamente, elementos particulares e gerais. Os aspectos particulares dizem respeito: ao docente - sua experiência, sua corporeidade, sua formação, condições de trabalho e escolhas profissionais; aos demais profissionais da escola – suas experiências e formação e, também, suas ações segundo o posto profissional que ocupam; ao discente - sua idade, corporeidade e sua condição sociocultural; ao currículo; ao projeto político-pedagógico da escola; ao espaço escolar – suas condições materiais e organização; à comunidade em que a escola se insere e às condições locais” (CALDEIRA; ZAIDAN, 2010, p. 21).

TAMBARUSSI e KLÜBER, 2014a) e discussões no interior do grupo de pesquisa<sup>8</sup>, comecei a me questionar sobre as formações em Modelagem no que tange à inserção da Modelagem em sala de aula e pensar, em conjunto com o orientador, sobre a minha interrogação de pesquisa a partir das lacunas existentes nas pesquisas já produzidas nessa temática.

Nesse contexto, estudos como de Burak (1992) discutem que a Modelagem Matemática encontra dificuldades para implementação em sala de aula pelos professores, embora eles concordem com as potencialidades dessa tendência de ensino na Educação Básica, em momentos formativos. Mas sublinham insegurança em implementar a Modelagem em sala de aula pelo despreparo e citam como obstáculos os programas pré-estruturados, os pais, a burocracia educacional e os próprios estudantes (BARBOSA, 2001a). A partir de indicativos como esses, passei a refletir sobre a concretização da Modelagem em sala de aula pelos professores e os obstáculos à sua formação em Modelagem.

Nesse movimento, fomos amadurecendo a interrogação de pesquisa a partir de discussões com o orientador, em especial sobre um texto de sua autoria (KLÜBER, 2016)<sup>9</sup>, em que argumenta que, a partir de resultados esparsos, é possível identificar algumas lacunas entre a pesquisa e a prática e, ainda, que a pesquisa em Modelagem Matemática tem servido quase exclusivamente aos propósitos da própria pesquisa ou do interesse pessoal de pesquisadores no âmbito de mestrados e doutorados. Ainda, tratando da mesma pesquisa, o autor evidencia que “[...] a pesquisa em Modelagem Matemática deve servir aos anseios da comunidade, sem perder de vista, os anseios daqueles a quem essa pesquisa se direciona” (KLÜBER, 2016, p. 5).

A partir dessas reflexões, no interior do grupo de pesquisa e de questionar essa experiência vivida, de leituras, de diálogo com o grupo de pesquisa e com o orientador, encontramos alguns espaços no campo da pesquisa em Modelagem

---

<sup>8</sup> Grupo intitulado como: Formação de professores de Ciências e Matemática, FOPECIM, da UNIOESTE, *campus* Cascavel, na linha de ensino de Ciências e Matemática, que é constituído por pesquisadores, estudantes de Graduação, Mestrado e Doutorado que tem se esforçado para compreender a pesquisa *sobre* e a *própria* formação inicial e continuada de professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática. Diversos trabalhos, em nível de mestrado, foram desenvolvidos (TAMBARUSSI, 2015; OLIVEIRA, 2016; MARTINS, 2016; CARARO, 2017; MUTTI, 2016) e outros estão em fase de desenvolvimento.

<sup>9</sup> KLÜBER. T. E. A pesquisa e a prática em Modelagem Matemática na Educação Matemática: um debate. In: Encontro Paranaense de Modelagem Matemática – VII EPMEM, 1, 2016, Londrina. Anais... Londrina: UEL, 2016. p. 21-30. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/viiiepmem/trabalhos>> acesso em: 08 maio 2017.

Matemática na Educação Matemática, fazendo emergir o tema da pesquisa. Sobre essa lacuna que há entre as pesquisas em Modelagem Matemática e a prática em sala de aula na Educação Básica, é que delineamos nossa interrogação de pesquisa: *O que se mostra da formação continuada em Modelagem desenvolvida no âmbito de pesquisas, segundo os professores participantes?*

Vale ressaltar que entendemos por formação no âmbito de pesquisa<sup>10</sup> aquela formação que os professores participantes se tornam sujeitos de investigações, e o pesquisador, ao ofertar a formação, tem como um dos objetivos coletar dados para a dissertação ou tese.

Desse modo, olhamos para as formações continuadas em Modelagem em contexto de pesquisa, em nível *stricto sensu*, segundo os professores participantes. A escolha por esse nível vem ao encontro dos interesses do pesquisador, em que, ao buscarmos o que se mostra sobre essas formações em contexto de pesquisa, que são ofertadas por pesquisadores em processo de formação e estão ligados a pesquisadores/orientadores experientes com Modelagem, nos permite descortinar o modo como têm acontecido essas formações e, como explícita Klüber (2016), questionar se há uma deformação nesses processos de formação subjugados à pesquisa.

Além disso, nossa interpretação, a partir do que dizem os participantes, pode contribuir para revelar aspectos da formação com Modelagem, dos professores, da escola, dos formadores, explicitando possíveis resultados que impedem ou contribuem para a implementação da Modelagem na escola. E, por outro lado, contribuir para abrir novos caminhos para a comunidade de formadores refletirem sobre a formação em Modelagem ofertada.

Ressaltamos que os sujeitos significativos da pesquisa, ou seja, aqueles que vivenciaram o fenômeno investigado são professores que atuam com a disciplina de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e alguns também no ensino médio. Foram ouvidos sete depoentes, de diferentes estados do Brasil, participantes de diferentes formações. Os modos de contato com esses professores e suas características estão explicitados detalhadamente no primeiro capítulo, que trata da metodologia de pesquisa.

---

<sup>10</sup> Ao longo do texto, para evitar repetições, utilizamos o termo “decorrente de pesquisas” e “no contexto de pesquisas” como sinônimo do termo no âmbito de pesquisas.

Voltando a interrogação: *O que se mostra da formação continuada em Modelagem desenvolvida no âmbito de pesquisas, segundo os professores participantes?* Para compreendê-la, buscamos clareá-la, no primeiro capítulo deste trabalho, explicitando os procedimentos metodológicos da pesquisa, a interrogação de pesquisa assumida, o método e os procedimentos utilizados para se trabalhar com os dados, sobre como se deu a coleta de dados, a postura fenomenológica de investigação assumida e, por fim, caracterizamos os professores da nossa pesquisa, seu tempo de atuação em sala de aula, sua formação e a cidade em que participou da formação.

No segundo capítulo, discorremos sobre a formação de professores, fazendo um breve percurso histórico. Tecemos uma discussão sobre as tendências que influenciaram a formação de professores de Matemática e adentramos na formação de professores de Matemática. Em seguida, discutimos sobre o contexto histórico da Modelagem Matemática, tecendo uma discussão sobre as concepções assumidas pelos principais pesquisadores de Modelagem Matemática na Educação Matemática.

Ainda no segundo capítulo, discutimos a Modelagem Matemática na formação de professores, fazendo um diálogo entre autores sobre o tema e trazendo as potencialidades da Modelagem Matemática presentes na literatura nesses mais de 35 anos de consolidação, as quais justificam sua inserção em sala de aula. Nesse mesmo capítulo, discutimos a Modelagem Matemática e a sala de aula, destacando obstáculos que a formação de professores precisa ultrapassar para a implementação dessa tendência em sala de aula.

Por fim, no terceiro capítulo, realizamos a descrição das cinco categorias que se mostraram durante o processo de análise dos dados, à luz da nossa interrogação de pesquisa. Em seguida, tecemos interpretações dessas categorias, buscando compreender nosso fenômeno - a formação de professores em contexto de pesquisas - segundo os professores participantes.

## CAPÍTULO 1 - METODOLOGIA DE PESQUISA

Diante das várias tendências metodológicas, como educador/pesquisador preocupado com a Educação Matemática, é necessário “reinventar a roda” e encarar o desafio da pesquisa; desafio tal que parte de olhar para as pesquisas já realizadas e a partir de uma lacuna existente se propõe construir o trabalho, ou seja, “[...] é preciso ler o que os outros escreveram antes de nós; de certa forma, subir sobre seus ombros para conseguir ver mais além [...]” (DESLAURIENS; KÉRISIT, 2010, p. 134). Depreendemos a necessidade de nos debruçarmos sobre o que já foi pesquisado e estudado, para darmos continuidade nos nossos estudos.

Buscando uma compreensão sobre o significado de pesquisar, vemos que, para Bicudo (2011, p. 21), é “[...] perquirir sobre o que nos chama a atenção e que nos causa desconforto e perplexidade, de modo atento e rigoroso [...]”. Ainda para essa autora, “[...] pesquisar é perseguir uma interrogação em diferentes perspectivas, de maneira que a ela podemos voltar uma vez e outra e mais outra [...]” (p. 22-23).

A partir dessa exposição, essa pesquisa se constrói a partir de um movimento em que refleti<sup>11</sup> sobre minha vivência como estudante e educador/pesquisador e nas várias discussões ocorridas com o orientador e no interior do grupo de pesquisa do qual participo, sendo em seu interior tratadas questões ligadas ao ensino e à aprendizagem de Matemática.

Ao reportarmos para nosso fenômeno, *a formação continuada de professores em Modelagem em contexto de pesquisas*, é necessário primeiramente desconfiar das minhas intuições e preconceitos sobre o que conheço dele, pois estes podem deturpar a visão daquilo que se mostra.

Assim, para caminharmos com essa pesquisa segundo uma abordagem qualitativa, buscamos trabalhar com as qualidades dos dados à espera de análise. Bicudo (2006, p. 106) entende que:

O *qualitativo* engloba a idéia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências, como, por exemplo, da vermelhidão do vermelho, etc.

---

<sup>11</sup> A partir daqui, pelo trabalho ser construído em diálogo com o orientador, farei uso da 1ª pessoa do plural.

Nessa perspectiva, de abordagem qualitativa, em que se insere esta pesquisa, buscamos explorar as nuances dos modos da qualidade se mostrar explicitando compreensões acerca do nosso fenômeno investigado (BICUDO, 2011).

Assumimos uma postura fenomenológica de pesquisa que, segundo Masini (2002, p. 62),

É a atitude de abertura do ser humano para compreender o que se mostra (abertura no sentido de estar livre para perceber o que se mostra e não preso a conceitos ou predefinições). Estamos livres quando sabemos de nossos valores, conceitos e preconceitos e podemos ver o que se mostra cuidando das possíveis distorções.

Essa atitude fenomenológica busca desvendar o fenômeno para além da aparência, isso porque o fenômeno não está evidente de imediato (MASINI, 2002).

Mas, por que a Fenomenologia? Bicudo (1999) argumenta que esse método de investigação se fundamenta em procedimentos rigorosos de pesquisa, propiciando tomar o educador como fenômeno, oportunizando chegar às características essenciais, alcançando interpretações que esclareçam o investigado, abrindo, assim, possibilidades de intervenção no campo da política educacional e da prática pedagógica.

Podemos dizer que é o caso da nossa investigação, em que voltamos nossa atenção para o que se manifesta da linguagem dos professores participantes de formação em Modelagem no âmbito de pesquisas. A pesquisa fenomenológica está voltada para o vivido, ou seja, o *ir-à-coisa-mesma* ou ir à experiência vivida, tal como ela se manifesta (BICUDO, 2000). O que nos permite ir à fonte, no caso dessa pesquisa, os professores participantes das formações em Modelagem em contexto de pesquisa, buscando conhecer o que se mostra dessas formações, de modo que possamos desvelar características do fenômeno de estudo a partir do depoimento do professor ao relatar sobre sua vivência nessa formação.

Essas vivências são ricas de significados, o que nos permite descortinar o que vem sendo realizado pela comunidade de pesquisadores ao se debruçarem para a formação em Modelagem para os professores da Educação Básica.

Parafrazeando a autora citada (BICUDO, 1999), trazemos que, ao se trabalhar fenomenologicamente no âmbito da educação, buscamos pelo sentido<sup>12</sup> e significado do que se faz e do que se escolhe, sendo a análise, a crítica e a reflexão, atividades frequentes e componentes básicos. Ainda, esse método de investigação se mostra apropriado à educação, pois “[...] não traz consigo a imposição de uma verdade teórica ou ideológica preestabelecida, mas trabalha no real vivido, buscando a compreensão disso que somos e fazemos – cada um de nós e todos em conjunto” (BICUDO, 1999, p.13).

Destacamos que outros trabalhos em nosso grupo de pesquisa também foram desenvolvidos sob essa postura fenomenológica, como os de Cararo (2017), Mutti (2016), Oliveira (2016), Tambarussi (2015), Loureiro (2016) e Martins (2016).

Em busca de uma compreensão sobre a formação continuada em Modelagem no âmbito da pesquisa, nosso fenômeno, o perseguimos sem certezas estabelecidas, sem hipóteses, mas, repletos de dúvidas e incertezas e é esse não saber que nos impulsiona para o que ainda não foi visto.

Desse modo, abrimos a próxima seção clareando o sentido de nossa interrogação de pesquisa, bem como aprofundamos outros elementos da postura Fenomenológica.

## 1.1 SOBRE A INTERROGAÇÃO DE PESQUISA

Como já descrito na introdução desse trabalho, a interrogação de pesquisa foi estabelecida a partir de leituras e discussões com o orientador, a partir de nossas inquietações e do nosso olhar sobre a formação de professores em Modelagem Matemática. Desde o início do mestrado já nos inquietava o porquê de a Modelagem ter se expandido no espaço de teorias e, na prática, caminhar a passos lentos. Esse movimento de reflexão foi essencial para a pesquisa, de tal modo que pudemos perseguir o que nos chamava a atenção, nos causava desconforto de modo atento (BICUDO, 2011).

---

<sup>12</sup> “Entendemos sentido como abertura: sentido não como ato (voz passiva) de sentir, mas como articulações (atos noemáticos, portanto intencionais) dirigidas para que se possa dar conta do que se percebeu sentiui, intuiui” (BICUDO, 2010, p. 28-29).

Isso conduziu a nossa interrogação de pesquisa que, segundo Bicudo (2011), “[...] se comporta como se fosse um pano de fundo onde as perguntas do pesquisador encontram seu solo, fazendo sentido.” (p.23).

Partindo de uma reflexão inicial que conduziu a nossa interrogação de pesquisa, questionamos, inicialmente, *O que se tem pesquisado, e o que não tem sido visto sobre a formação continuada em Modelagem Matemática? Por que a Modelagem Matemática tem caminhado a passos lentos no âmbito da sala de aula?*

Desse modo, realizamos um levantamento no banco de teses da Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, sobre a formação continuada em Modelagem, conduzida pelas palavras: “Modelagem Matemática”, “formação continuada de professores” e “Educação Matemática”, chegamos a um total de quatorze dissertações e seis teses; o que nos deu clareza da abrangência das formações continuadas em Modelagem que foram ofertadas no âmbito de pesquisas publicadas no Brasil.

A partir do estudo desses trabalhos na área da Modelagem Matemática, compreendemos que, de todas as formações em Modelagem decorrentes de pesquisa, nenhuma volta o seu olhar para o que se mostra dessas formações segundo seus participantes.

Em outras palavras, essas pesquisas não tiveram como foco principal analisar o que se revela da formação continuada após a participação dos professores na formação. Parte das pesquisas buscaram compreender aspectos dos professores, investigando as concepções de Modelagem mobilizadas por eles em sala de aula, como os professores manifestam tensões nos discursos na implementação da Modelagem em sua prática, as percepções de Modelagem dos professores envolvidos na formação, o grau de conhecimento dos professores sobre a temática, entre outros aspectos, diferente do que propomos compreender, que é a busca de compreensão sobre o que se mostra da formação continuada em Modelagem em contexto de pesquisa, ou seja, um olhar a partir do que a comunidade produziu.

Desse modo, interrogamos: *O que se mostra da formação continuada em Modelagem desenvolvida no âmbito de pesquisas, segundo os professores participantes?*

Perseguir nossa interrogação, segundo o que se mostra, a partir do pensamento fenomenológico implica efetuarmos atos de reflexão, reanalizando, inúmeras vezes, nosso fenômeno, para conseguirmos atingir sua essência,



explicitando o que está sendo compreendido e interpretado. E, ao atualizarmos esses movimentos de análise crítica e reflexiva, efetuamos um movimento consciente de voltar sobre o percebido e o compreendido na busca do seu sentido intencional,<sup>13</sup> buscando, assim, avançar em direção à metacompreensão.

Nesse movimento do pensar fenomenológico,

[...] vamos em concomitância compreendendo as produções humanas numa dimensão antropológica, na dimensão da própria produção e na das vivências psíquicas. Estas se abrem à compreensão da cognição e à compreensão da nossa dimensão espiritual, concernente aos atos de decisão, reflexão e pensamento. (BICUDO, 2010, p. 28).

Ressaltando o processo de construção da nossa interrogação, passamos para a próxima seção com a discussão sobre a postura de investigação assumida.

## 1.2 SOBRE A POSTURA FENOMENOLÓGICA DE INVESTIGAÇÃO

Nesse tópico, esclarecemos sobre a postura fenomenológica de investigação assumida, por meio do qual buscamos compreender a formação em Modelagem em contexto de pesquisas segundo os professores participantes.

Para Bicudo (2010, p. 26), “a Fenomenologia é uma escola filosófica, que tem como cerne a busca do sentido que as coisas que estão à nossa volta, no horizonte do mundo-vida fazem para nós”.

Se buscarmos significado a partir do sentido etimológico da palavra, Bicudo (2010, p. 29) traz que a “Fenomenologia pode ser tomada como a articulação do sentido do que se mostra, ou como reflexão sobre o que se mostra.” Portanto, o fenômeno busca o que é visto disso que se mostra.

Na fenomenologia, diferentemente da postura positivista, a qual trabalha com os fatos como se fossem em si, buscamos compreender o fenômeno por meio de um movimento intencional da consciência<sup>14</sup>, de modo atento e consciente, buscando o que se mostra em diferentes perspectivas (BICUDO, 2010).

---

<sup>13</sup> Intencional “significa tender numa direção, estender, tornar atento, sustentar, dar intensidade, afirmar com força” (GAFFIOT, 1934, *apud* BICUDO, 2010, p. 31).

<sup>14</sup> Bicudo (2010) trata consciência “como um ponto de convergência das operações humanas, que nos permite dizer o que estamos dizendo ou fazer o que estamos fazendo como seres humanos.”, ainda para essa autora “Consciência é entendida como movimento de expandir-se, como intencionalidade, que quer dizer modo de ser intencional” (BICUDO, 2010, p. 31).

Na investigação fenomenológica, busca-se perseguir aquilo que aparece, que se manifesta, que se revela do fenômeno, por meio da consciência com sua intencionalidade em desvelar o que aparece do fenômeno (BICUDO, 2010).

Desse modo, ao estudarmos o nosso fenômeno, buscamos pela sua essência<sup>15</sup>. Buscamos ultrapassar as representações, os pré-conceitos, as pré-reflexões. Para isso, colocamos em suspenso (entre parênteses), por meio de uma redução fenomenológica, as afirmações da atitude natural, nossos pré-conceitos, para pensarmos o fenômeno (SIMON; FRANCISCHI; PIRES - MORETTI, 2012).

Sadala (2004, p. 3 - grifo do autor) afirma que a “[...] *redução fenomenológica* é o recurso fundamental para garantir a descrição final do fenômeno”. Assim, os objetos se revelam na sua constituição, por meio da redução fenomenológica. Com essa redução, busca-se a superação do conhecimento natural por meio de um exercício da própria consciência.

Portanto, a redução fenomenológica proporciona o retorno à própria consciência<sup>16</sup> em que os objetos se revelam na sua constituição, como correlatos da consciência. Esse retorno permite dissolver o ser na consciência, ou seja, permite que o ser se torne consciência, em outras palavras, esse retorno é como um pôr-se/retornar no caminho das próprias coisas (GALEFFI, 2000).

Isso significa que o objeto é sempre intencional e essa correlação, existente entre consciência e objeto, que estão em constante interação, é denominada *noésis-noema* (SILVA; MEDINA; PINTO, 2012). Em que “[...] a descrição sobre o aspecto da experiência vivida do objeto pelo sujeito é denominada por Husserl de noemática” (SILVA, 2009, p. 48). “Já as modalidades da consciência, como a percepção, a recordação, a memória mediata e suas diferenças modais, são chamadas de noética” (SILVA, 2009, p. 48).

Nesse processo, é necessário explicitar que a fenomenologia possui um rigor e não sustenta sua verdade apenas na subjetividade, mas busca ver o não visível, imediatamente, do fenômeno que foi percebido. É o ir-às-coisas-mesmas, em que o pesquisador se livra de pré-conceitos sobre o que é para ser visto (BICUDO, 1994).

---

<sup>15</sup> Essência, segundo Giorgi (2010, p. 395), “é a articulação, baseada na intuição, de um sentido fundamental, sem o qual o fenômeno não poderia se apresentar tal como ele é: uma identidade constante que contem as variações que um fenômeno é capaz de sofrer e que as limita”.

<sup>16</sup> Galeffi (2000) utiliza o termo *retorno à consciência* sendo o mesmo que *retorno às próprias coisas*, o que quer dizer que o conhecimento é sempre conhecimento das coisas, e será sempre um conhecer de acontecimentos conscientemente dados.

Busca-se, então, ultrapassar a atitude natural, mostrando o que é essencial do fenômeno. Dartigues (2008, p. 32) argumenta que, “para alcançar a essência, não se trata de comparar e de concluir, mas de reduzir, isto é, de purificar o fenômeno de tudo o que comporta de inessencial, de “fático”, para fazer aparecer o que lhe é essencial”.

Isso significa que, ao investigar por meio da atitude fenomenológica, busca-se transcender a descrição, visando, por meio da interpretação, descobrir os sentidos do fenômeno menos aparentes (MASINI, 2002).

Trazendo os questionamentos de Bicudo (2010) para o que buscamos compreender, poderíamos questionar: O que se mostra, segundo os professores participantes, sobre a formação em Modelagem no âmbito da pesquisa e como se mostra isso que se mostra?

Essa autora (ibid. 2010) afirma que “o que se mostra está ligado ao mundo físico, fenomênico, mas também à subjetividade daquele a quem se mostra.” (p. 29). Isso porque, ao investigarmos o que se mostra do fenômeno, quem o interpreta carrega seu mundo vivido, ou seja, existe uma correlação entre consciência e significado do que se apresenta, “Isso significa que as essências não têm existência alguma fora do ato de consciência que as visa e do modo sob o qual ela os apreende na intuição” (DARTIGUES, 2008, p.22).

Ao olharmos atentamente para o fenômeno, Bicudo (2010) traz que esse é o primeiro momento, ou seja, o encontro entre quem olha com atenção e o que é visto do que se mostra. Esse é o fenômeno, que é um ato intencional da consciência em que é visto, enlaçado e levado à consciência como sentido percebido na vivência ou no momento da percepção.

Esse primeiro olhar no ato da percepção é uma verdade presente, uma verdade vista como presença.

Depois de efetuado o ato de perceber, segundo Bicudo (2010, p. 30), “[...] o fenômeno se mostra e o que foi percebido é enlaçado pela intencionalidade e desdobrado em compreensões mediante atos<sup>17</sup> da consciência [...]”. Esses atos, como explicita essa autora (ibid. 2010), podem ser recordar, imaginar, fantasiar, comparar, raciocinar, analisar, refletir e organizar.

---

<sup>17</sup> “Os atos indicam ações. Ações que efetuamos, ações que vivenciamos. Deles falamos como experiências vividas” (BICUDO, 2010, p. 30).

Desse modo, esse movimento expressa os atos da consciência, sendo os atos perceptivos o primeiro nível da consciência, dando-nos abertura para uma compreensão mais elaborada, refletida, que se constitui em um segundo nível.

Nesse sentido, a partir desse movimento de perceber, e então refletir, trazemos para a consciência o percebido e avançamos em outros atos, olhamos com atenção, colocamos em *epoché*<sup>18</sup>, ou seja, em suspensão, para compreender o intencionado. Nesse movimento, “estamos sempre efetuando *epoché*, uma vez que não lidamos com a totalidade de uma vez só [...]” (BICUDO, 2010, p. 32).

Ao colocar em suspensão, ou seja, realizar uma redução fenomenológica, significa abster-se da atitude natural para aplicar as operações realizadas pela consciência, o que significa colocar o mundo entre parênteses. Tal suspensão é chamada por Husserl de *epoché*, que se dá em “[...] em dois movimentos: no primeiro a redução eidética<sup>19</sup> que busca essências ou significados e no segundo, a redução transcendental, busca a essência da consciência enquanto constituinte das essências ideais” (PUGLIESI, 2001, p. 17).

Desse modo, a fenomenologia não está preocupada em analisar ou em explicar os fenômenos, mas sim em descrever a essência desses, buscar os significados dos fenômenos vividos, experienciados pelo ser humano (SIMON; FRANCISCHI; PIRES - MORETTI, 2012).

Segundo Giorgi (2010), a fenomenologia tem como limite uma descrição exclusiva de como o conteúdo do fenômeno se apresenta tal como nele mesmo. Cabe destacar que “[...] a descrição apenas relata, de modo direto, a experiência vivida por um sujeito em situação de vivenciar o fenômeno focado e destacado como importante em relação à interrogação formulada [...]”. (BICUDO, 2011, p. 55).

Esse movimento exige do pesquisador um esforço para buscar transcender à descrição, pois, nessa postura, tratamos a descrição a partir de uma hermenêutica, pela qual nos permite compreender a essência e a transcendência do fenômeno

---

<sup>18</sup> Termo sinônimo presente nos escritos de Husserl (2001) como *epoché*. Segundo Bicudo (2010 p. 32) *Epoché*, “também chamada de redução ou ato de colocar em evidência. Refere-se a dar destaque ao que está sendo interrogado, de maneira que os atos da consciência constitutivos da geração do conhecimento sejam expostos”.

<sup>19</sup> Para Dartigues (2008, p. 32), “o que Husserl chama “redução eidética” não se obtém, pois, através de manipulações, mas de um esforço de pensamento que se exerce sobre o fenômeno cujo sentido se busca, qualquer que seja por um lado a maneira pela qual dele tratam as ciências empíricas. Assim, é por um esforço mental que eu conseguirei descobrir a essência, o ser *fundamental*, de fenômenos tais como percepção, sensação, imagem, consciência, fato psíquico etc., que são tratados por seu lado – e com outros métodos – pela psicologia empírica”.

(KLÜBER; BURAK, 2008b). Em outras palavras, “[...] a análise fenomenológica não se encerra na descrição do subjetivo, como poderiam argumentar alguns” (GARNICA, 1997, p. 116). Desse modo, tendo situado o fenômeno e realizado as descrições, iniciam-se as interpretações. Assunto que discorreremos na próxima seção.

### 1.3 MÉTODO E PROCEDIMENTOS

Nessa pesquisa, trabalhamos com o depoimento oral dos professores participantes de formação em Modelagem no âmbito da pesquisa, da área de Modelagem Matemática. Nesse caso, segundo Graças (2000, p. 29), “o pesquisador vai, então, ao encontro dos depoimentos ingênuos do sujeito, do seu falar espontâneo, sem interpretações ou reflexões prévias do que este possa estar vivendo no seu “mundo-vida”, na sua “experiência noética””.

Considerando a postura assumida, procuramos deixar o depoente livre para contar sua realidade, apenas apresentamos uma questão geral para nortear o professor na sua exposição, sem restringir sua fala ou direcionar para os objetivos do pesquisador. Para isso, Graças (2000, p. 29) apresenta que “[...] os depoimentos não devem partir de roteiros ou perguntas diretas, mas de uma questão aberta, geral, que seja capaz de nortear sem, contudo, restringir a exposição dos sujeitos sobre o tema investigado”.

Desse modo, pedimos aos professores que nos contassem sobre sua vivência na formação em que participou. Em outras palavras, podemos dizer que, ao conversar com os professores sobre o tema, buscamos compreensões sobre os sentidos da linguagem, na qual esses sujeitos de pesquisa expressaram suas vivências com a Modelagem Matemática na formação, no âmbito da pesquisa em que participaram.

Esse ouvir os professores nos permite entrar em contato com a experiência vivida deles, na formação com Modelagem, entretanto, “[...] como a experiência vivida tem uma estrutura temporal, ela nunca é tomada na imediaticidade de sua ocorrência, mas sempre é revelada na escolha e reunião do passado vivido, que também se projeta a um por vir” (BICUDO, 2011, p. 43).

Essa citação nos revela que, ao trabalhar com a linguagem falada dos professores, nunca damos conta da totalidade dos fatos, pois o que é expresso

depende da intencionalidade como relevante por aquele que expressa. Dito de outra maneira, “[...] os modos de expressão das experiências vividas podem assumir diferentes destaques, conforme a intenção de dizer daquele que as vivencia” (BICUDO, 2011, p. 43).

Para coleta dos depoimentos foi utilizado como recurso o *Google Hangouts*, que é uma ferramenta gratuita que possibilita fazer ligação de voz/vídeo, possibilitando a conversa com os professores. Esses depoimentos falados foram gravados, apenas em áudio, a partir do programa *Aiseesoft Screen Recorder*<sup>20</sup>, recurso que permite gravar as chamadas do *Google Hangouts*. Após esse procedimento de conversa com os professores e gravação, transcrevemos os depoimentos coletados transformando-os em linguagem escrita.

Tendo em mãos essas descrições, iniciamos o processo de análise ideográfica e Nomotética<sup>21</sup>, o primeiro chamado de análise Ideográfica ou individual que “[...] busca tornar visível a ideologia presente na descrição ingênua dos sujeitos, podendo para isso lançar mão de ideogramas ou símbolos expressando idéias [...]” (GARNICA, 1997, p. 116).

Com vistas à análise, após esse processo de transcrição dos depoimentos dos sujeitos, para trabalhar com esses dados, contamos com o apoio de um recurso tecnológico de análise de dados qualitativos, conhecido por *software Atlas.ti*<sup>22</sup>, que, segundo Klüber (2014, p. 20),

O *software* é potencialmente significativo para ser utilizado no âmbito da pesquisa fenomenológica e nas mais diversas áreas. Para tanto, é preciso atentar-se que os dados não são em si, mas só fazem sentido na visada intencional daquele que investiga. No entanto, é possível manter o rigor fenomenológico com alguma economia de tempo. Obviamente que não de reflexão, mas de gestão e organização do trabalho. Se bem conduzido esse processo, economiza-se tempo com questões de ordem técnica e pode-se aumentar o tempo de reflexão necessário ao desenvolvimento das reduções transcendentais.

Como destacado, essa ferramenta facilita o trabalho com os dados, inclusive na postura fenomenológica que assumimos, pois possui elementos constitutivos essenciais como: Unidade Hermenêutica – (*Hermeneutic unit*); Documentos

---

<sup>20</sup> Recurso que permite gravar vídeo ou áudio do computador e salvá-los. Utilizamos a versão teste, gratuita do *software*.

<sup>21</sup> “A análise nomotética indica o movimento de reduções que transcendem o aspecto individual da análise ideográfica. [...] Fenomenologicamente, indica a transcendência do individual articulada por meio de compreensões abertas pela análise ideográfica [...]”. (BICUDO, 2011, p. 58).

<sup>22</sup> A licença do *software* foi adquirida pelo autor.

primários - (*Primary documents*); Citações - (Quotes/quotation); Códigos -(*Codes*); Notas de análise - (*Memos*); Esquemas gráficos – (*Netview*); Comentários – (*Comment*). (WALTER; BACH, 2009).

Ainda sobre as vantagens de se trabalhar com esse *software*, destaca-se por:

a) incorporar dados sequencialmente sem a necessidade de realizar toda a coleta de dados para iniciar o tratamento desses dados; b) possibilitar a incorporação de diferentes tipos de dados, como textos, áudios, vídeos e imagens; c) por meio de recursos, como segmentação de citações, conceituação, registro de reflexões, categorização, estabelecimento de relações e construção de diagramas, facilitar a organização da análise para a apresentação das relações complexas, o que, por sua vez, facilita o desenvolvimento de modelos teóricos; d) agilizar a gestão, a pesquisa e a visualização de dados e códigos; e) possibilitar o tratamento de uma grande quantidade de informações, de forma que o pesquisador não necessite restringir a coleta de dados; f) permitir o trabalho simultâneo e virtual de diferentes pesquisadores, o que amplia a comunicação, a colaboração e a transparência no processo de análise. (WALTER; BACH, 2009, p. 282-283).

Sobre os procedimentos, tendo inserido os textos<sup>23</sup> nessa ferramenta, iniciamos a leitura atenta do descrito em sua totalidade. Tendo como norte a interrogação formulada, destacamos as palavras que chamam a atenção, ou seja, excertos do texto que respondem à interrogação construída. Reunindo esses excertos denominados, foi possível estabelecer as unidades de significado. Essas unidades não estão postas no texto, mas são articuladas pelo pesquisador. Após a reunião dessas unidades de significado, foi possível estabelecer as categorias abertas que não são definidas a priori, mas sim após um movimento de reduções sucessivas (BICUDO, 2011). Posteriormente a esse processo, as categorias foram interpretadas.

Aqui, por meio da busca de um sentido que articula as respostas dos sujeitos de pesquisa, após várias leituras de cada uma das descrições à luz da interrogação de pesquisa, destacamos os excertos do texto que mostram relação com a interrogação assumida e reescrevemos com expressões mais curtas, dando origem às unidades de significado. A “Figura 1” ilustra esse processo de destaque das unidades de significados a partir dos excertos do texto inserido no *software* Atlas.ti. Do lado esquerdo da figura se encontra um dos textos analisados e do lado direito

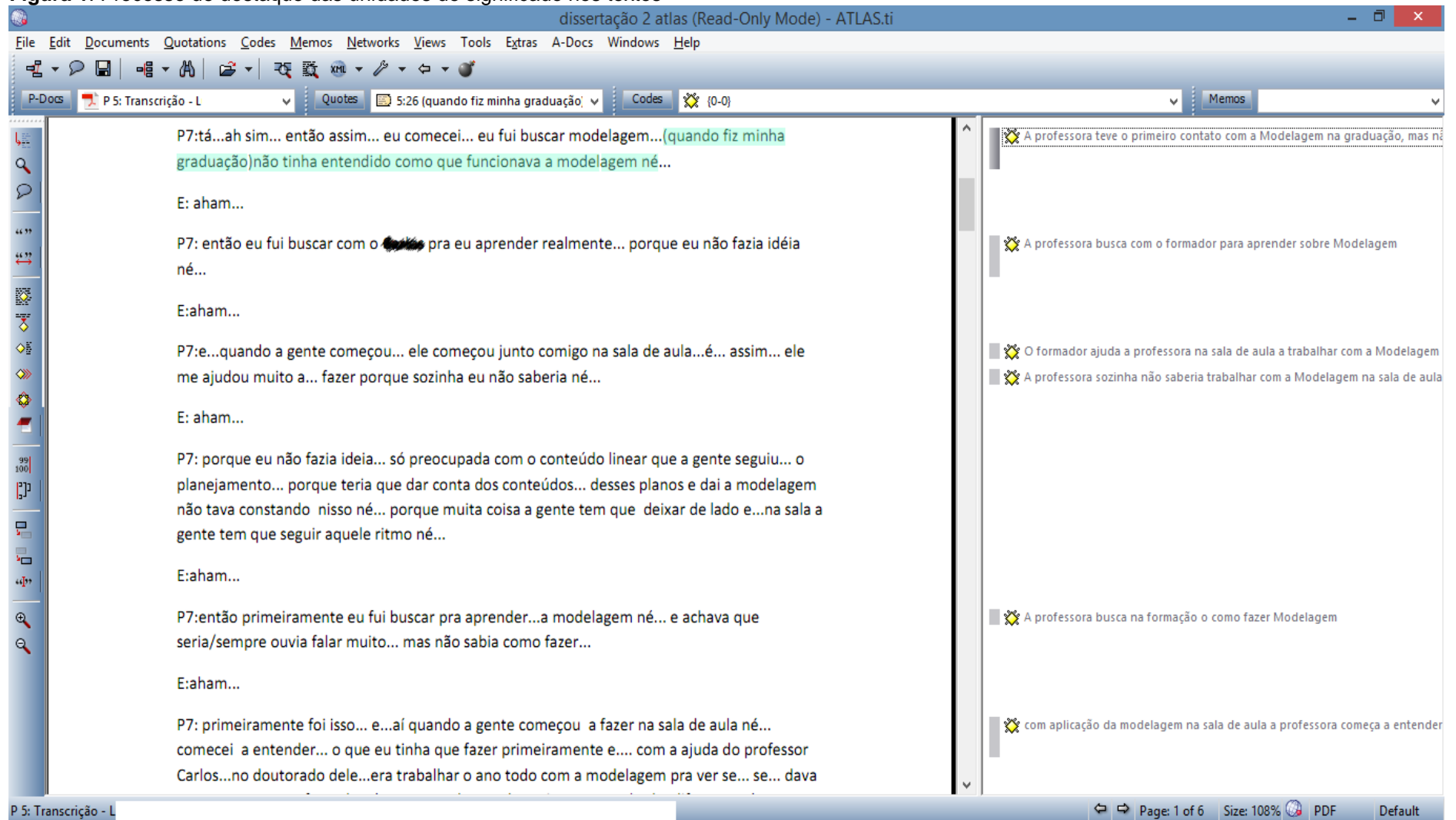
---

<sup>23</sup> “Entendemos textos por uma totalidade que se destaca de um contexto sócio-histórico, de modo a trazer consigo o dito pelo sujeito que relata a experiência como por ele sentida”. (BICUDO, 2011, p. 50).

algumas unidades de significado, destacadas a partir de excertos do texto, estabelecidas a partir da leitura do texto.



Figura 1: Processo de destaque das unidades de significado nos textos



Fonte: Elaborada pelos autores

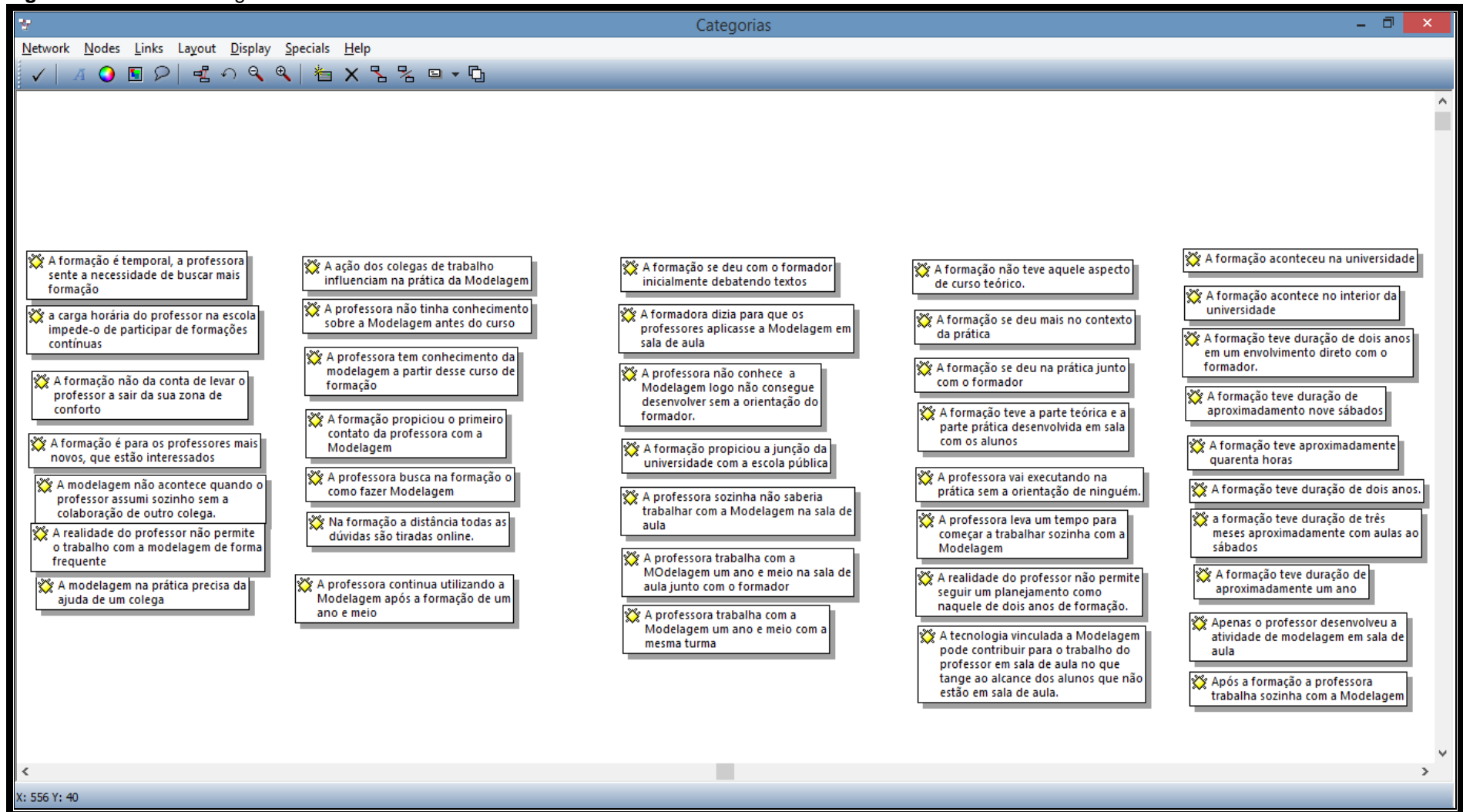
Esse é um momento importante da pesquisa, como relata Bicudo (2011, p. 26), “[...] o pesquisador se debruça sobre o texto escrito oriundo da fala (gravada, escrita) e procede mediante leituras atentas, com a intenção de destacar o que de importante, em relação à interrogação, está sendo dito”, ou seja, somente a descrição não é suficiente, caminhamos para o estabelecimento de unidades de significado, que, segundo Bicudo (2011, p. 50), “[...] unidades que fazem sentido para o pesquisador, sempre tendo norte o que é perguntado”. Sobre esse processo de estabelecimento das unidades de significado por meio da ferramenta *Atlas.ti*, apresentamos, na figura 2, exemplos de algumas unidades destacadas a partir da leitura dos textos, o estabelecimento das unidades de significado é uma primeira redução, chamada *epoché* e se constituem como ponto de partida das análises.

Como dito em Klüber (2014), essa tela, apresentada na figura 2, é manipulável no *software*, o que permite dar prosseguimento ao processo de redução e articular convergências entre essas unidades que conduzem ao estabelecimento das categorias abertas<sup>24</sup>.

---

<sup>24</sup> “Abertas porque são dadas à compreensão e interpretação do fenômeno na região de inquérito investigada. Estas categorias também são denominadas convergências” (BICUDO, 1994, p. 22).

Figura 2: Unidades de significado estabelecidas com o auxílio do software

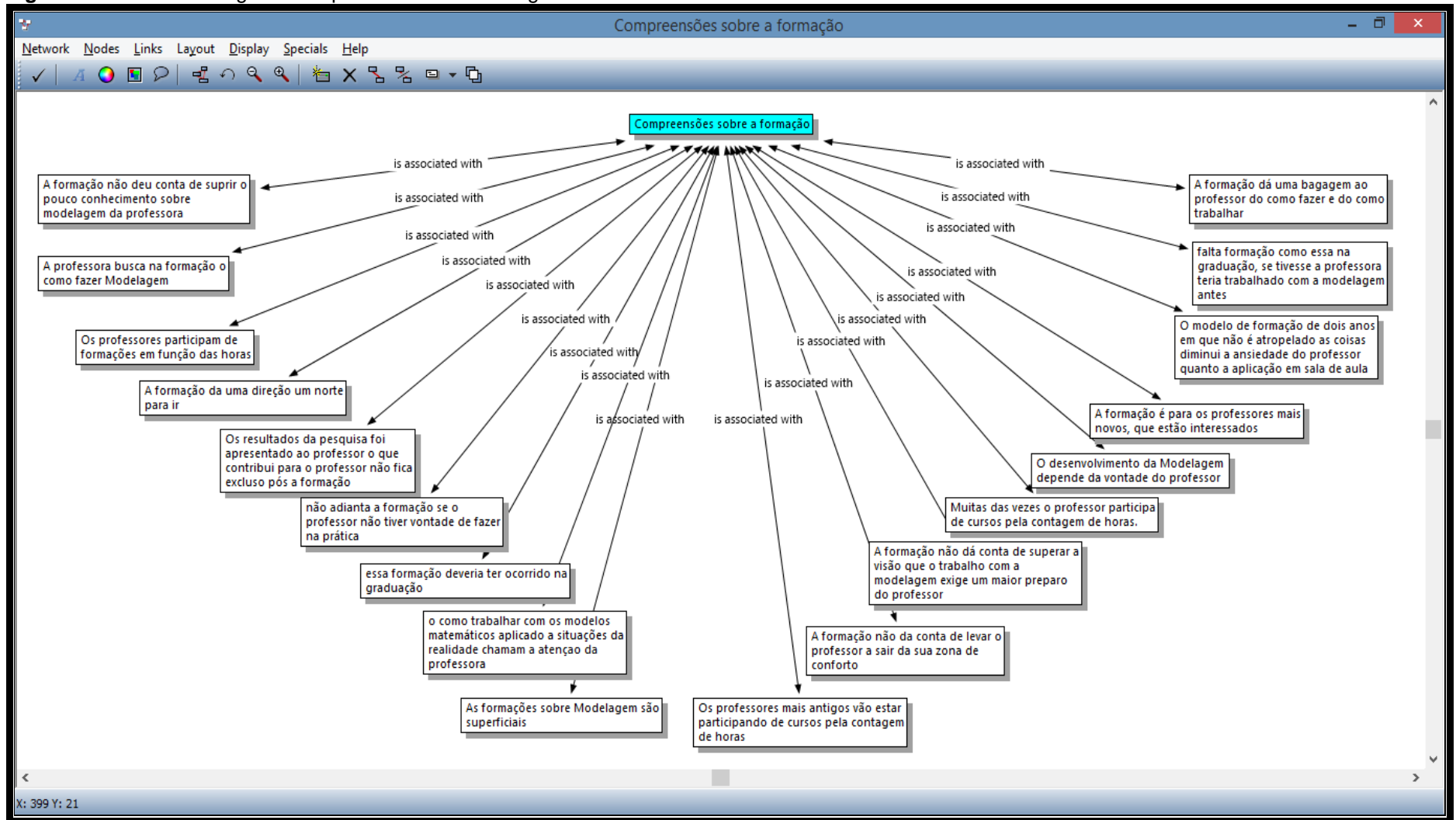


Fonte: Elaborada pelos autores.

Esse é um momento que exige um esforço do pesquisador, já que realiza várias leituras das descrições, intencionando se aproximar do fenômeno e, a partir dessa familiarização com a descrição, procurando estabelecer as unidades de significado que “[...] por sua vez, são recortes julgados significativos pelo pesquisador, dentre os vários pontos aos quais a descrição pode levá-lo” (GARNICA, 1997, p. 116). Garnica (1997) explicita que essas unidades não estão prontas no texto, mas existem a partir de um movimento do pesquisador. Em outras palavras, “para que as unidades significativas possam ser recortadas, o pesquisador lê os depoimentos à luz de sua interrogação, por meio da qual pretende ver o fenômeno, que é olhado de uma dentre as várias perspectivas possíveis” (GARNICA, 1997, p. 116-117).

Após o destaque dessas unidades, transcritas para uma linguagem do pesquisador e para a área da pesquisa, o pesquisador estabelece uma convergência entre essas unidades significativas, agrupando-as a fim de produzir as categorias abertas. No *software*, utilizamos o recurso denominado *link*, que nos permite estabelecer as categorias por meio da interligação das unidades, conforme figura 3.

**Figura 3:** Unidades de significado que constituem a categoria aberta



Fonte: Os autores

Nessa segunda etapa do estabelecimento das categorias, também chamada de análise nomotética, “[...] o interesse está em buscar-se as convergências e divergências entre as essências dos discursos individuais” (CARVALHO, 1991, p. 30), dito de outro modo, “a análise nomotética indica o movimento de reduções que transcendem o aspecto individual da análise ideográfica<sup>25</sup>” (BICUDO, 2011, p 58).

A segunda etapa indica a passagem do individual para o geral. O pesquisador, com base na análise ideográfica da investigação que resultou no estabelecimento das unidades de significado e posteriormente formou as categorias abertas, é ultrapassada passando para uma esfera do geral (GARNICA, 1997). Dito de outro modo, de todo o movimento realizado, chegamos, à hermenêutica, visando compreender um sentido apontado na descrição.

Sobre a compreensão hermenêutica, esta se fundamenta em compreender, interpretar os fenômenos como se mostram, sendo uma possibilidade de analisar os dados obtidos na pesquisa. Entendemos que interpretar é um fenômeno ontológico<sup>26</sup>, tendo em vista que, desde o momento em que acordamos até adormecermos, estamos a interpretar, desde o significado de acontecimentos diários, seja a interpretação do significado do despertador, palavras e gestos das pessoas, enfim, o próprio fato de existir pode ser considerado como um processo de interpretação (PALMER, 1994).

Para Palmer (1969, p. 19), a hermenêutica “[...] é o estudo da compreensão, é essencialmente a tarefa de compreender textos”. Segundo esse autor, o campo da hermenêutica nasceu como um esforço para descrever os modos de compreensão, históricos e humanísticos, e se define “[...] como estudo da compreensão das obras humanas, transcende às formas linguísticas de interpretação. Os seus princípios aplicam-se não só às obras escritas, mas também a quaisquer obras de arte”. (ibid. p. 22).

No sentido etimológico, a palavra hermenêutica vem do verbo grego *hermeneueim*, traduzido usualmente por “interpretar”, e do substantivo *hermeneia*, como “interpretação” (PALMER, 1969).

---

<sup>25</sup> Segundo Bicudo (2011, p. 58), “A análise ideográfica se refere ao emprego de ideogramas, ou seja, de expressões de ideias por meio de símbolos. Esse estudo penetra e enreda-se nos meandros das descrições ingênuas do sujeito, tomadas em sua individualidade”.

<sup>26</sup> “Ontologia (onto + logos + ‘a) parte da filosofia que trata do ser enquanto ser, isto é, do ser concebido como tendo uma natureza comum que é inerente a todos e a cada um dos seres” (ESPÓSITO, 1991, p. 86).

As várias formas dessa palavra atribuem ao sentido de trazer a compreensão de uma situação ou coisa, ou seja, tornar compreensível. Dessa forma, o termo hermenêutica possui três sentidos, segundo Palmer (1969): “1) exprimir em voz alta, ou seja, ‘dizer’; 2) explicar, como quando se explica uma situação; 3) traduzir, como na tradução de uma língua estrangeira” (p. 24).

Parafraseando, podemos dizer que a palavra hermenêutica carrega consigo o significado de explicar, trazer à luz a compreensão sobre o objeto intencional. Segundo Espósito (1991, p.103), “o objetivo da hermenêutica não é avançar com regras para uma compreensão “objetivamente válida”, mas, sim, conceber a própria compreensão de um modo tão lato quanto possível”.

A postura fenomenológica, ao qual nos alinhamos desde o início do trabalho, é a partir da qual construímos a interrogação de pesquisa com base no que nos inquieta e nos chama atenção. Assim, nos dedicamos na busca dos sujeitos significativos, ou seja, que se mostrassem pertinentes à interrogação assumida.

Desse modo, ao trabalharmos com a linguagem dos depoentes por meio da coleta de depoimentos, como já explicitado, essa linguagem gravada e posteriormente transcrita, solicita uma interpretação, para que compreendamos o sentido e seu significado que se tornou nosso material de investigação.

A partir da explanação do método fenomenológico, passaremos a discutir, na próxima seção, o processo de coleta de dados e toda a trajetória da coleta dos depoimentos dos participantes dessa pesquisa.

#### 1.4 COMO SE DEU A COLETA DE DADOS

À luz de nossa interrogação de pesquisa: *O que se mostra da formação continuada em Modelagem desenvolvida no âmbito de pesquisas, segundo os professores participantes?* definimos nossos sujeitos de pesquisa, sendo eles professores participantes de formação em Modelagem no âmbito de pesquisas, em outras palavras, professores que participaram de cursos de formação em Modelagem, que foram realizadas durante a produção e para a coleta de dados de uma tese ou dissertação.

Como citado na seção da interrogação de pesquisa assumida, realizamos um levantamento no banco de dissertações e teses da Capes para conhecer aquelas que tiveram como objetivo coletar dados, por meio da oferta de formação continuada

em Modelagem. A partir dessa busca, tivemos noção da abrangência das formações em Modelagem realizadas no âmbito da pesquisa no Brasil.

Tendo em vista os locais onde aconteceram essas formações, a partir da leitura dos 20 trabalhos levantados, bem como os autores das dissertações ou teses envolvidos, nos pautamos na busca e na identificação dos nossos participantes, que são os professores que participaram das pesquisas, no processo de formação continuada.

Tomado conhecimento dos autores que ofertaram formação continuada em Modelagem e tomaram essa formação para coleta de dados para a construção da dissertação ou tese, enviamos um e-mail para esses autores, sobre a possibilidade de estarem colaborando com nossa pesquisa, fornecendo o e-mail dos professores que participaram dos cursos de formação e que fizeram parte de suas pesquisas.

A partir do levantamento e da escolha das 20 dissertações e teses, encaminhamos e-mail para os vinte autores. Obtivemos cinco respostas positivas em contribuir com a nossa pesquisa, enviando os contatos dos professores participantes. Sendo assim, esses autores repassaram um total de quarenta e sete e-mails de professores participantes da formação.

Vale ressaltar que também obtivemos retorno de outros doze pesquisadores, que justificaram os porquês da não participação da nossa pesquisa, por inúmeros motivos como: mudança de cidade, questões temporais, pelo tempo que havia realizado o curso e perdido os dados, outros, ainda, pelo acordo que fizeram com os professores de não revelar a identidade desses. Outros três autores não nos deram retorno.

Destacamos que foram utilizados outros meios para entrar em contato com os autores das dissertações ou teses, quando não encontrado, no Lattes, do autor o seu e-mail. Em alguns casos, foi entrado em contato com o orientador do trabalho, além de buscar por trabalhos publicados recentemente pelos autores e, ainda, entrado em contato por telefone no local de trabalho do autor, informação encontrada no Lattes.

Desse processo, obtivemos o contato de quarenta e sete professores participantes. O próximo passo foi entrar em contato com eles. Enviamos um e-mail para esses, explicando sobre os objetivos da nossa pesquisa e perguntando quem tinha interesse em colaborar com nossa pesquisa, cedendo um depoimento sobre sua vivência com a Modelagem no processo de formação continuada em contexto



de pesquisa. Ressaltamos que os e-mails foram disparados semanalmente entre 17/03/2017 e 02/09/2017. Desse processo, obtivemos seis respostas positivas dos professores num universo de quarenta e sete contatos que recebemos dos autores.

Destacamos que também entramos em contato com os professores do Paraná via e-mail, visando aumentar esse número de professores e sair da limitação dos e-mails dados diretamente pelos autores. Como já sabíamos, a partir da leitura da dissertação/tese dos autores, no Paraná havia sido ofertada formação em Modelagem em contexto de pesquisa nas cidades de Maringá, Irati, Curitiba, Guarapuava, União da Vitória, Londrina e Pato Branco. A partir disso, entramos em contato com os coordenadores pedagógicos da disciplina de Matemática de cada núcleo dessas cidades sobre a possibilidade de nos enviar os e-mails dos professores de Matemática do seu núcleo.

Dois dos sete núcleos repassaram os e-mails dos professores, os outros cinco solicitaram para enviar diretamente aos professores o convite. Desse modo, enviamos um formulário para os professores desses dois núcleos, contendo duas perguntas: 1) Se já haviam participado de formações em Modelagem decorrentes de pesquisa; e caso a resposta fosse afirmativa: 2) Se tinham interesse em contribuir com nossa pesquisa.

A partir desse formulário enviado por e-mail aos professores, sete professores, num universo de cinquenta e cinco respostas que recebemos, responderam ao questionário positivamente, que participaram de formação no âmbito da pesquisa e todos esses sete responderam que poderiam colaborar, cedendo um depoimento sobre a formação em Modelagem.

No momento de coleta dos depoimentos, após o professor ser questionado novamente se havia participado de formação em contexto de pesquisa, apenas um relatou ter participado de formação nessa modalidade, ou seja, os outros destacaram que tiveram contato com a Modelagem em disciplinas na graduação, cursos rápidos ofertados pela SEED - Secretaria de Estado da Educação, e/ou no PDE<sup>27</sup> – Programa de Desenvolvimento Educacional, o que não se encaixava no

---

<sup>27</sup> O PDE é uma política pública de Estado regulamentado pela Lei Complementar nº 130, de 14 de julho de 2010, que estabelece o diálogo entre os professores do ensino superior e os da educação básica, por meio de atividades teórico-práticas orientadas, tendo como resultado a produção de conhecimento e mudanças qualitativas na prática escolar da escola pública paranaense. O Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE, integrado às atividades da formação continuada em educação, disciplina a promoção do professor para o nível III da carreira, conforme previsto no "Plano

que buscamos compreender. A partir desse movimento de contato por meio dos núcleos, apenas um dos professores, encaixa-se como sujeito de pesquisa dentro dos objetivos que buscamos compreender.

Após esse processo de contato, coleta e seleção dos depoentes, são sujeitos dessa pesquisa sete professores, sendo um selecionado a partir de envio do formulário aos professores dos núcleos acima citados, do Estado do Paraná, e outros seis por meio de e-mail, cedido diretamente pelos autores das dissertações e teses.

Cabe ressaltar que, na investigação fenomenológica, o número de sujeitos para a pesquisa não segue uma regra, como na pesquisa quantitativa que faz uso da Estatística para definir a amostra (BICUDO, 2011). Em outras palavras, “Fenomenologicamente, não se procede por amostragem, mas sabemos que quanto mais sujeitos, maior será a variabilidade das experiências vividas a respeito do fenômeno situado” (BICUDO, 2011, P. 56). Isso justifica a nossa busca por sujeitos significativos a partir dos núcleos do Estado do Paraná e por meio dos formadores, autores de dissertações ou teses que ofertaram formação em Modelagem na tentativa de atingir um maior número possível de professores.

Destacamos que esses professores manifestaram livremente o interesse em dar o depoimento após o nosso convite, concordando e assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice – A), no qual autorizaram a utilização dos dados para esta pesquisa, respeitando o termo de anonimato quanto aos seus nomes.

## 1.5 SOBRE OS PROFESSORES PARTICIPANTES DA FORMAÇÃO EM MODELAGEM DECORRENTE DE PESQUISA

Para uma melhor organicidade, apresentamos, no quadro abaixo, o código dos professores que nos cederam o depoimento. Identificamos cada professor pela letra “P”, seguido por uma sequência numérica, a cidade e estado em que foi ofertado o curso de formação em Modelagem; em seguida, o nível de ensino que esses professores atuam e seu tempo de atuação no magistério.

---

de carreira do magistério estadual”, **Lei Complementar nº 103**, de 15 de março de 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/E5M0Da>>. Acesso dia 20 de ago. 2017.

**Quadro 1:** identificação dos participantes, cidades, estado e atuação.

<b>Código</b>	<b>Estado ofertado à formação</b>	<b>Nível de ensino e tempo de atuação</b>	<b>Estado de Atuação</b>
P1	Camaçari – BH	Anos finais da Educação Básica – Doze anos	BH
P2	Campina Grande – PB	Anos finais da Educação Básica e Ensino Médio – Quinze anos	PB
P3	Campina Grande – PB	Anos finais da Educação Básica – Cinco anos	PB
P4	São Paulo – SP	Anos finais da Educação Básica e Ensino Médio – Vinte e cinco anos	PR
P5	Guarapuava – PR	Anos finais da Educação Básica – Quatorze anos	PR
P6	Guarapuava – PR	Anos finais da Educação Básica - Cinco anos	PR
P7	Maringá – PR	Anos finais da Educação Básica e Ensino Médio – Vinte anos	PR

**Fonte:** produzida pelos autores.

A coleta de depoimentos desses sete professores participantes de cursos de formação em Modelagem, no âmbito de pesquisa, envolveu professores de diferentes estados do Brasil, sendo cinco cursos de formações diferentes contempladas na pesquisa.

Dentre eles, estão quatro professores do Estado do Paraná, em que dois participaram de um mesmo curso ofertado na cidade de Guarapuava - PR, e dois de cursos diferentes, sendo um ofertado na cidade de Maringá - PR e uma professora participante de um curso *online* ofertado pelo estado de São Paulo, dois professores participantes de uma mesma formação ofertada no estado da Paraíba e um professor participante de uma formação ofertada no interior da Bahia.

Todos os professores participantes das formações citadas, depoentes da nossa pesquisa, atuam com a disciplina de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e alguns também no Ensino Médio, tendo como experiência no magistério, na Educação Básica, entre cinco e vinte e cinco anos.

Explicitado sobre nossos sujeitos de pesquisa, passamos, na próxima seção, a discutir sobre a formação de professores de maneira geral e, no caso específico de Matemática, tendo em vista os caminhos indicados pela própria interrogação, visto que esses professores passaram por uma formação inicial que sofre influências da formação consolidada ao longo dos anos.

## **CAPÍTULO 2 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA EXPOSIÇÃO NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO GERAL E CONTEXTO DA MATEMÁTICA**

### **2.1 BREVE HISTÓRICO SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO CONTEXTO GERAL**

Segundo Barreto e Gatti (2009), é a partir do século XX que emergem preocupações com a formação de professores para o ensino secundário (atualmente corresponde aos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio) em cursos regulares e específicos. Antes disso, esse trabalho ficava a cargo de profissionais liberais ou autodidatas.

Essas preocupações com a formação de professores surgem sob a influência da progressão da industrialização no país, em que há a necessidade de maior escolarização para os trabalhadores. Então, inicia-se uma leve expansão no sistema de ensino (BARRETO; GATTI, 2009).

Em 1934, com a criação do Instituto da Universidade de São Paulo, acontece, no Brasil, a primeira experiência de formação universitária de professores, que contemplou a formação de professores secundários, técnicos de ensino e, também, para a escola primária (SCHEIBE, 2008).

Segundo Scheibe (2008), outra iniciativa para criar uma escola específica de nível superior para formar professores, por Anísio Teixeira, em 1935, foi a Universidade do Distrito Federal, no Rio de Janeiro.

Porém, as duas experiências de formar professores tiveram curta duração, a primeira sendo extinta em 1938, por intervenção federal em acordo com a Igreja Católica<sup>28</sup>. E a segunda extinta em 1939, quando foi criada a Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil (SCHEIBE, 2008).

Outra iniciativa para formar professores em estado de urgência, na década de 1930, foi o acréscimo de um ano com disciplinas da área da educação para a obtenção do título de licenciado aos bacharéis, com o intuito de formar docentes para o ensino secundário (formação denominada popularmente “3 + 1”) (BARRETO; GATTI, 2009). Nos cursos de pedagogia, esse modelo também foi aplicado,

---

<sup>28</sup> Segundo Durham (2005, p. 196) “A igreja, de fato, sempre tentara estabelecer no Brasil uma hegemonia sobre o ensino superior, semelhante à que lograra impor em muitos países católicos. O que reivindicava, portanto, era que o governo federal atribuísse à Igreja a tarefa de organizar, com fundos públicos, a primeira universidade brasileira, em troca de apoio político ao novo regime. A Igreja obteve, de fato, diversas concessões no campo educacional, particularmente a introdução do ensino religioso nas escolas públicas, mesmo que de caráter facultativo”.

regulamentado em 1939, destinado a formar bacharéis especialistas em educação, com o intuito de formar professores para as Escolas Normais em nível médio.

Para Ferreira (2003), até o final da década de 1960, “a formação de professores, além dos cursos de licenciatura consistia basicamente de programas emergenciais voltados para a solução de problemas com o número necessário de professores” (p. 20-21).

Como consequência dessa busca em suprir o número de professores e não priorizar a formação, houve treinamentos de emergência, com qualidade duvidosa e abertura de faculdades para alunos mais velhos.

Nessa década, no Brasil, a formação de professores dava maior valorização ao conhecimento específico disciplinar, dando pouca ênfase às questões de ordem pedagógica e à prática docente (FIORENTINI, SOUZA; MELLO, 1998).

Até final da década de 1970, período do tecnicismo no Brasil, há uma preocupação sobre o comportamento do professor e o efeito de técnicas de ensino na sala de aula. Em outras palavras, procurava-se compreender as influências do comportamento do professor, metodologia, disposição física da classe no processo de ensino e aprendizagem, tendo como foco o que pode contribuir para alcançar um ensino eficiente (FERREIRA, 2003).

Desse modo, o conteúdo técnico-formal de ensino ainda continua sendo exigido, mas “[...] este perde o *status* que tinha no período anterior e aparece geralmente acrítico, neutro e dissociado das questões de cunho político-pedagógico” (FIORENTINI; SOUZA; MELLO, 1998, p. 313).

Na década de 1980, investigações e discussões sobre temas mais amplos passam a ocorrer. Estudiosos de distintas áreas (antropologia, sociologia, filosofia etc.) se voltam para esse campo de estudo. Inicia-se a utilização de diferentes metodologias. Segundo Ferreira (2003), “O progresso nessa perspectiva era visto como uma eficiente transferência de princípios da pesquisa sobre ensino para treinamento de professores.” (p. 22).

A partir da década de 80, a pesquisa sobre o pensamento do professor começa a se desenvolver, transformando a visão de formação e de ensino e aprendizagem, pois o professor começa a ser percebido como um profissional com uma história de vida, em que a sua vida profissional está ligada a significados de sua vida pessoal e social. Apesar da relevância dessas pesquisas sobre crenças e concepções dos professores, muitas delas traziam resultados de uma visão

descontextualizada sobre o pensamento do professor e o foco se restringia nas inconsistências e na inadequação da atuação do professor (FERREIRA, 2003).

Fiorentini, Souza e Mello (1998, p. 314) dizem que, “embora a prática pedagógica de sala de aula e os saberes docentes tenham começado, neste período, a ser investigados, as pesquisas não tinham o intuito de explicitá-los e/ou valorizá-los como formas válidas ou legítimas de saber”.

A partir da década de 1990, as pesquisas se voltam além do processo de aprender e ensinar, como também se centram nas crenças, concepções e valores dos professores. As pesquisas nessa década “[...] passaram a analisar os processos de mudanças e inovação com base em dimensões organizacionais, curriculares, didáticas e profissionais” (FERREIRA, 2003, p. 24).

Para Fiorentini, Souza e Mello (1998, p. 314) passa-se a reconhecer a complexidade da prática pedagógica que, desde então, passa a impulsionar a busca pela compreensão dessa prática docente, dos saberes pedagógicos e epistemológicos “[...] relativos ao conteúdo escolar a ser ensinado/aprendido, estes últimos parecem continuar sendo, ao menos no Brasil, pouco valorizados pelas investigações e pelos programas de formação de professores”.

Ainda, sobre essa década são escassos os estudos que apresentam interesse emancipatório, por temas ligados à libertação e à autonomia racional dos sujeitos, ou seja, o ensino se limita a transmissão de conteúdos (FIORENTINI; SOUZA; MELLO, 1998).

Nos últimos anos, de 2000 para cá as pesquisas sobre a formação de professores se tornaram assunto de grande discussão e preocupação entre estudiosos ligados ao tema, o que tem ocasionado um crescimento elevado no número de pesquisas que se voltam para o processo de ensino e aprendizagem, em que o professor passa a ser considerado como sujeito importante nesse processo de estudo, participando de forma ativa e colaborativa em muitos casos (FERREIRA, 2003).

A partir dessa exposição é possível observar que, na formação de professores, o papel atribuído ao professor tem se alterado historicamente. Podemos citar Fiorentini, Souza e Mello (1998), que argumentam que esse papel tem oscilado entre dois extremos: em um, o professor é colocado na condição de técnico que se atualiza apenas por cursos produzidos por especialistas; em outro, tem-se o professor que busca uma autonomia intelectual, que atua como agente

ativo-reflexivo da sua prática que se insere nas discussões e na produção de inovações curriculares de seu tempo.

Nesse contexto, o processo de formação passa a ser visto de forma mais ampla, como o de um profissional que possui uma trajetória e que sofre influências que podem atuar como facilitadoras ou dificultadoras do processo de aprendizagem da profissão “[...] não como uma trajetória linear, mas com evolução, continuidade de experiências, trajetória marcada por fases e momentos nos quais diferentes fatores (sociais, políticos, pessoais, familiares) atuam [...]” (GIOVANNI, 2003, p. 209).

Desse modo, para mudanças na prática dos professores, o que sabemos que não acontecem de maneira rápida, por isso é necessária uma formação contínua, com tempo suficiente para o professor interiorizar, adaptar e experimentar, na prática, o que vivenciou em sua formação (IMBERNÓN, 2011).

Nessa direção, Di Giorgi (2010, p. 15) entende a formação contínua como “um processo constante do aprender a profissão de professor, não como mero resultado de uma aquisição acumulativa de informação, mas como um trabalho de seleção, organização e interpretação da informação”.

Considerando o exposto, entendemos que a formação precisa transcender à perspectiva técnica que tem controlado as formações nas últimas décadas e, também, superar a simples atualização científica, pedagógica e didática, abrindo possibilidades para uma formação com espaços de participação, reflexão para que os professores convivam melhor com as mudanças e incertezas diante do novo (IMBERNÓN, 2011).

Em outras palavras, partimos do entendimento de formação continuada de professores como um processo contínuo, permanente de aperfeiçoamento após a formação inicial, tendo como principal objetivo garantir um ensino de qualidade aos estudantes.

Concordamos com Imbérnon (2009) quando menciona a necessidade de se assumir uma perspectiva crítica em educação e formação. É necessário um amplo questionamento sobre as propostas atuais de formação a fim de melhorar as novas ações em que, embora alguns elementos estejam disseminados na literatura, ainda estão distantes de serem postos em prática nas políticas e nas práticas de formação.

Sobre essa problemática na formação geral de professores e tendo o professor como centro nesse processo de formação, estendemos essa discussão para a formação de professores de Matemática.

## 2.2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Nas últimas décadas, a partir de 2000, o ensino e aprendizagem de Matemática tem sido alvo de muitas discussões. Estudiosos (FIORENTINI, 2003; ONUCHIC e ALLEVATO, 2004; CURY, 2001, entre outros) preocupados com o ensino de Matemática têm investigado e buscado apontar caminhos que contribuam para o avanço da aprendizagem dos estudantes nessa disciplina a partir do avanço da área da Educação Matemática. Várias linhas de estudos têm apontado um grande leque nos diferentes caminhos para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Essa inquietação envolve o estudante, o professor e o saber matemático, sendo esses os principais projetos de investigação em Educação Matemática (PEREZ, 2004). No que se refere aos estudantes, podemos dizer que desenvolveram uma aversão pela Matemática diante do absolutismo presente nas aulas, em que muitos se sentem pouco estimulados pelas aulas dessa disciplina por contemplar um ensino linear, sem desafios, sem valorizar situações de sua realidade (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006).

De outro lado, encontram-se os professores, que são cobrados por todas as esferas do processo educacional, especialmente na Educação Básica, para que apresentem uma Matemática com sentido, vinculada ao dia a dia dos alunos. Nesse processo, os professores, em sua prática pedagógica, sentem-se pressionados e desafiados diante da diversidade de condições e formação dos sujeitos que buscam a escola, além das carências em sua própria formação, da preocupação com as diferentes formas de ensinar, as condições de trabalho que limitam o seu fazer docente, entre outros aspectos.

Além dessa problemática para o ensino e aprendizagem de Matemática, para Fiorentini (1995), o modo com que os professores atuam em sala de aula está diretamente relacionado com o modo como veem e concebem o ensino de Matemática. Em um artigo intitulado: *Alguns modos de ver e conceber o ensino da*



*Matemática no Brasil*, esse autor aponta que, dentre os diferentes modos de ensinar Matemática, cada um esconde uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de Matemática e de Educação. Em outras palavras, cada professor atribui ao ensino de Matemática a forma como concebe a relação professor-aluno, a visão que tem de homem e de sociedade.

Nesse contexto, o modo com que o professor concebe a Matemática terá uma consequência imediata na sua prática pedagógica. Como exemplo, se o professor concebe a Matemática como uma ciência exata, logicamente organizada, pronta e acabada, sua prática pedagógica se diferenciará do professor que a concebe como uma ciência viva, dinâmica, construída, com o intuito de atender a determinados interesses e necessidades sociais (FIORENTINI, 1995).

Da mesma forma, o professor que acredita que o aluno aprende Matemática por meio da memorização de fatos, repetição exaustiva de exercícios que seguem uma mesma lógica de resolução apresentada pelo professor, também terá uma prática diferente daquele que entende que o aluno constrói conceitos a partir de ações refletidas, de situações-problema e problematizações da sua realidade (Ibidem, 1995).

Tratando dos modos de conceber o ensino de Matemática, Fiorentini (1995) apresenta seis tendências em Educação Matemática que se apresentaram no contexto histórico da Matemática e, portanto, influenciaram e influenciam a inserção dessa área de conhecimento nos currículos da Educação Básica, a formação do professor e, em consequência, sua prática docente.

Tendências sobre as quais discorreremos na próxima seção, destacando apenas suas principais características, como o movimento que impulsionou essa tendência, a relação professor-aluno e a forma de ensino e aprendizagem.

Ressaltamos que apresentamos essas tendências na mesma sequência do texto do autor Fiorentini (1995), com o objetivo de trazer para o leitor como o ensino e a aprendizagem de Matemática perpassou nas diferentes épocas e sofre influências de acordo com os movimentos políticos e discussões de cada período, sendo elas: a formalista clássica; a empírico-ativista; a formalista moderna; a tecnicista e suas variações; a construtivista e a socioetnoculturalista, as quais revelam historicamente como a Matemática tem sido vista e perpassada em diferentes épocas.

## 2.3 TENDÊNCIAS QUE INFLUENCIARAM O ENSINO DE MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

*Sobre a tendência formalista clássica.* Segundo Fiorentini (1995), a Matemática, no Brasil, até final da década de 1950, caracterizava-se por um ensino sistematizado com ênfase nas ideias e nas formas da Matemática clássica, alinhada ao modelo euclidiano<sup>29</sup> e à concepção platônica<sup>30</sup> de Matemática.

O ensino, segundo essa tendência pedagógica, é acentuadamente livresco e centrado no professor, que ocupa uma postura de transmissor e expositor do conteúdo, ao passo que o aluno ocupa o lugar de sujeito passivo, memorizando e reproduzindo raciocínios (Ibidem, 1995).

Compreendemos que essa tendência se pauta exclusivamente no conhecimento matemático organizado a-historicamente. Em se tratando da aprendizagem da Matemática, o acesso a essa ciência é privilégio de poucos, dos “bem dotados” intelectual e economicamente. Para as classes menos favorecidas, especialmente alunos das escolas técnicas, o ensino privilegiava o cálculo e a abordagem mais mecânica e pragmática da Matemática (FIORENTINI, 1995).

Acredita-se que, para a melhoria no ensino da Matemática, é necessário, “[...] quase que exclusivamente, a um melhor estudo, por parte do professor, ou por parte dos formuladores de currículos, do próprio conteúdo matemático visto em uma dimensão acentuadamente técnica e formal” (FIORENTINI, 1995, p.8).

*Sobre a Tendência Empírico-Ativista.* Segundo Fiorentini (1995), esse ideário emerge no Brasil a partir de 1920, porém, só é retomado mais tarde a partir de 1970, frente ao fracasso provocado pelo formalismo modernista e outros como o tecnicismo formalista ou o tecnicismo mecanicista. Oposto à formalista clássica, nesse ideário há uma negação à escola clássica tradicional. O professor passa a ser um orientador ou facilitador da aprendizagem, o aluno é considerado o centro da aprendizagem, o currículo passa a ser organizado a partir dos interesses do aluno.

---

<sup>29</sup> O modelo euclidiano se fundamenta pela sistematização lógica do conhecimento matemático a partir de elementos primitivos (definições, axiomas, postulados) e essa sistematização se expressa por meio de teoremas e corolários que são definidos a partir de elementos primitivos. (Fiorentini, 1995).

<sup>30</sup> A concepção platônica de Matemática caracteriza-se por uma visão estática, excluindo da Matemática sua construção histórica, como se ela existisse independente dos homens. Nessa concepção, o homem apenas descobre as ideias matemáticas que já existem em um mundo ideal e que estão adormecidas em sua mente (Fiorentini, 1995).

O ensino consiste em atividades realizadas em pequenos grupos, em um ambiente estimulante, que permitam a realização de jogos e experimentos com materiais concretos.

Nessa tendência, privilegia-se Matemática aplicada com outras ciências empíricas como a Física e a Química, tendo como método de ensino a Modelagem Matemática ou a Resolução de problemas (FIORENTINI, 1995).

Considerando a partir de Fiorentini (1995), nessa tendência, o professor não é mais o centro do ensino, há uma valorização do aluno, buscando satisfazer suas vontades, envolvê-lo em atividades práticas mais espontaneístas, jogos, atividades experimentais, visitas de estudo do meio ambiente se destacam, ou em outras atividades com uma mediação mais diretiva pautada no método da descoberta ou na resolução de problemas.

*Sobre a tendência Formalista Moderna.* Após a década de 50, a Educação Matemática passaria por um intenso movimento em decorrência dos cinco Congressos Brasileiros de Ensino de Matemática e com o engajamento de um grande número de matemáticos e professores brasileiros no movimento internacional de reformulação do currículo escolar, que ficou conhecido como o Movimento da Matemática Moderna (MMM).

Nessa tendência, quanto à relação professor-aluno e ao processo de ensino-aprendizagem, não há grandes mudanças, o ensino continua autoritário e centrado no professor, que expõe rigorosamente tudo no quadro-negro. O aluno, salvo poucas experiências, continua sendo considerado passivo no processo ensino e aprendizagem, reproduzindo o ensino passado pelo professor. Dito de outro modo, essa proposta de ensino parece visar à formação não do cidadão, mas a do especialista matemático (FIORENTINI, 1995).

*Sobre a Tendência Tecnista e suas variações.* Segundo Fiorentini (1995), essa tendência é uma corrente de origem norte-americana, sendo a pedagogia “oficial” do regime militar pós – 64. Tem como foco uma organização da escola nos moldes de racionalização do sistema de produção capitalista, em que se pretende “[...] otimizar os resultados da escola e torna-la “eficiente” e “funcional”” (Ibidem, p. 15).

A escola nesse período, na década de 60 - 70, tem como foco preparar o indivíduo à sociedade, para que este seja capaz e útil ao sistema, encontra

fundamento no *Behaviorismo*, no qual a aprendizagem se dá em mudanças comportamentais a partir de estímulos.

Quanto à relação professor-aluno, na pedagogia tecnicista não se centra no professor nem no aluno, como em outras tendências, mas sim nos objetivos instrucionais e os recursos (materiais instrucionais) e nas técnicas de ensino. Segundo o entendimento vigente na época, seria o que garantiria o alcance dos objetivos de preparar o indivíduo à sociedade, capaz e útil ao sistema. Em outras palavras, o professor e o aluno ficam subjugados aos conteúdos, sendo meros executores de um processo que fica a cargo dos especialistas quanto à concepção, ao planejamento, à coordenação e ao controle (FIORENTINI, 1995).

Considerando o exposto, podemos dizer que, nessa tendência, busca-se, por meio do emprego de técnicas especiais e do controle/organização do trabalho escolar, possibilidades para melhoria do ensino da Matemática. Trazem ao ensino de Matemática atividades de competências de especialistas com respaldo em teorias psicológicas com o objetivo de descobrir, avaliar, oferecer ao ensino novas técnicas de ensino de Matemática e materiais instrucionais mais eficientes para o desempenho escolar dos alunos. Valorizam a aprendizagem por meio das tecnologias que, nesse ideário, tem o papel de contribuir para o planejamento, organização e controle do processo de ensino e aprendizagem (FIORENTINI, 1995).

*Tendência Construtivista.* Essa tendência emergiu a partir da epistemologia genética piagetiana e influenciou positivamente o ensino da Matemática, pois contribuiu para a substituição da prática mecânica, mnemônica e associacionista em aritmética por uma prática pedagógica que visa relacionar a construção do pensamento lógico-matemático com o auxílio de materiais concretos (FIORENTINI, 1995).

A partir das décadas 60 e 70 é que esse ideário começa a ser notado no Brasil e a ser divulgado por educadores Matemáticos por meio da instalação de grupos de pesquisas e estudos sendo realizados isoladamente em diferentes regiões do Brasil.

O ensino, nesta corrente, é de natureza formativa, pauta-se no aprender a aprender e no desenvolver o pensamento lógico formal. Ganham evidência atividades com materiais estruturados, como os blocos ou conjuntos lógicos (FIORENTINI, 1995).

O professor, nesse contexto, está sempre ao lado do aluno, em que participam, constroem, vivem sua produção e as ações e reflexões coletivamente. O conhecimento, nessa perspectiva, é construído pelo sujeito, logo, a pesquisa, nesse ideário, ocupa o papel de investigar como a criança aprende e constrói os conhecimentos matemáticos e, ainda, em desenvolver atividades que contribuam para a construção de conceitos Matemáticos ou de estruturas cognitivas (FIORENTINI, 1995).

*Tendência Socioetnocultural.* Segundo Fiorentini (1995), a partir da década de 60, o fracasso do Movimento Modernista e a preocupação com as dificuldades de aprendizagem da Matemática de alunos de classe menos favorecidas fizeram com que estudiosos voltassem à atenção aos aspectos socioculturais da Educação Matemática.

Nesse sentido, essa tendência não busca, na psicologia, razões para o fracasso do ensino. Agora, buscam-se, no âmbito da instituição escolar e na cultura de sala de aula, explicações para o fracasso escolar.

Nessa tendência, o que se intenta é a valorização do conhecimento trazido pelo aluno e a sua capacidade de produzir conhecimentos a partir da sua realidade. Apoia-se em Paulo Freire e, no âmbito da Educação Matemática, na Etnomatemática, tendo como representante principal e precursor Ubiratan D'Ambrosio.

No que tange à relação professor-aluno, volta-se para uma relação mais dialógica, o ensino é pautado na problematização e na Modelagem Matemática, contemplando problemas da realidade dos alunos.

Conhecendo brevemente essas tendências que marcaram e influenciaram o ensino de Matemática no Brasil atualmente, compreendemos que, nas últimas décadas, o ensino e aprendizagem de Matemática têm sido questionados no que tange a essa disciplina ainda ser concebida como uma ciência pronta e acabada (CURY, 2001). A partir dessa discussão, na próxima seção empreendemos uma descrição sobre a formação de professores de Matemática, dialogando com autores sobre as problemáticas presentes na formação de professores dessa área.

## 2.4 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Discussões entre estudiosos (FIORENTINI, 2003; PEREZ, 2004; PONTE, 2005; NACARATO, 2006; dentre outros) preocupados com o contexto do ensino e aprendizagem da Matemática, deram abertura para que fossem repensadas as formações de professores, e que esta avance para desconstruir crenças dos professores que ainda são influenciadas por concepções históricas de cada época.

Desse modo, almeja-se que a formação de professores contribua para o professor ser pesquisador da sua prática, produtor de conhecimentos, que se abra para a incorporação de novas metodologias de ensino trazidas pela formação de professores, visando tornar o ensino mais prazeroso e significativo para o aluno. Em estrita relação com esses elementos, Imbernón (2011, p. 14) diz que, hoje, a profissão docente “[...] já não é a transmissão de um conhecimento acadêmico ou a transformação do conhecimento comum do aluno em um conhecimento acadêmico”, deve ser a possibilidade de formação de estudantes capazes de transformarem sua vida e a sociedade. Para isso, a Matemática precisa ser um de seus instrumentos.

O alcance desse objetivo perpassa pelo caminho do ensino. Ensinar, porém, é uma tarefa difícil, apenas conhecer bem a própria disciplina, embora seja necessário, não é o suficiente, exige outros conhecimentos, sobre como os alunos aprendem, a condução da aula e os recursos de ensino que se ajustem melhor ao trabalho que será realizado (SANTOS, 2013), mas essa condição, inicialmente, demanda uma formação profissional inicial e contínua.

No entanto, por mais que as formações de professores de Matemática passaram a ter grande relevância tanto em discussões nos encontros e congressos educacionais quanto na publicação de livros e artigos “[...] se olharmos com atenção ao que vem sendo dito e publicado, veremos que muito do que se diz e escreve tem pouca sustentação investigativa e consistência teórica. A principal mudança acontece no âmbito do discurso” (FIORENTINI, 2003, p. 9).

Partindo desse entendimento, compreendemos que a formação de professores de Matemática precisa avançar para a mudança na prática do professor, pois, apesar dessas discussões no âmbito do discurso, “[...] o que percebemos, nos processos de formação de professores, é a continuidade de uma prática predominantemente retrógrada e centrada no modelo da racionalidade técnica que cinde teoria e prática” (FIORENTINI, 2003, p.9).

Sobre essa problemática na formação de professores de Matemática, o professor manifesta, em sua atuação, tendências historicamente produzidas no campo da Educação Matemática (FIORENTINI, 1995) e das primeiras formações de professores carregadas de uma concepção dominante de cada época que, no caso da Matemática, tem se evidenciado mais a *absolutista*<sup>31</sup> (CURY, 2001) em que se valoriza o conteúdo específico da área com uma visão instrumental da Matemática, considerando-a como acumulação de regras, procedimentos e teoremas (PONTE, 1992).

De acordo com Cury (2001), no Brasil, a partir de 1934 começam a ocorrer cursos de formação de professores criados pela Universidade de São Paulo - USP. Nessa época, nas licenciaturas em Matemática, há uma divisão entre os professores que lecionam disciplinas de Matemática pura ou aplicada e os docentes que ministravam as disciplinas didático-pedagógicas. Em que o primeiro tem a preocupação apenas com o conteúdo Matemático enquanto sobra para os professores das disciplinas didáticas discutirem assuntos da formação pedagógica e os aspectos do processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Podemos dizer que se arrastam até os dias atuais esses modelos de formação, levando em consideração que estamos imersos em uma tradição de formação que leva tempo para se alterar.

Nesse contexto, os docentes que ministram aulas na licenciatura em Matemática são, nesse período, em grande maioria, engenheiros, bacharéis, outros formados pelos próprios cursos em que lecionam.

Esses docentes possuem uma bagagem de conhecimentos específicos de sua área, o que, em consequência, contribui para a formação de professores conteudistas que valorizam extremamente o conteúdo matemático (CURY, 2001).

Os licenciados formados nas décadas de 1940 e 1950 foram influenciados por concepções desses mestres pioneiros, concebendo a Matemática a partir de uma valorização do conteúdo. Desde esse período há uma preocupação com relação à dicotomia existente entre as disciplinas didáticas e específicas da Matemática, as quais são trabalhadas isoladamente.

Há uma ênfase maior nos cursos de formação inicial aos conteúdos matemáticos e a mínima atenção a aspectos sobre o processo de ensino e

---

<sup>31</sup> Na visão absolutista, o conhecimento Matemático é composto por verdades absolutas e representa o domínio único do conhecimento incontestável (CURY, 1994).

aprendizagem. O que pode ser percebido quando olhamos para a estrutura presente nos cursos de licenciatura, que privilegia as disciplinas específicas nos primeiros semestres dos cursos e apenas nos últimos semestres é que as disciplinas pedagógicas/didáticas são introduzidas (CURY, 2001).

A pesquisa de Gonçalves (2017), ao refletir sobre as contribuições das Ciências Humanas para a formação inicial de professores de Matemática, em cursos de Licenciatura presenciais da região Oeste do Paraná, aponta para a necessidade de um ensino mais humanizado nas Ciências Exatas. Expõe que há uma dicotomia presente nos cursos entre as áreas das chamadas Matemática Pura e Educação Matemática, que se perpetua, ano após ano, nestes cursos. Para a superação dessa realidade, a autora indica, dentre outros aspectos, para a necessidade da inserção de conteúdos relativos às Ciências Humanas nas disciplinas e nas práticas de seus formadores, além de formações continuadas aos docentes com metodologias que integrem e articulem essas duas áreas de conhecimento.

Sobre aspectos relacionados a isso, Cury (2001, p. 14) diz: “Na formação dos docentes de Matemática, portanto, destacamos, inicialmente, a excessiva valorização dos conteúdos matemáticos em seus cursos de origem, aliada, em geral a uma concepção absolutista dessa disciplina”.

Sobre esse problema, Gonçalves e Gonçalves (1998) sinalizam a necessidade de uma melhor articulação entre essas disciplinas, afirmando que

[...] se torna indispensável que esses professores, formadores de professores, trabalhem para estabelecer quando possível, a relação existente entre as disciplinas de conteúdos específicos, e as de conteúdos pedagógicos que fazem parte dos cursos de formação. Temos consciência de que esta última articulação só será possível a partir do momento em que haja, por parte dos professores dos departamentos de conteúdos específicos e os da faculdade de educação, clareza dos objetivos do curso e do perfil do profissional que estão formando, não considerando uma disciplina mais relevante do que outra (p.118-19).

Essas questões são pertinentes sobre os aspectos em que a formação de professores de Matemática precisa avançar na formação inicial. No entanto, há outros complicadores, a exemplo, quando olhamos para o modo como os professores conduzem suas aulas, percebemos que essa formação foi pautada em aulas tradicionais. Além disso, tem se evidenciado, nas aulas de Matemática, o trabalho com exercícios procedimentais, sem que exista uma contextualização,



levando em consideração a realidade dos estudantes, seus interesses e preocupações, em outras palavras, pouco se tem dado voz aos estudantes.

Esse modo de os professores empreenderem suas aulas, como já discutido anteriormente, tem influências históricas, em consequência, o modo de o próprio professor conceber o ensino de Matemática, suas crenças e concepções (conscientes ou inconscientes) acerca da Matemática (PONTE, 1992). Segundo Cury (1994, p. 38), “[...] as concepções dos professores influenciam as suas práticas e a mudança nas práticas, se necessário e desejado, só será possível através de uma reflexão sobre as concepções e as práticas desses professores”.

Para mudanças no sistema de concepções dos professores, Ponte (1992) relata que se constitui um processo difícil, em que as mudanças “[...] só se verificam perante abalos muito fortes, geradores de grandes desequilíbrios” (p. 27). Em outras palavras, essa mudança só é possível em um “[...] quadro de vivências pessoais intensas como a participação num programa de **formação altamente motivador** ou numa experiência com uma forte dinâmica de grupo, uma mudança de escola, de região, de país, de profissão” (PONTE, 1992, p. 27 - grifo nosso).

Segundo Moura (2003), para o professor sair de um ponto inicial da formação para outro, exige-se movimento. Esse autor parte da premissa sobre a formação que o professor, em contato com outros sujeitos e ao organizar suas ações pedagógicas, “[...] ele vai adquirindo novas qualidades que os permitem afirmar que há um movimento na sua formação que vai de um ponto de menor qualidade a outro de maior qualidade no que poderíamos chamar de escala de formação” (p. 142).

Essas problemáticas discutidas na formação dos professores de Matemática se estendem para outras formações, a exemplo, a formação em Modelagem, nosso objeto de estudo, mas, antes de entrarmos diretamente nesse assunto, na próxima seção, inicialmente discutiremos sobre a Modelagem enquanto tendência em Educação Matemática, seus aspectos teóricos e históricos e, posteriormente, a formação de professores em Modelagem e sua problemática no que tange a sua implementação pelos professores na prática em sala de aula.

## 2.5 SOBRE O CONTEXTO HISTÓRICO DA MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A Modelagem Matemática na Educação Matemática, embora consolidada internacionalmente, no Brasil ainda é recente, tendo aproximadamente 35 anos,

segundo Bassanezi, (1983, 1987); D`ambrosio, (1986 *apud* BURAK, 2010a). A Modelagem iniciou-se a partir de um grupo de professores, especialmente Ubiratan D`Ambrósio e Rodney Carlos Bassanezi, que disseminaram essa tendência para o ensino de Matemática por meio de livros, artigos, cursos de especialização, palestras e orientações de mestrado e doutorado (BURAK, 2010a).

Em um trabalho anterior, Burak (2004) explicita que, em 1983, iniciou-se a difusão da Modelagem na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Guarapuava, (FAFIG), atual Universidade Estadual do Centro-Oeste, (UNICENTRO), para o ensino de Matemática por meio de cursos de especialização para professores de Matemática nos três níveis de ensino da Educação Básica. Com a Modelagem Matemática, buscava-se romper com a forma de se ensinar Matemática, uma disciplina que se pautava em um ensino usual sem contextualização e de caráter memorístico.

Segundo Burak (2004), com o início do curso de Mestrado em Ensino de Matemática pela Universidade Estadual Paulista, UNESP – Campus de Rio Claro, a Modelagem conquistou adeptos, pois a preocupação sentida nessa época era encontrar alternativas para ensinar Matemática a partir de situações vivenciadas pelo aluno do Ensino Fundamental e Médio. Desta forma, começam, então, a serem elaborados os primeiros trabalhos sob a forma de dissertações e artigos, a partir de 1987, sobre essa tendência.

Desse modo, a consolidação da Modelagem na Educação Matemática na Educação Básica, como capacitação para professores, ocorre a partir da década de 1990, impulsionada pelo avanço da informatização e da mudança na forma de conceber o currículo e se intensifica a partir dos anos 2000, pelo fato de essa tendência ter relação com as orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que reconhecia a importância da participação construtiva do aluno (QUARTIERI; KNIJNIK, 2012).

Nesse contexto, Biembengut (2009), ao tratar do histórico da Modelagem na Educação brasileira, traz nomes fundamentais que contribuíram para a disseminação e consolidação da Modelagem na Educação Matemática no Brasil, além de Ubiratan D` Ambrosio e Rodney C. Bassanezi, outros como: Aristides C. Barreto, João Frederico Mayer, Marineuza Gazzetta. A partir desses interlocutores, iniciaram-se as discussões sobre como se *faz* um modelo matemático e *como se ensina* Matemática. Ao mesmo tempo, permitiram emergir a linha de pesquisa de

Modelagem no ensino brasileiro, e, desde então, aumentou significativamente o número de pesquisas e estudiosos interessados no tema, assim como a disseminação por meio de cursos de formação continuada, cursos de pós-graduação e a inclusão de disciplinas de Modelagem na grade curricular dos cursos de graduação.

Ainda segundo Biembengut (2009), a Modelagem também é tema de um dos grupos de trabalho da Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM, em que favorece a produção de pesquisas na modalidade de monografias, dissertações, teses e artigos acadêmicos, consolidando esta tendência de ensino, inclusive nos documentos oficiais de Educação.

A partir daí, vemos uma crescente disseminação dessa tendência no Brasil, no qual se avança uma comunidade de produção de conhecimento, a expansão de investigações por meio da produção de artigos para conferências ou periódicos. Destacamos, também, os dois eventos específicos de Modelagem que começam a ocorrer bianualmente, a partir de 1999, no país com o objetivo de fortalecer e aprofundar debates sobre o tema: A Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática – CNMEM (primeira edição em 1999) e o I Encontro Paranaense de Modelagem Matemática na Educação Matemática - EPMEM (primeira edição em 2004). Observamos também a definição da Modelagem Matemática como área ou linha de pesquisa em programas de mestrado e doutorado em vários Estados do Brasil.

Desse progresso da Modelagem no Brasil, várias formas de se trabalhar com a Modelagem foram surgindo e diferentes modos de pesquisadores conceberem essa tendência no que diz respeito ao ensino e à aprendizagem. Abaixo, apresentaremos as concepções dos cinco autores<sup>32</sup> sobre Modelagem no campo da Educação Matemática: Burak (1992), Barbosa (2001a), Bassanezi (2009), Almeida (2006) e Biembengut e Hein (2005).

---

<sup>32</sup> Ao discutirmos as concepções adotadas por esses cinco autores, longe de desprezarmos a importância e a relevância de outras concepções presentes na literatura ou suas contribuições para com a área, apenas não iremos estender discussões sobre todas as concepções existentes por não ser o objetivo específico dessa pesquisa e sim apenas situar o leitor sobre o objeto em estudo.

## 2.6 SOBRE ALGUMAS DAS CONCEPÇÕES DE MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Burak (1992, p. 62), em sua tese de doutorado, concebe a Modelagem 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”.

Nessa perspectiva, para o trabalho em sala de aula, Burak (2004) sugere cinco etapas: 1) escolha do tema; 2) pesquisa exploratória; 3) levantamento dos problemas; 4) resolução do(s) problema(s) e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema; e 5) análise crítica da(s) solução (es).

A *escolha do tema* “[...] é o momento em que o professor apresenta alguns temas que possam gerar interesse ou os próprios alunos sugerem um tema.” (KLÜBER; BURAK, 2008a, p. 21). O tema escolhido nessa fase inicial não necessita ter ligação com a Matemática e sim com o que os alunos se interessam pesquisar.

A *pesquisa exploratória* é a fase que, após os alunos terem escolhido o tema a ser pesquisado, “[...] encaminham-se os alunos para a procura de materiais e subsídios teóricos dos mais diversos, os quais contenham informações e noções prévias sobre o que se quer desenvolver/pesquisar.” (KLÜBER; BURAK, 2008a, p. 21). Essa pesquisa pode partir de materiais bibliográficos ou trabalho de campo.

Após ter coletado os materiais e de posse da pesquisa a ser desenvolvida, na etapa do *levantamento dos problemas* “[...] incentiva-se os alunos a conjecturarem sobre tudo que pode ter relação com a matemática, elaborando problemas simples ou complexos que permitam vislumbrar a possibilidade de aplicar ou aprender conteúdos matemáticos.” (KLÜBER; BURAK, 2008a, p. 21). Destaca-se que, nessas etapas, o professor tem o papel de mediador das atividades, respeitando o encaminhamento dos alunos.

Na etapa *resolução de problemas e o desenvolvimento da Matemática relacionada ao tema*, “[...] busca-se responder os problemas levantados com o auxílio do conteúdo matemático, que pode ser abordado de maneira extremamente acessível, para, posteriormente, ser sistematizado [...]” (KLÜBER; BURAK, 2008a, p. 21).

A última etapa corresponde à *análise crítica das soluções*, etapa marcada pela criticidade não apenas a Matemática, mas em relação a todos os aspectos que

surgiram no processo “[...] como a viabilidade e adequabilidade das soluções apresentadas, que muitas vezes, são lógica e matematicamente coerentes, porém inviáveis para a situação em estudo” (KLÜBER; BURAK, 2008a, p. 21).

Esta etapa da Modelagem é um momento rico, pelo qual os alunos podem analisar e discutir os resultados obtidos no processo, além de possibilitar o aprofundamento de aspectos matemáticos como não matemáticos envolvidos no tema. É o momento de interação entre os grupos, de troca de ideias e reflexões, sendo que esse movimento de tomada de decisões e ações contribui para a formação de cidadãos participativos que auxiliem para a transformação da comunidade em que participam (BURAK, 2010b).

O segundo autor que explicitamos seu modo de conceber a Modelagem é Barbosa (2001a). Este pesquisador concebe a Modelagem “[...] como 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, 2001a, p.2). Para ele, o ambiente de aprendizagem se configura em três níveis, sendo que o,

Nível 1. Trata-se da “problematização” de algum episódio “real”. A uma dada situação, associam-se problemas. A partir das informações qualitativas e quantitativas apresentadas no texto da situação, o aluno desenvolve a investigação do problema proposto.

Nível 2. O professor apresenta um problema aplicado, mas os dados são coletados pelos próprios alunos durante o processo de investigação.

Nível 3. A partir de um tema gerador, os alunos coletam informações qualitativas e quantitativas, formulam e solucionam problemas (BARBOSA, 2001a, p. 2).

O autor ainda destaca que esses níveis não são uma prescrição a se seguir para se utilizar a Modelagem, mas sim podem ser entendidos como zonas de possibilidades sem limites claros para o trabalho com essa tendência em sala de aula. Dessa maneira, no decorrer da atividade de Modelagem, assim que se vai caminhando do nível 1 para o 3, aumenta-se o “grau de abertura” e espera-se que os alunos assumam a condução das atividades (BARBOSA, 2001a).

Esses níveis, também chamados de casos pelo autor em outro trabalho (Ibidem, 2004a), estão organizados no quadro 2 para um melhor entendimento.

**Quadro 2:** Casos sugeridos por Barbosa para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem

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

Fonte: Barbosa (2004a, p. 77).

O caso 1 remete a uma atividade mais fechada de Modelagem, onde todas as etapas ficam na responsabilidade do professor, assim que se caminha do caso 1 para o 3, a condução da atividade vai sendo mais compartilhada com os alunos.

Para esse autor, o ambiente de Modelagem está associado à problematização e investigação, em que o primeiro os alunos e professores podem criar perguntas e/ou problemas e, no segundo, buscar selecionar, organizar, manipular informações e refletir sobre elas. Ambas não são separadas, mas sim se articulam durante o envolvimento dos alunos com a atividade proposta (BARBOSA, 2004a).

Como terceira concepção de Modelagem, apresentamos a perspectiva de Bassanezi (2009, p. 24), que concebe 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”.

Bassanezi defende que a Modelagem consiste, essencialmente, “[...] na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual” (BASSANEZI, 2009, p. 24).

Para Bassanezi (2009), a Modelagem deve seguir seis etapas: experimentação, abstração, resolução, validação, modificação e aplicação, como demonstrado na figura 4.

Bassanezi (2009) entende a etapa da *experimentação* como “[...] uma atividade essencialmente laboratorial onde se processa a obtenção de dados. Os métodos experimentais, quase sempre são ditados pela própria natureza do experimento e objetivo da pesquisa” (p. 27-28).

A *abstração* é um procedimento “[...] que deve levar à formulação dos Modelos Matemáticos” (BASSANEZI, 2009, p. 27). Nesta fase, estabelece-se: a

seleção de variáveis; a problematização; a formulação de hipóteses e a simplificação.

A terceira etapa, a *resolução*, é o momento em que “o modelo matemático é obtido quando se substitui a linguagem natural das hipóteses por uma linguagem matemática coerente [...]” (BASSANEZI, 2009, p. 29). A resolução está vinculada ao grau de complexidade empregado na formulação do modelo, podendo ser viabilizada com o auxílio de métodos computacionais.

A *validação*, quarta etapa, refere-se ao momento de aceitação, ou não, do modelo proposto. Nesta etapa, os modelos e as hipóteses que foram atribuídas são “[...] testados em confronto com os dados empíricos, comparando suas soluções e previsões com os valores obtidos no sistema real [...]” (BASSANEZI, 2009, p. 30).

A quinta etapa, a *modificação*, é a fase em que é avaliada se aceitamos ou rejeitamos os modelos, os quais podem ser reformulados. Para esse autor, “nenhum modelo deve ser considerado definitivo, podendo sempre pode ser melhorado [...]” (BASSANEZI, 2009, p. 30), sendo que a reformulação de modelos é uma das partes fundamentais no processo de Modelagem.

A última etapa, a *aplicação* de um modelo, depende “[...] do contexto em que ele é desenvolvido – um modelo pode ser “bom” para o biólogo e não para o matemático e vice-versa” (BASSANEZI, 2009, p. 31). Desse modo, o matemático aplicado tem como atividade a construção e análise do modelo matemático. Enquanto a aplicabilidade e a validação são atividades de pesquisadores de outras áreas, a interlocução do matemático com estes pesquisadores é o que proporciona a obtenção de modelos coerentes e úteis.

A quarta pesquisadora, Almeida (2006), concebe a Modelagem Matemática como “[...] uma alternativa pedagógica na qual fazemos uma abordagem, por meio da Matemática, de um problema não essencialmente matemático” (ALMEIDA, 2006, p. 122).

Para essa autora, a familiarização do aluno com a Modelagem envolve diferentes momentos:

No *primeiro momento*, “[...] o professor coloca os alunos em contato com uma situação-problema, juntamente com os dados e as informações necessárias” (ALMEIDA; VERTUAN, 2011, p. 27). Nesse momento, cabe ao professor acompanhar os alunos na investigação do problema, na dedução, na análise e na

utilização do modelo matemático, ou seja, todo o processo é orientado e avalizado pelo professor.

No *segundo momento*, é sugerida pelo professor uma situação-problema aos alunos e estes, que podem estar reunidos em grupos, buscam mais informações para a investigação e “[...] realizam a definição de variáveis e a formulação das hipóteses simplificadoras, a obtenção e validação do modelo matemático e seu uso para a análise da situação” (ALMEIDA; VERTUAN, 2011, p. 28). O que muda nesse momento, em comparação com o primeiro, é a independência dos estudantes nos procedimentos extramatemáticos e matemáticos viáveis para a investigação.

Por fim, no *terceiro momento*, os alunos, divididos em grupos, são responsáveis pela realização da investigação de Modelagem, cabendo a eles desde a identificação de uma situação-problema até a exposição da atividade para a comunidade escolar (ALMEIDA; VERTUAN, 2011).

Esses momentos não são uma prescrição rigorosa, no entanto, podem contribuir para o aluno, de forma gradativa, a desenvolver a habilidade de fazer Modelagem. Nesse processo, a orientação e o acompanhamento do professor são mais intensos nos dois primeiros momentos, posteriormente, cabe ao aluno a independência e a autoridade para encontrar caminhos para buscar solução para a situação-problema escolhida (ALMEIDA; VERTUAN, 2011).

Os últimos a serem apresentados são Biembengut e Hein (2005). Estes concebem a Modelagem Matemática “[...] como metodologia de ensino-aprendizagem parte de uma situação/tema e sobre ela desenvolve questões, que tentarão ser respondidas mediante o uso de ferramental matemático e da pesquisa sobre o tema” (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p. 28).

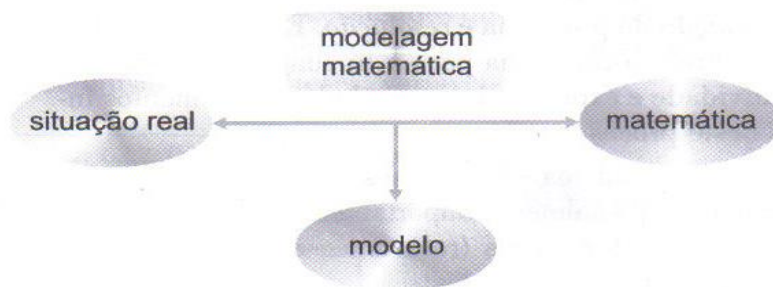
Nessa perspectiva, a Modelagem é o processo de obtenção de um modelo, pelo qual, para sua elaboração, é necessário o conhecimento matemático que se tem, quanto maior esse conhecimento, maiores serão as possibilidades de resolver questões que exigem uma Matemática mais sofisticada (BIEMBENGUT; HEIN, 2005).

Ainda para esses autores, a Modelagem Matemática é “[...] uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias” (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p. 13).



A figura 5 apresenta um esquema do processo da Modelagem em que, segundo os autores, a Matemática e a realidade são dois conjuntos disjuntos e a Modelagem tem o papel de fazê-los interagir.

**Figura 5:** Esquema do processo da Modelagem Matemática



**Fonte:** Biembengut e Hein (2005, p.13).

Para esses autores (Ibid. 2005), essa interação permite representar uma situação real com o ferramental matemático que envolve uma série de procedimentos, que podem ser agrupados em três etapas, subdivididas em seis subetapas, sendo elas:

a) Interação

- Reconhecimento da situação-problema;
- Familiarização com o assunto a ser modelado – referencial teórico.

b) Matematização

- Formulação do problema – hipótese;
- Resolução do problema em termos do modelo.

c) Modelo matemático

- Interpretação da solução;
- Validação do modelo – avaliação.

Na etapa da *interação*, uma vez delineada a situação em que se pretende estudar, deve ser feito um estudo sobre o assunto em livros, em revistas ou direto, *in loco*, por meio de experiências no campo, dados experimentais obtidos com especialistas da área.

A *matematização*, a etapa “mais complexa e “desafiante”, em geral, subdivide-se em *formulação* do problema e *resolução*. É aqui que se dá a “tradução” da situação-problema para a linguagem matemática” (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p.14).

O objetivo principal, na subetapa da formulação do problema nesse processo de modelar “[...] é chegar a um conjunto de expressões aritméticas ou fórmulas, ou equações algébricas, ou gráfico, ou representações, ou programa computacional, que levem à solução ou permitam a dedução de uma solução”. (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p.14).

A subetapa da resolução do problema é o momento em que, depois de formulada, a situação-problema passa-se para a resolução. Essa fase requer aguçado conhecimento sobre entidades matemáticas usadas na formulação. O computador pode ser um instrumento importante, especialmente para situação-problema em que não foi possível resolver por processos contínuos, contribuindo para obter resultados aproximados (Ibid. 2005).

Na última etapa, *modelo matemático*, “[...] torna-se necessária uma avaliação para verificar em que nível ele se aproxima da situação-problema representada e, a partir daí, verificar também o grau de confiabilidade na sua utilização”. (BIEMBENGUT; HEIN, 2005, p.15). Aqui se faz a interpretação do modelo e a verificação de sua adequação, retornando a situação-problema e avaliando a relevância da solução, da validação do modelo.

A figura 6 apresenta a dinâmica desses procedimentos explicitados acima, apontados por Biembengut e Hein (2005), em que demonstra um movimento de interação entre as etapas, pelo qual todas se comunicam na conclusão, caso o modelo não atender as necessidades, o processo deve ser retomado, mudando e ajustando as hipóteses, variáveis etc.

**Figura 6.** Dinâmica da Modelagem Matemática



**Fonte:** Biembengut; Hein (2005, p. 15).

Podemos inferir, com base nas proposições explicitadas pelo modo de conceber a Modelagem por Biembengut e Hein (2005), que ela está mais vinculada

à Matemática aplicada e, por isso, tem recebido críticas pela comunidade de estudiosos da Educação Matemática, principalmente pela cobrança para a obtenção de um modelo por meio do qual os alunos irão necessitar de antemão de um conhecimento matemático e não se apropriar desse conhecimento no decorrer da realização da Modelagem.

O fato de o professor saber onde tem de chegar, saber os conteúdos matemáticos que surgirão na atividade pode não gerar desafios nem para ele, nem para os alunos. Outro fator apontado por críticas é o fato de que esta concepção se distancia dos propósitos das tendências em Educação Matemática, que procura se alinhar a partir das ciências sociais, procurando se livrar de influências positivistas da Matemática aplicada (KLÜBER; BURAK, 2008a).

Ao estudarmos essas diferentes concepções de Modelagem propostas por esses diferentes autores, compreendemos que há divergências ao modo como cada autor se refere à Modelagem, no entanto, todos são unânimes ao afirmar que a Modelagem vincula a Matemática com o mundo real, fazendo uma “ponte” com a vida cotidiana dos estudantes, partindo do interesse desses para propiciar uma aprendizagem do conhecimento matemático estimulante, convidativa e útil (QUARTIERI; KNIJNIK, 2012).

Das ideias, modos de ver e concepções sobre Modelagem apresentadas nesse trabalho nos alinhamos às concepções de Barbosa, Burak e Almeida por serem perspectivas que se embasam em teorias de ensino e aprendizagem dando referência à Modelagem na Educação Matemática na perspectiva das ciências humanas e sociais no âmbito da Educação Básica que é o foco dessa pesquisa.

Destacadas brevemente as concepções assumidas sobre Modelagem pelos autores acima mencionados, na próxima seção abriremos uma discussão sobre a formação de professores em Modelagem. Partimos do princípio de que, apesar dos anos de pesquisa em Modelagem e de um esforço da comunidade de estudiosos preocupados com o ensino e aprendizagem da Matemática, que tem apresentado as potencialidades e resultados satisfatórios dessa tendência quando alinhada a sala de aula, entretanto, sua incursão na prática pedagógica dos professores tem caminhado a passos lentos, sendo que um dos fatores que impedem essa incursão é a formação inicial e continuada em Modelagem Matemática de professores de Matemática.

## 2.7 MODELAGEM MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

No âmbito da Educação Matemática, discussões têm sido realizadas sobre questões relativas ao ensino e aprendizagem, pesquisadores têm procurado reunir esforços buscando apontar caminhos, visando a melhorias nesse quadro educacional especialmente na Educação Básica (LINS, 2004; ONUCHIC e ALLEVATO, 2004; CABRAL, 2001).

Entre essas discussões está a preocupação para que a Educação avance para além dos limites da “Educação Bancária”, termo definido por Paulo Freire (2014), na qual há uma imposição do conhecimento realizado pelo professor ao aluno em que esse acumula os conhecimentos transmitidos pelo professor. Temos uma frequência de afirmações que fortalece a necessidade de um ensino que valorize o conhecimento prévio do aluno, também um ensino mais contextualizado, que venha ao encontro da realidade desses estudantes.

Nesse contexto, D’Ambrosio (1993) argumenta a importância de os professores entenderem que a Matemática estudada deve, de alguma forma, ser útil aos alunos a compreenderem, a explicarem ou a organizarem a sua realidade. Esse autor, (Idem, 1993), comenta que, nesse processo de construção da Matemática enquanto disciplina, é escondida do aluno a emoção da descoberta; o legítimo ato de pensar matematicamente, as frustrações inerentes ao problema. O professor guarda para si a dinâmica desse processo e resta ao aluno apenas testemunhar a solução bonita, eficiente, sem obstáculos e sem dúvidas, dando a impressão que esse aluno deverá conseguir resolver problemas matemáticos com tal elegância.

Desse modo, a construção do conhecimento matemático poderá ser mais produtiva se partir de fenômenos da realidade, que permita aos alunos explorarem situações do seu dia a dia e a participarem do processo de solução desses problemas (Ibid. 1993).

Nesse sentido, a Modelagem praticada nas aulas de Matemática tem sido investigada. Pesquisas de Klüber (2010), Burak (2010a), Almeida e Dias (2004), Barbosa (2004b), entre muitas outras, têm destacado as contribuições que a Modelagem, enquanto tendência pedagógica, pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem da Matemática em sala de aula.

Além disso, a Modelagem, enquanto tendência de ensino, tem se mostrado promissora desde os anos iniciais até o ensino superior. Seus mais de trinta anos, desde as primeiras pesquisas e experiências com Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática (BIEMBENGUT, 2009; BURAK, 2010a), trouxeram contribuições teóricas que mostram avanços na melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem da Matemática (MARTENS; KLÜBER, 2016b). Isso porque a Modelagem, ao ser incorporada nas aulas de Matemática, pode proporcionar aos alunos oportunidades de estudarem problemas de sua realidade, despertando mais interesse, conhecimento mais crítico e reflexivo em relação aos conteúdos matemáticos (ALMEIDA; DIAS, 2004).

Essa tendência parte de temas da realidade e do interesse dos alunos. Klüber (2010) cita vários aspectos que justificam a utilização da Modelagem no ensino, como a integração com outras áreas do conhecimento, a socialização favorecida pelo trabalho em grupo e a ruptura com o currículo linear, esses pontos evidenciam as potencialidades da Modelagem quando utilizada em sala de aula, fazendo um caminho oposto ao ensino usual.

As potencialidades da Modelagem citada corroboram com as de Burak (2004), em que cita que o trabalho com essa tendência em sala de aula origina-se do interesse do grupo, o que propicia uma maior interação no processo de ensino e aprendizagem, a demonstração de uma forma diferenciada de conceber a educação, em consequência, uma mudança na postura do professor.

As Diretrizes Curriculares do Paraná (2008) também propõem a Modelagem Matemática enquanto encaminhamento metodológico para o trabalho em sala de aula, como uma das tendências metodológicas da Educação Matemática, que pode ser uma possibilidade para fundamentar a prática docente.

Além disso, destaca-se na valorização do estudante em seu contexto social, porque procura levantar problemas sobre as situações da vida desses estudantes, propiciando um ensino mais contextualizado por partir de situações da realidade, podendo modificar o ensino meramente transmissivo presente nas aulas de Matemática.

Porém, mesmo com esses anos de pesquisa e um esforço da comunidade de Modelagem para que essa tendência seja incorporada na prática docente, pesquisas revelam que essa inserção caminha a passos lentos (MARTENS; KLÜBER, 2016b).

Um dos fatores que impedem a sua ampla disseminação e inserção na prática docente esta relacionada à formação inicial e continuada de professores que, embora tenha avançado, ainda apresenta fragilidades quanto à apresentação adequada dessa tendência.

Barbosa (2001a) considera a formação de professores como uma questão prioritária, senão a mais importante, no âmbito da Modelagem no ensino. Para esse autor, no Brasil havia poucos registros de estudos sobre a formação de professores em relação à Modelagem. Na formação inicial, “[...] quando essa temática é abordada, ocorre de maneira mais informativa do que formativa, através de leituras pontuais de textos” (BERTONI, 1995 *apud* BARBOSA, 2001a, p. 3).

Ainda, na formação continuada, “[...] grande parte das ações concentra-se em cursos de pós-graduação *lato sensu* e/ou alguns cursos de extensão desenvolvidos por grupos institucionais de educadores matemáticos [...]”. (BARBOSA, 2001a, p. 3). E mesmo nesses locais onde há esses esforços da comunidade em disseminar a Modelagem, há poucas evidências em que os professores estejam incorporando a Modelagem em sala de aula (BARBOSA, 2001a).

Em contextos de formação, os professores se mostram receptivos e sinalizam que a Modelagem contribui para o ensino e aprendizagem da Matemática diante das suas vantagens como: desenvolvem habilidades de pesquisa e experimentação, leva em conta a realidade dos estudantes, valoriza a interdisciplinaridade e espiralização do currículo. Porém, ao falar dos obstáculos para o desenvolvimento da Modelagem em sala de aula, os professores citam a comunidade escolar como barreira, os programas pré-estruturados, o tempo, a insegurança e a burocracia educacional (BARBOSA, 2001a).

Os resultados da dissertação de Dias (2005), que levam em conta um programa de formação em Modelagem Matemática, corroboram com as afirmações de Barbosa (2001a). A autora, ao falar da impressão dos professores sobre a Modelagem, relata que o conhecimento dos professores sobre essa tendência se restringe a algumas leituras de artigos, mas que, mesmo com uma relação limitada com a Modelagem, os professores se entusiasmam com essa tendência e são receptivos sobre a importância e relevância da Modelagem em sala de aula.

Há uma concordância entre as pesquisas de Dias (2005), Machado (2010), Oliveira (2010), que revelam que os professores, ao terem contato com a Modelagem, mostram-se otimistas quanto às vantagens dessa tendência, mas,

quando se trata da sua implementação em sala de aula, expressam sentimentos de insegurança, resistência e desconforto.

Segundo Dias (2005), alguns professores, ao serem investigados sobre sua relação com a Modelagem, afirmam nunca terem usado em suas aulas, outros sinalizam não saber se o que fizeram se caracteriza como uma atividade de Modelagem.

Essa insegurança dos professores em relação à incorporação da Modelagem em sala de aula está condicionada a vários fatores, ao saber-fazer Modelagem, entre eles a importância que os professores atribuem aos conteúdos programáticos, tempo, exigência maior do professor na preparação e no momento da aula (DIAS, 2005).

Os resultados da pesquisa de mestrado de Machado (2010) convergem com esses sentimentos dos professores em relação à Modelagem. A pesquisa, que teve como objetivo identificar as percepções de educadoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental em contato com práticas pedagógicas envolvendo a Modelagem no contexto de formação continuada, verifica inicialmente, sentimentos de resistência, de desconforto com o novo, principalmente em relação aos conteúdos matemáticos.

A pesquisa destaca que, para a superação desses sentimentos, são apontados cursos de formação continuada e o trabalho com novas propostas e temas que auxiliem o desenvolvimento da Modelagem. Ainda, os resultados da pesquisa apontam que as educadoras são receptivas aos cursos de formação continuada e veem a Modelagem como auxílio às práticas pedagógicas e, ainda, sinalizam interesse em continuar utilizando a Modelagem em sala de aula.

Uma das educadoras participantes do curso relatou que, ao se sentir insegura, recorreu à ajuda das outras educadoras, e é por meio desse compartilhamento das dificuldades e situações enfrentadas nas práticas docentes, que é possível a compreensão do conhecimento disseminado pelo educador (MACHADO, 2010).

Oliveira (2010), ao discutir em sua tese as tensões nos discursos dos professores participantes de uma formação em Modelagem em serviço, identifica oito tensões manifestadas pelos professores quando tiveram que decidir o que fazer e como fazer a implementação da Modelagem em suas aulas.

Para Oliveira (2010), os professores manifestam as tensões: da escolha do tema, do sequenciamento e do ritmo na prática pedagógica, da participação dos

alunos, da abordagem das respostas dos alunos, da abordagem do conteúdo matemático, das situações inesperadas, da interação com os alunos e da tensão da intervenção do professor.

Segundo essa autora, “Essas tensões foram manifestadas em três dimensões da prática pedagógica em modelagem: no *planejamento das ações*, nas *ações da prática pedagógica* e a na *abordagem das ações dos alunos*” (OLIVEIRA, 2010, p. 165-166 - grifos da autora).

Os resultados dessa pesquisa apontam que, para a implementação da Modelagem em sala, apenas o entendimento do fazer Modelagem não é suficiente (OLIVEIRA, 2010). É preciso que os professores compreendam o como fazê-la, a dimensão pedagógica das ações, estratégias, saberes e conhecimentos dos professores na utilização da Modelagem em suas práticas pedagógicas (OLIVEIRA, 2010).

A mesma pesquisa chama a atenção quanto à colaboração entre professores da Educação Básica e professores da Universidade para a implementação de mudanças de práticas em suas aulas. Revela, ainda, que o apoio do pesquisador é importante para que os professores não desistam quanto à implementação da Modelagem em sala de aula, pois não é uma tarefa fácil para os professores a mudança de práticas em suas aulas, por vários fatores, como: a rotina, as condições da escola e os sujeitos presentes (alunos, direção e outros professores), os quais mantêm discursos consolidados e legitimados nas práticas pedagógicas (OLIVEIRA, 2010).

Os resultados dessa pesquisa também revelam a necessidade de os programas de formação de professores em Modelagem na formação inicial e continuada discutirem com os professores sobre o que fazer e o como fazer no ambiente de Modelagem. Discutindo as inseguranças, os dilemas e as tensões dos professores no momento de alguma mudança de prática, a dimensão do planejamento das ações da prática pedagógica, a dimensão das ações da prática pedagógica e a dimensão da abordagem das ações dos alunos na recontextualização da modelagem nas práticas pedagógicas dos professores (OLIVEIRA, 2010).

A pesquisa de Tambarussi e Klüber (2014a), em que investigaram o que se mostra nas atividades de formação continuada de professores a partir de um olhar para as dissertações e teses, sinaliza que o modo com que os professores têm



entrado em contato com a Modelagem, por meio dos cursos de formação, não tem contribuído para sua implementação em sala de aula.

Dizendo de outro modo, é necessário “[...] muito mais do que apresentar aos professores essa tendência, as atividades de formação continuada precisam acompanhar os professores em sua prática docente e desenvolver outras maneiras de estabelecer os processos formativos” (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014a, p. 53).

Os autores (Ibid., 2014a) ainda destacam sobre a natureza e o contexto das formações em Modelagem, sinalizando que há uma pressa por parte dos professores em se ambientar com as tendências em Educação Matemática. O que acaba por contribuir em atividades de formação continuada rápidas em que “[...] as propostas se configuram em ofertas de “receitas” para serem utilizadas, em sala de aula, pelos professores.” (p. 48).

Outro agravante apontado pela pesquisa (Ibid., 2014a) nas formações continuadas destacadas pelos autores está a condição de aluno em que os professores participam das formações e, pelo qual, são mais informativas do que formativas, que é uma consequência da temporalidade em que essas formações são ofertadas.

Outros estudos, como de Klüber (2016), chamam a atenção para a necessidade de a comunidade repensar a vinculação das pesquisas à sala de aula, assunto que discorreremos na próxima seção.

## 2.8 MODELAGEM MATEMÁTICA E A SALA DE AULA: RELAÇÕES ENTRE TEORIA E PRÁTICA

Na seção anterior, discutimos as problemáticas presentes na formação de professores em Modelagem. Nesta, trazemos algumas reflexões sobre a relação entre a teoria e prática em Modelagem, focando o olhar sobre os propósitos da pesquisa em Modelagem e a sua relação com a prática dos professores.

Como nesse trabalho buscamos compreender a formação de professores em Modelagem Matemática em contexto de pesquisa, torna-se relevante discutir a Modelagem enquanto campo de pesquisa e a circulação dessa produção no campo da prática dos professores. Sobre isso, Klüber (2016, p. 3) destaca que, embora a Modelagem “[...] tenha se fortificado e consolidado nos últimos anos, segundo a

nossa leitura, ainda há pouca circulação da produção do coletivo de pesquisa de Modelagem em direção ao coletivo de professores da Educação Básica”.

Mesmo que esses conhecimentos sobre Modelagem alcancem, de algum modo, os professores da Educação Básica por meio de formações de curta duração ou disciplinas na formação inicial, isso não garante sua implementação em sala de aula pelos professores.

Desse modo, é necessário repensar as formações quanto aos seus objetivos, se o foco for a implementação dessa tendência em sala de aula, é necessária a formação ir além de somente utilizar os professores como sujeitos de pesquisas (SILVEIRA, 2007).

Sobre as formações se voltarem para a prática em momentos pontuais para satisfazer interesses de pesquisadores durante a elaboração de sua dissertação ou tese, isso versa sobre a distância existente entre a produção de pesquisas e a prática docente.

Nesse contexto, a pesquisa, em geral, é uma atividade decorrente do pesquisador que está ligado ao âmbito da Universidade (LERMAN, 2004), em se tratando da pesquisa em Educação Matemática, várias comunidades de pesquisadores dentro dessa área vão se fragmentando com o tempo por áreas de interesse do pesquisador e também pelo seu acesso e instalação no interior da universidade.

Nesse sentido, há uma cobrança quanto à importância das pesquisas em relação a sua aplicação e seu caminhar no contexto da prática, isso nos faz recorrer ao nosso problema de pesquisa. Ora, se o pesquisador promove uma formação continuada em Modelagem, coleta os dados para sua pesquisa e dá as costas<sup>33</sup> para os sujeitos participantes dessa formação, teria cumprido seu papel enquanto pesquisador? Ainda seguindo essa lógica, poderíamos questionar: Qual o sentido da Modelagem Matemática avançar no âmbito das teorias e ser incorporada a passos lentos na prática docente na Educação Básica?

Se pensarmos em uma resposta positiva quanto ao primeiro questionamento, podemos entender que a comunidade de pesquisadores, nesse momento, está preocupada em cumprir seus interesses e questões individuais da própria trajetória do pesquisador para se inserir na comunidade acadêmica.

---

<sup>33</sup> Termo utilizado por Lerman (2004) ao se referir ao modelo de pesquisa que se volta para a prática apenas para retirar suas questões de pesquisa.

Cabe ressaltar que não estamos defendendo que as pesquisas devem seguir apenas um padrão aplicacionista, pois temos clareza que a ciência se desenvolve em diversos ramos sem a obrigação de formar, mas se queremos o avanço da Modelagem na prática dos professores, apenas o olhar temporário e exploratório para a prática em sala de aula não é suficiente.

Salientamos que estamos trazendo questionamentos para contornar nossas discussões, que, no entanto, para essa afirmação, seria necessário um estudo sistemático sobre os intuitos desses pesquisadores ao realizarem formações para coleta de dados de suas pesquisas e as consequências dessas pesquisas na prática dos professores, o que foge do nosso foco nesse momento, já que temos o intuito apenas de provocar uma reflexão sobre a teoria em Modelagem e o avanço na prática dos professores focando nosso olhar sobre a formação de professores que se encontra entre esses dois extremos.

Nessa reflexão sobre a relação entre teoria e prática, também nos referimos que o avanço da teoria na prática depende da própria motivação do professor, de necessidades e condições diversas, na escola, do professor, em que este, ao buscar a formação em Modelagem, tem um objetivo e um fator individual, entre eles, melhorar sua prática, conhecer e aprender novas tendências de ensino, entre outras. Essa motivação individual passa a ser coletiva no momento em que o professor traz esses aprendizados para a sala de aula.

Assim, torna-se propício pensarmos que esse avanço da concretização da Modelagem na prática docente também depende do coletivo da escola, dos pais, da gestão, do coletivo de professores, ou seja, da criação de condições que contribuam para que o professor, a partir da formação, possa combinar suas necessidades individuais com as do coletivo da escola.

Sobre essas combinações de necessidades entre formador, formando e coletivo escolar, evidencia-se, também, o domínio e as perspectivas dos professores em comparação aos pesquisadores que podem ser diferentes. A exemplo, o pesquisador pode se entusiasmar com o fato de a Modelagem vincular a Matemática à realidade ou, ainda, quanto aos conteúdos surgirem no decorrer de uma atividade de Modelagem, enquanto que, para o professor, isso pode ser um obstáculo/desafio para a utilização da Modelagem em sala de aula (KLÜBER et al., 2017).

Queremos dizer, em outras palavras, que o que a pesquisa entende como avanço e válido para melhorar o ensino e aprendizagem de Matemática, pode ser

diferente do que o professor entende. Cabe, então, a reflexão de que, se partirmos dessa premissa, pode haver diferença entre o que é interessante para o pesquisador e para o professor, sendo que essa diferença pode contribuir para estabelecer essa fronteira entre a teoria e a prática em Modelagem. Em que cada um, professor e pesquisador, tem seus objetivos, linguagem, códigos. E as resistências entre essas fronteiras, algumas vezes, sobrepõem-se e a transferência de significados entre essas comunidades não é simples (LERMAN, 2004).

O que implica a necessidade de a comunidade de formadores, ao se dirigirem para os professores por meio da formação, conheça a realidade escolar vivenciada pelo educador, voltando-se para a sua prática.

Sobre a relação do pesquisador e professor, Moura (2003, p. 132) destaca como relevante que “o que aproxima pesquisador e professor é a construção de uma atitude frente à situação de ensino. É a criação de um objeto comum constitutivo da atividade de ensino”.

Então, nessa relação entre pesquisador e sujeito da pesquisa, temos também os interesses coletivos, pois o professor, ao participar de uma formação e interagir no contexto escolar, é o coletivo que contribui ou resiste para a implementação da Modelagem na sala de aula.

Essa exposição fortalece o argumento de que, o que move o professor a levar a Modelagem para o âmbito da sala de aula, é um conjunto de combinações, a começar pela formação inicial e continuada, sua interação com outros, ou seja, o compartilhamento de conhecimentos no coletivo.

Diante dessa problemática sobre a Modelagem caminhar a passos lentos na prática docente, podemos dizer que a teoria e a prática não têm andado juntas, o que nos cabe questionar: Como formar o professor em Modelagem para que esse desenvolva autonomia para desenvolver a Modelagem em sala de aula?

Tratando da relação entre teoria e prática, entendemos que, mesmo com um esforço da comunidade em disseminar a Modelagem ao conhecimento dos professores, há a existência de uma lacuna entre o que está sendo transposto nas formações e o caminhar da Modelagem em sala de aula.

Concordamos com Klüber (2016) quando argumenta que, a partir de resultados esparsos, é possível identificar algumas lacunas entre a pesquisa e a prática e, ainda, que a pesquisa em Modelagem Matemática tenha servido quase

exclusivamente aos propósitos da própria pesquisa ou do interesse pessoal de pesquisadores no âmbito de mestrados e doutorados.

Nesse contexto, sabemos da existência de cursos de formação continuada em Modelagem de curta duração, atividades e disciplinas no interior dos cursos de graduação, o que indica que há um esforço da comunidade de pesquisadores em disseminar essa tendência aos professores, mas que pouco tem contribuído para a efetivação dessa tendência em sala de aula (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014a).

Autores têm revelado que apenas argumentos de incentivo ao professor quanto à utilização da Modelagem em sala de aula não são suficientes para sua implementação (BARBOSA, 2001b; SILVEIRA, 2007; MAGNUS, 2012).

A pesquisa de Silveira (2007) defende que é necessário deixar de lado a atitude apologética pelo pesquisador em relação à Modelagem e assumir uma postura mais crítica de investigação. Argumenta, ainda, que dificilmente cursos rápidos contribuirão para o professor implementar a Modelagem em sala de aula e pode provocar a recusa.

Sobre essa lacuna existente entre teoria e prática evidenciando a formação ligada exclusivamente a pesquisa, Lerman (2004) argumenta:

[...] quero enfatizar a lacuna entre a teoria, enquanto desenvolvida nos tipos de atividade dos pesquisadores que eu descrevi, e a prática em sala de aula, em ambas as direções. No momento em que a pesquisa se volta para a prática da qual tira suas questões de pesquisa, e dá as costas a ela, ao argumentar pela relevância da pesquisa para a sala de aula (ou a escola, o currículo, a avaliação, etc.) a lacuna é criada em ambas as transformações. (LERMAN, 2004, p. 91).

Essa exposição nos faz refletir sobre o contexto e os objetivos das formações em Modelagem em contexto de pesquisa, a qual é o elo entre a teoria e a prática, em outras palavras, a teoria, as discussões e os resultados alcançados no interior da universidade chegam até os professores por meio dessas formações. Nesse contexto, a Modelagem, com seus mais de 30 anos de estudo por parte de uma comunidade de estudiosos preocupados com o ensino de matemática, não faria sentido senão alcançar também a prática docente para melhorar a qualidade do ensino da Matemática.

Referenciamos Klüber (2016, p. 3) que argumenta que a pesquisa em Modelagem na Educação Matemática “[...] está endereçada, direta ou indiretamente,

às práticas de ensino e de aprendizagem da Matemática, portanto, admitindo a inseparável dimensão prática de toda e qualquer pesquisa educacional”.

Sobre isso, temos, na literatura, críticas quanto às propostas de formação no âmbito da pesquisa, em que se chama a atenção para propostas de formação mais abrangentes, fugindo da formação com prazo determinado e subjugado à pesquisa. Em outras palavras, torna-se necessário pensar em formação continuada que assuma um modelo de formação para além de pesquisas, de elaboração de dissertações ou teses, como contribui Klüber (2017),

[...] é que os processos ou projetos de formação de professores em Modelagem Matemática devem ser mais amplos que as pesquisas que temos desenvolvido tradicionalmente na comunidade, ou seja: pontuais. Nessa direção, estudos amplos ou pesquisas de base que permitem pensar e assumir um modelo de formação de professores para além de dissertações ou teses, faz-se necessário. (p. 9-10).

Isso nos revela que empreender mudanças na formação de professores em Modelagem é um desafio inadiável, que traz implicitamente algumas questões a se pensar pela comunidade de formadores.

Nesse contexto, Garcia (2011, p. 25) apresenta algumas perguntas sobre a pesquisa que podem ser transpostas para o contexto da formação continuada em Modelagem Matemática: “Escrevemos para nossos pares ou para as professoras que estão na sala de aula? Quem, afinal, se beneficia com as nossas pesquisas e os nossos escritos?”.

Considerando o exposto, entendemos que a formação de professores em Modelagem no âmbito da pesquisa precisa avançar, é necessário repensar os cursos de formação, de modo a fugir de modelos em que apenas se conscientize o professor a buscar outras maneiras de ensinar, ou que fazem apologia à Modelagem e ainda aqueles com caráter de apenas apresentar ou atualizar os professores sobre essa tendência, pois, assim, dificilmente o objetivo de a Modelagem caminhar no contexto da prática será alcançado.

Com base nessa problemática, entendemos que nosso estudo se justifica e vem a contribuir com o debate sobre a relação entre teoria e prática de Modelagem Matemática e os obstáculos e avanços dessa alternativa na prática docente por meio da compreensão da formação em Modelagem, segundo os professores que participaram de formações em contexto de pesquisa.

Além disso, essa pesquisa vem ao encontro do que a comunidade de pesquisadores em Modelagem tem reforçado como temas necessários e essenciais para o desenvolvimento da Modelagem. Barbosa (2001b) evidencia essa necessidade elencando várias questões que não foram abordadas em pesquisas em Modelagem Matemática, dentre elas, “Como os programas de formação em Modelagem Influenciam as práticas dos professores?” (p.11).

Nos relatórios de pesquisas do Grupo de trabalho de Modelagem Matemática, GT10<sup>34</sup>, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, encontramos afirmações que indicam a carência de estudos sobre “[...] as fronteiras entre pesquisa sobre Modelagem e a prática de Modelagem dos professores” (BARBOSA; ARAÚJO; CALDEIRA, 2009, p. 6).

Silveira e Caldeira (2012) destacam que os estudos e as pesquisas sobre Modelagem, enquanto prática pedagógica, apontam para um novo rumo de indagações “[...] não mais sobre o que é a Modelagem, mas como é possível a sua incorporação e manutenção nos sistemas escolares” (p. 1043).

A partir dessa problemática apresentada sobre nosso problema de pesquisa, na próxima seção apresentamos as categorias que se mostraram à luz de nossa interrogação de pesquisa, em seguida, suas respectivas descrições e, posteriormente, a interpretação das categorias estabelecidas.

---

<sup>34</sup> Mais informações sobre esse grupo de trabalho podem ser consultadas em: <<http://www.sbemrasil.org.br/sbemrasil/index.php/grupo-de-trabalho/gt/gt-10>>

### **CAPÍTULO 3 – DESCRIÇÕES E METATEXTO: COMPREENSÕES SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA EM MODELAGEM DECORRENTE DE PESQUISA**

Nesse capítulo, nos debruçamos na descrição das categorias abertas que foram estabelecidas a partir da convergência das unidades de significado, como explicamos no primeiro capítulo desse trabalho, que trata da metodologia de pesquisa.

Essas categorias emergiram a partir de um esforço de síntese dos depoimentos de sete professores participantes de formação continuada em Modelagem no contexto de pesquisa, que foram gravados e transcritos.

Salientamos que essas categorias não foram definidas *a priori*, pois, na investigação fenomenológica, deixamos que as coisas se manifestem como são, sem projetar nelas nossas próprias impressões (PALMER, 1969).

Desse modo, para o estabelecimento das categorias, procedemos com leituras sucessivas dos textos<sup>35</sup> orientadas por nossa interrogação de pesquisa: *O que se mostra da formação continuada em Modelagem desenvolvida no âmbito de pesquisas, segundo os professores participantes?*

A partir desse movimento, foram originadas as unidades de significado, que são unidades extraídas do texto, que fazem sentido para o pesquisador, tendo sempre como direção a interrogação de pesquisa formulada (BICUDO, 2000). Após encontrarmos uma convergência entre essas unidades, estabelecemos as categorias abertas.

Desse processo, cinco categorias foram estabelecidas e são trazidas a partir da seção 3.1, em que descrevemos cada categoria e, posteriormente, tecemos as interpretações, destacando-as em itálico. Esse destaque se justifica por ser um esforço do autor de compreender para além da descrição.

#### **3.1 DESCRIÇÕES DAS CATEGORIAS ABERTAS**

Antes de apresentarmos as categorias e suas respectivas descrições, vale ressaltar que a “[...] atividade descritiva se situa na linha divisória entre esses dois extremos: “não completar” / “ser o mais completo possível”. Em suma, descrever

---

<sup>35</sup> Referimo-nos às gravações dos depoimentos dos professores expostos pela linguagem oral, que foram transcritas e transformadas em textos escritos.



supõe muita autenticidade e transparência em relação a si mesmo” (DEPRAZ, 2008, p. 30 – 31).

Para Depraz (2008, p. 30 - grifo da autora), “descrever é dizer aquilo que “vemos”, tentando ser *o mais completo* possível, ou seja, não negligenciar qualquer uma das facetas da coisa, do evento, da situação que se constitui o objeto da descrição”.

Nesse sentido, como discutimos no primeiro capítulo, a fenomenologia não se reduz à descrição. Em outras palavras, na investigação fenomenológica, fazemos a descrição visando clarificar a experiência vivida, “[...] de tal forma que o fenômeno se torne presente e possa ser interpretado no surgimento de palavras chave, que emergirão dos registros da coleta de dados” (DITTRICH; LEOPARDI, 2015, p. 104).

Dessa maneira, na pesquisa fenomenológica, buscamos transcender a descrição, analisando e interpretando esses dados fornecidos pela descrição. Dito de outro modo, “apenas descrever sem evidenciar a estrutura do vivenciado e relatado não se consuma como uma investigação fenomenológica” (BICUDO, 2011, p. 46).

Isso significa que, na fenomenologia, procuramos ir além do descrito, ou seja, voltamos à compreensão e à interpretação das coisas que se mostram, com o intuito de tornar visível o que está escondido (PALMER, 1969). Como indica Palmer (1969, p. 134 - grifo do autor), “o sentido metodológico da descrição fenomenológica é *interpretação*”.

Em síntese, para o estabelecimento das categorias que foram descritas nessa seção, percorremos procedimentos específicos<sup>36</sup>. Após sucessivas leituras dos textos, destacamos as palavras ou frases que respondiam a nossa interrogação de pesquisa. Esses excertos destacados deram origem às unidades de significado (BICUDO, 2011).

Encontrando uma convergência entre essas unidades de significado, foram estabelecidas as categorias abertas que demonstram aspectos estruturantes do fenômeno e “[...] abrem-se à metacompreensão considerando a interrogação, o percebido, o analisado, o diálogo estabelecido na intersubjetividade autor/ sujeitos/ autores/ região de inquérito” (BICUDO, 2000, p. 82).

---

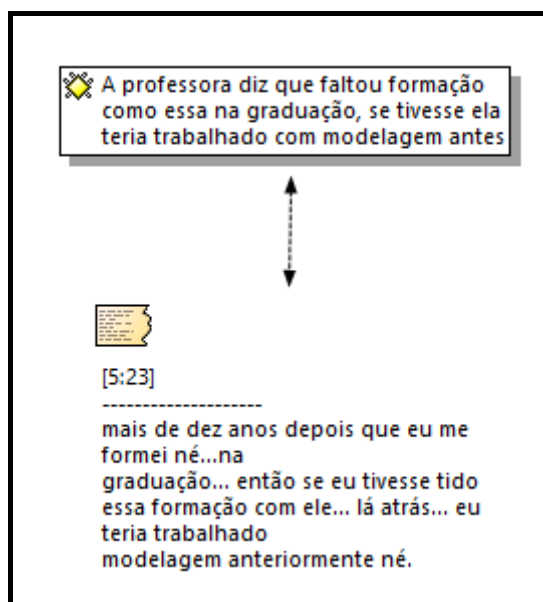
<sup>36</sup> Bicudo (2011) apresenta, em síntese, esses procedimentos para a análise fenomenológica-hermenêutica.

Destacamos que esse processo de estabelecimento das categorias, a partir das unidades de significado, foi realizado com o auxílio do *software* Atlas.ti em que todo o processo é realizado pelo pesquisador, sem a interferência do programa.

A figura 7 ilustra uma unidade no *software*, estabelecida a partir do texto original. Na parte inferior da figura está o excerto do texto original e, na parte superior, a unidade de significado e o seu respectivo código.

Esses códigos das unidades de significado são gerados automaticamente pelo *software*: Por exemplo, o código 5:23 – significa vigésima terceira unidade de significado destacada do quinto texto analisado.

**Figura 7:** Exemplo de unidade de significado, seu código e o excerto do texto da unidade



**Fonte:** Os autores

Nesse movimento, cinco categorias foram estabelecidas, as quais serão apresentadas no quadro abaixo, junto com os códigos das unidades que compõem cada categoria.

**Quadro 3:** Categorias Abertas e os códigos das Unidades de Significado

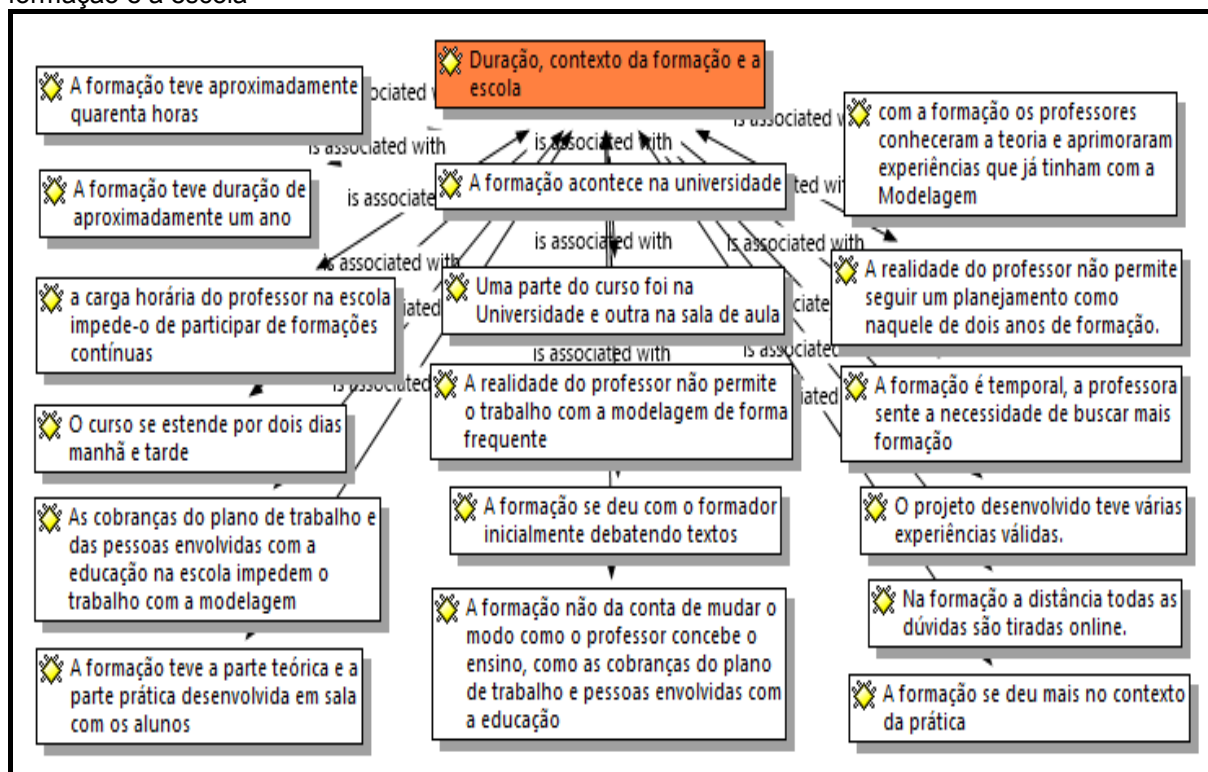
<b>Códigos</b>	<b>Categorias Abertas</b>	<b>Códigos das unidades de significados que compõem a categoria</b>	<b>Síntese das categorias</b>
C1	Duração, contexto da formação continuada e a escola	1:1; 1:2; 1:4; 1:8; 1:9; 2:2; 2:3; 2:4; 2:8; 2:16; 2:17; 2:18; 2:21; 2:22; 2:23; 3:4; 3:5; 4:1; 4:2; 4:7; 4:13; 4:15; 4:16; 5:15; 5:16; 5:18; 5:19; 5:20; 6:1; 6:2; 6:3; 6:9; 6:10; 7:2; 7:4	As unidades de significado versam sobre o tempo de duração das formações, o espaço que ocorrem e a articulação da Modelagem na escola pelos professores
C2	A formação continuada e a prática de Modelagem	1:3; 1:11; 2:1; 2:7; 2:9; 2:12; 2:13; 2:14; 2:19; 4:10; 4:12; 4:14; 4:17; 5:2; 5:4; 5:7; 5:10; 5:13; 5:21; 5:22; 5:25; 6:4; 6:5; 6:12; 6:14; 7:6	Essas unidades versam sobre a formação, o trabalho com a Modelagem e sua inserção em sala de aula
C3	Compreensões sobre formação	1:5; 2:20; 3:1; 3:2; 3:3; 3:6; 3:7; 3:8; 3:9; 3:10; 5:3; 5:14; 5:23; 5:24; 6:8; 7:5; 7:23	Unidades versam sobre as compreensões dos professores sobre formação
C4	Contato do professor com a Modelagem	1:14; 3:11; 4:5; 5:26; 6:11; 7:1	As unidades de significado expressam sobre o primeiro contato do professor com a Modelagem
C5	Sobre o papel do formador na formação continuada	1:6; 1:7; 1:10; 1:13; 2:1; 2:5; 2:6; 4:3; 4:6; 4:8; 4:18; 5:1; 5:5; 5:6; 5:8; 5:9; 5:11; 5:12; 5:17; 5:27; 6:6; 6:7	Unidades indicam sobre o acompanhamento do formador e sua presença no momento de o professor desenvolver a Modelagem em sala de aula

**Fonte:** Os autores

Apresentadas as categorias e seus respectivos códigos, passaremos a apresentar a descrição de cada categoria e, logo em seguida, nossas interpretações, sendo essas destacadas em *itálico*. Nas descrições e interpretação optamos por não fazer distinção de gênero, chamando cada um dos professores/as depoentes apenas como professor. Do mesmo modo, procedemos para os formadores/as, identificando-os apenas por formador.

### 3.1.1 C1 – DURAÇÃO, CONTEXTO DA FORMAÇÃO E A ESCOLA

**Figura 8:** Ilustração de algumas unidades que compõem a categoria C1 – “Duração, contexto da formação e a escola”



Fonte: Os autores

Essa categoria é composta por trinta e cinco unidades e expressa a duração da formação, o seu contexto e a articulação da Modelagem na escola pelos professores.

As unidades que compõem a categoria indicam que as formações tiveram tempo de duração diferente: quarenta horas; dois dias, manhã e tarde; três meses com aulas aos sábados; nove sábados; aproximadamente um ano; e outra dois anos, em um envolvimento direto com o formador.

Há formações que foram ofertadas para os professores no espaço da Universidade e também a distância. Outras são realizadas parte no interior da Universidade e, quando envolve prática, acontece na sala de aula com os alunos, no local de trabalho do professor.

No que concerne ao modo como a formação se desenvolveu, as unidades de significado (2:17; 4:7; 4:13; 5:18; 5:19; 5:20; 6:2; 6:9) indicam que as formações se dividiram em parte teórica e prática, nas quais foi apresentada aos professores

primeiramente a parte teórica da Modelagem e, posteriormente, foi desenvolvida a parte prática em sala de aula com os alunos.

As unidades indicam que as formações mais longas, a de aproximadamente um ano e a de dois anos, seguiram um modelo de projeto executado na própria escola com os professores e alunos, contando com um acompanhamento contínuo do formador.

A partir do destaque das unidades, revela-se que a formação propicia uma aproximação da Universidade com a escola pública, quando a formação contempla a prática e ocorre no local de trabalho do professor.

Uma das formações em Modelagem foi desenvolvida a distância e, nesse caso, todo o processo de diálogo e dúvidas dos professores foi realizado online.

Na formação, os professores tiveram autonomia para trabalhar da forma como queriam. Foi apresentado como fazer Modelagem e mostrado problemas de Modelagem de diferentes autores, entre eles, destacam-se Biembengut, Bassanezi e Barbosa.

Sobre a implementação da Modelagem em sala de aula, a categoria evidencia que a formação fornece a base para o trabalho com a Modelagem, mas a realidade do professor na escola não permite o trabalho com essa tendência de modo frequente.

É expresso que a formação é temporal e o professor sente a necessidade de buscar mais formação sobre Modelagem.

A partir das unidades destacadas, considera-se que a realidade do professor na escola não permite seguir um planejamento em sala de aula como naquele de dois anos de formação, e a alta carga horária dos professores na escola os impede de participarem de formações contínuas. É explicitado que a formação não dá conta de mudar o modo de o professor conceber o ensino para que mude o seu modo de olhar para a rotina da escola, como as cobranças do plano de trabalho e as pessoas envolvidas com a Educação na escola, o que pode impedir que o trabalho com a Modelagem avance.

*Essa categoria revela características da formação continuada em Modelagem no âmbito da pesquisa, segundo os professores participantes, como a duração, o contexto e a escola.*

*Parte das unidades expressa que as formações de professores em Modelagem no âmbito da pesquisa são, em sua grande maioria, pontuais, com data para começar e terminar e com uma carga horária estabelecida.*

*Essa característica da temporalidade das formações em Modelagem corrobora com estudos e pesquisas já presentes na literatura (BARBOSA, 2001a; SILVEIRA, 2007; TAMBURUSSI e KLÜBER, 2014a; MARTENS e KLÜBER, 2016a; MARTENS, TAMBURUSSI e KLÜBER, 2017; KLÜBER, 2017) que trazem esse aspecto como um obstáculo da formação de professores em Modelagem a ser superado.*

*Essa característica da formação temporal expressa nas unidades dão indícios que os cursos<sup>37</sup> em Modelagem, ofertados em contexto de pesquisa, têm acompanhado o período em que o pesquisador se volta para a formação, que coincide com o tempo de investigação que dará origem a dissertações ou teses.*

*Esse aspecto se torna preocupante na formação em Modelagem, visto que a inserção dessa tendência em sala de aula na prática docente requer um acompanhamento maior ao professor, um auxílio contínuo. Além disso, como contribui Silveira (2007, p. 92), “[...] Os professores não podem ser somente sujeitos de pesquisas para satisfazer interesses momentâneos de pesquisadores”.*

*No entanto, demonstra que, mesmo com esses anos de pesquisas que enunciam esse obstáculo das formações em Modelagem serem pontuais e exploratórias, este perfil não foram superados, e que os pesquisadores voltam a campo com interesse de ofertar a formação para investigá-la, o que evidencia*

*[...] que a formação é dependente da pesquisa, ou seja, ela ocorre apenas quando há interesse de pesquisa e não o contrário. Essa afirmação indica a necessidade de tornar a formação independente da pesquisa, de constituir núcleos de formação em Modelagem que possam nutrir a pesquisa, mas que possam continuar independentemente dela (KLÜBER; TAMBURUSSI, 2017, p. 579).*

*As interpretações revelam sobre a necessidade do desenvolvimento de formações para além da temporalidade e da pesquisa de Mestrado ou Doutorado, no sentido de que perdurem para além de dissertações ou teses, pois as formações dependentes de pesquisas têm se restringido, em sua maioria, ao tempo das pesquisas de mestrado e de doutorado, quando envolvem trabalho de campo, como*

---

<sup>37</sup> Utilizamos o termo curso como sinônimo de formação.

*já mencionado em Klüber (2017). Embora os pesquisadores se voltem para a prática dos professores com boas intenções de apresentar e disseminar a Modelagem na Educação Básica, há a necessidade de questionar essas abordagens, dito de outro modo: “Há que se indagar se os estudos de caso são realmente significativos para a formação de professores em Modelagem no atual contexto e momento de nossa área” (KLÜBER, 2017, p. 7).*

*Essas reflexões nos direcionam sobre a presença de uma tradição de pesquisa e disseminação dos resultados para os professores, em que os avanços com a formação tendem a ficar em um primeiro nível, diante que os resultados se disseminam no meio acadêmico, mas não há uma tradução desses aspectos alcançados para os professores por meio da formação, pois a formação é planejada para os fins de pesquisa.*

*Por mais que essas formações levem ao conhecimento dos professores a Modelagem, e sejam válidas essas iniciativas de apresentação, pode acabar por desestimulá-los de implementá-la em suas aulas. A formação acaba por não conseguir realizar uma articulação entre a realidade escolar e a pesquisa, muitas vezes evidenciando apenas aspectos teóricos da Modelagem, sem sobra de tempo para o professor refletir sobre a experiência realizada na prática. No entanto, mencionamos que somente uma formação mais ampla não é determinante e suficiente para que o professor adote a Modelagem em suas aulas, compreendemos que o professor precisa estar inserido em um contexto de práticas e apologia à Modelagem, que potencialize o diálogo entre os pares e com a comunidade escolar. Em posição convergente, Imbernón (2009, p. 42) diz que “a formação por si só consegue muito pouco se não estiver aliada a mudanças do contexto, da organização, de gestão e de relações de poder entre os professores”.*

*As unidades revelam sobre o contexto, que os cursos de formação seguem um modelo aplicacionista<sup>38</sup> da Modelagem, centrado nela mesma, e não a partir das problemáticas da realidade do professor.*

---

<sup>38</sup> Para Tardif (2002, p. 242), esse modelo aplicacionista do conhecimento, se respalda na formação em que “[...] os alunos passam um certo número de anos assistindo aulas baseadas em disciplinas e constituídas, a maioria das vezes, de conhecimentos disciplinares de natureza declarativa; depois ou durante essas aulas eles vão estagiar para “aplicar” esses conhecimentos; finalmente, quando a formação termina, eles começam a trabalhar sozinhos, aprendendo seu ofício na prática e constatando, na maioria das vezes, que esses conhecimentos disciplinares estão mal enraizados na ação cotidiana”.

*Fazendo uma analogia sobre a formação continuada com a formação inicial discutida por Tardif (2000)<sup>39</sup>, podemos dizer que observamos semelhanças quanto ao modelo da formação continuada em Modelagem no âmbito da pesquisa em relação à formação inicial discutida pelo autor. Constatamos que, na formação investigada, o pesquisador/formador transmite os conhecimentos sobre Modelagem preparados por ele, em seguida, os “professores” vão a campo aplicarem esses conhecimentos, a formação termina e os professores continuam a trabalhar sozinhos, verificando que essas informações aprendidas, muitas vezes, não condizem com sua realidade, o que ocasiona a desistência pela Modelagem, por vezes, imediatamente, após a formação.*

*Inferimos que a formação possui um caráter disciplinar, como na formação inicial, em que há uma cisão entre a teoria e a prática. Consideramos esse um grande problema da formação, senão o principal. Podemos dizer que o modelo de formação assumido é “deficiente”, no quesito de aplicação na prática, pois são designadas apenas algumas horas da formação para a prática, e, após esse momento, a formação termina como se os professores já soubessem o suficiente para continuar trabalhando com a Modelagem.*

*Sem desmerecer as iniciativas dos pesquisadores e, certamente, as contribuições que trouxeram, fica relegada, em segundo plano, o desenvolvimento do know-how, do saber fazer, mesmo nas formações mais duradouras.*

*Sobre esses modelos de cursos, podemos recair em um tipo de formação meramente de atualização, sem aprofundamento, contribuindo para a não efetivação dessa tendência em sala de aula, visto que a formação pouco impacta as concepções dos professores sobre sua prática.*

*No entanto, se inserida, pode, de certo modo, contribuir para que a Modelagem não se diferencie do ensino presente nas escolas, em que os alunos têm contato com conteúdos fragmentados e sem relação com a sua realidade (TAMBARUSSI; KLÜBER, 2014b).*

*Ressaltamos, em um primeiro momento, a necessidade de a formação ser mais ampla e oportunizar ao professor se relacionar melhor com a Modelagem. Isso corrobora com a crítica de Klüber (2017, p. 7): “Essa característica, podemos dizer,*

---

<sup>39</sup> Referimo-nos ao texto “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”.



*fica condicionada ao período das pesquisas de mestrado, que envolvem trabalho de campo, são relativamente curtas não diferindo significativamente no âmbito do doutorado”.*

*Para Klüber (2017), é necessária, pela comunidade de pesquisadores em Modelagem Matemática na Educação Matemática, a busca por formação de professores em Modelagem mais ampla, independente, no sentido operacional da pesquisa, para além de dissertações ou teses. Como afirma: “[...] os projetos de formação de professores em Modelagem Matemática devem ser mais amplos que as pesquisas que temos desenvolvido tradicionalmente na comunidade, ou seja: pontuais” (Ibid, 2017, p. 9-10).*

*Também ressaltamos a necessidade de as formações em contexto de pesquisa se abrirem para a realização de uma estreita ligação com o lado profissional do professor, reconhecendo e trabalhando suas crenças, seus conhecimentos trazidos que impactam no seu modo de conceber a Modelagem em sua prática profissional. Dito de outro modo, a formação “[...] deve proceder por meio de um enfoque reflexivo, levando em conta os condicionantes reais do trabalho docente e as estratégias utilizadas para eliminar esses condicionantes na ação” (TARDIF, 2002, p. 242)*

*A unidade (7:4) evidencia essa característica da formação com tempo limitado, que não dá conta de dar segurança para o professor aplicar a Modelagem em sala de aula, em que o professor sente a necessidade de buscar mais formação. Nesta unidade, o professor (P7) relata que gostaria de continuar participando de mais formações para colocar a Modelagem em prática.*

*Em outras palavras, o professor se sente inseguro para utilizar a Modelagem, considerando apenas a formação que participou, ou seja, há a possibilidade que o professor volte para a sala de aula, repetindo sua prática anterior e, possivelmente, mais fortalecido de suas crenças, pois a formação não deu conta de causar um impacto para que o professor reflita sobre o modo de encaminhar suas aulas a partir da Modelagem.*

*Nesse sentido, compreendemos que a formação de caráter rápido pouco contribui para a efetivação da Modelagem em sala de aula, pois o professor não se sente confiante para implementar essa tendência e dificilmente ultrapassará, sem uma formação efetiva, suas próprias barreiras e aquelas impostas pela escola.*

*Esses obstáculos já estão presentes na literatura. Por exemplo, Barbosa (2002) já indicava, há mais de uma década, a necessidade de as formações permitirem uma maior familiaridade aos professores com a Modelagem, para que percebam e analisem suas concepções em relação à sua prática e à necessidade de a formação focar sobre o saber-fazer do professor e a relação dessa tendência com a estrutura da escola e seus demais participantes, pais, professores e direção pedagógica (BARBOSA, 2002).*

*Em estreita relação com esses elementos, Klüber (2017, p. 8) complementa que “[...] não é surpresa alguma que, em 10 anos não tenhamos conseguido galgar os avanços pretendidos ou que seriam possíveis”. Logo, compreendemos que temos de mudar a formação, em outras palavras, “[...] quando pensamos na tradição de pesquisa de mestrados e doutorados, que são curtas em nosso país, e não temos grupos interinstitucionais e até mesmo interdisciplinares, ficamos à mercê de resultados exploratórios que tendem a se reeditar” (KLÜBER, 2017, p. 8).*

*As unidades que se voltam para o momento da inserção da Modelagem em sala de aula expressam essa dificuldade. Os professores citam barreiras que limitam a continuidade do trabalho com a Modelagem na escola, após a formação, como: a alta carga horária do professor que o impede de participar de formações, o plano de trabalho, a cobrança dos pais, de gestores e dos próprios professores.*

*Isso nos dá indício que a formação, ao menos para esses professores, não consegue impactar as concepções sedimentadas em relação ao planejamento das aulas, em que, ao voltarem para a sala de aula, justificam o não uso da Modelagem, ou seja, continuam a entender que a sua prática anterior é a que está melhor condicionada à sua rotina e à escola.*

*Além disso, continuam a conceber que as aulas devem seguir à risca o plano de trabalho. No entanto, compreendemos que, sozinho, o professor não consegue enfrentar o ensino usual enraizado no meio escolar, a visão dos gestores, e dos próprios professores e da sua formação que segue um modelo institucionalizado, que reproduz a organização dos conteúdos de modo linear, pronto e inquestionável.*

*É visível que os professores valorizam a formação que se volta para a prática em sala de aula com a Modelagem. Essa necessidade do professor pode estar vinculada a sua aligeirada vontade de mudar sua prática. No entanto, compreendemos que, em parte, as formações permitem uma familiaridade precoce dos professores com a prática em Modelagem, o que pode resultar na*

*descontinuidade do seu uso, não sendo vista com o mesmo olhar e estímulo do professor ao iniciar a formação e acabar nas primeiras tentativas, descartando-a como uma possibilidade de mudar sua prática.*

*Essa dificuldade do professor em continuar desenvolvendo a Modelagem em sala de aula vem ao encontro da argumentação de Barbosa (2002), ao estudar a forma que futuras professoras concebem a Modelagem, destacando que “tratando-se de um ambiente de aprendizagem que difere daqueles vividos em suas experiências prévias, elas [as professoras] não tinham quadros de referências acerca da operacionalização e da expectativa dos demais atores” (BARBOSA, 2002, p. 8 – inserção nossa). Em outras palavras, há uma insegurança por parte do professor sobre uma possível estranheza e não aceitação pelos outros professores, pais, alunos e gestores de uma rotina diferente nas aulas.*

*A categoria mostra que, para a inserção da Modelagem na escola, o professor enfrenta barreiras. Nossas interpretações indicam que, para o professor incorporar a Modelagem na escola, depende de um conjunto de fatores, a começar pela mudança da estrutura das formações, de modo que contribua para que o professor reflita sobre suas crenças, concepções arraigadas neles e na própria escola e as modifique.*

*Essa estrutura está em consonância com o que outras unidades articulam sobre o local que a formação ocorre, sendo exclusivamente na Universidade e outras na Universidade e, a parte prática, na escola.*

*Compreendemos que, quando a formação se molda de acordo com a realidade do professor, ele pode potencializá-la e facilitar a incorporação dessa tendência na sala de aula, visto que a formação está condicionada à escola. Como afirma Imbernón (2009, p. 10): “Não podemos separar a formação do contexto de trabalho ou nos enganaremos no discurso”.*

*Além disso, a formação no contexto escolar pode facilitar a participação do professor, uma vez que há a possibilidade de ser negociado o tempo de permanência que o professor fica na escola para realizar sua atividade extraclasse.*

*Nesse sentido, aproveitar o contexto da escola, local em que os professores estão familiarizados, pode contribuir para uma maior participação desses, além de facilitar o diálogo entre os participantes (colegas de trabalho), já que se sentem mais à vontade com esse espaço. Ademais, pode, ainda, facilitar a participação inclusive dos próprios gestores, como ressalta Imbernón (2011).*

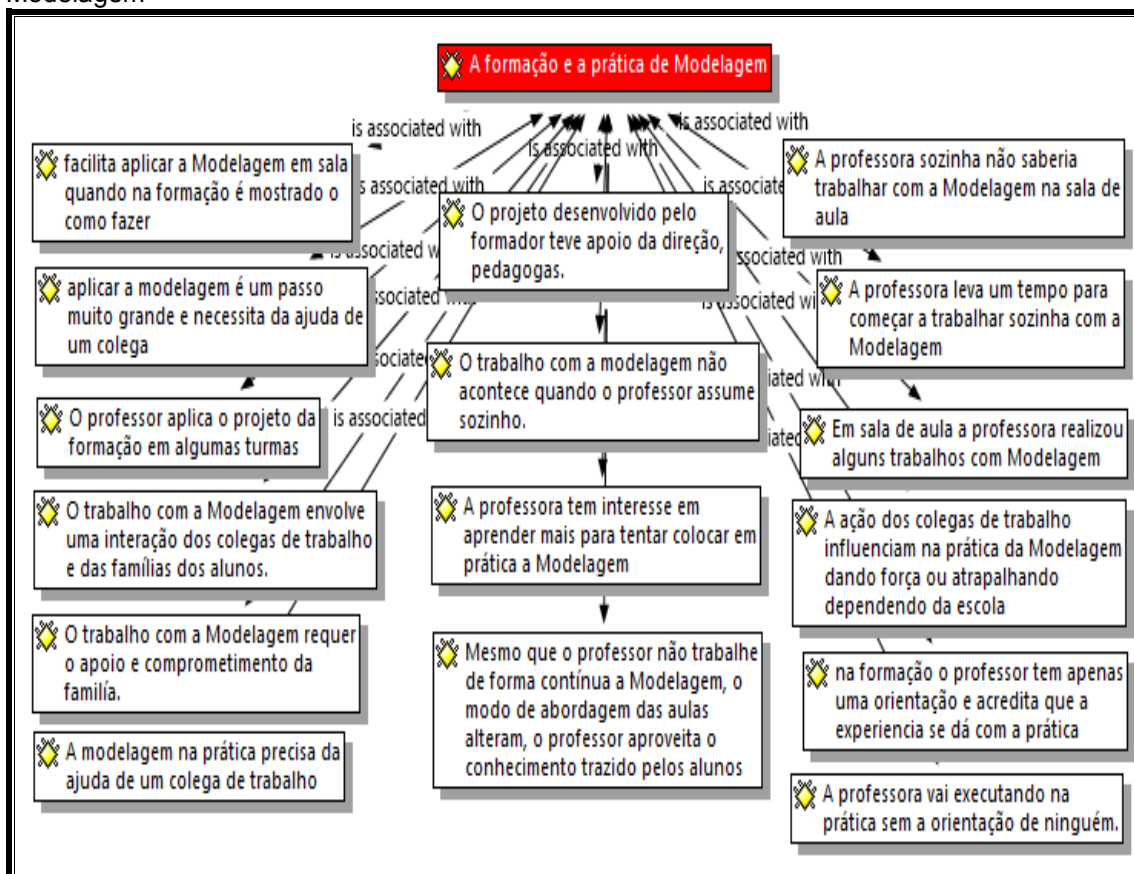
Imbernón (2011, p. 85) aponta que

*A formação centrada na escola envolve todas as estratégias empregadas conjuntamente pelos formadores e pelos professores para dirigir os programas de formação de modo a que respondam às necessidades definidas da escola e para levar a qualidade do ensino e da aprendizagem em sala de aula e nas escolas.*

*Consideramos que a escola não pode ser vista apenas como um espaço de aplicação da Modelagem na formação, visto que é, no mínimo razoável, admitir que, nesse espaço, o professor irá validar, negar, desenvolver e consolidar os saberes teóricos, (re)significando suas experiências a partir de sua prática em contato com outras experiências com o coletivo no ambiente escolar (TARDIF, 2002). Desse modo, a escola se torna um ambiente de oportunidades para relacionar a teoria e a prática, para que caminhem juntas.*

### 3.1.2 C2 – A FORMAÇÃO CONTINUADA E A PRÁTICA DE MODELAGEM

**Figura 9:** Ilustração de algumas unidades que compõem a categoria C2 – “A formação e a prática de Modelagem”



Fonte: Os autores

As vinte e seis unidades de significado reunidas nessa categoria versam sobre a formação, o trabalho com a Modelagem e sua inserção na sala de aula. Demonstram que, para a implementação da Modelagem em sala de aula pelos professores, é fundamental a interação dos colegas de trabalho, o apoio e o comprometimento dos gestores e das famílias dos alunos.

As unidades indicam que o trabalho com a Modelagem não acontece quando o professor assume sozinho, e que aplicá-la em sala de aula é um passo grande e necessita da ajuda dos colegas.

Desse modo, é evidente, a partir dos destaques das unidades, que as ações dos colegas de trabalho influenciam na prática da Modelagem, dando força ou atrapalhando seu desenvolvimento, dependendo da escola.

Sobre a prática de Modelagem, as unidades evidenciam que, na formação de um ano e meio, foi desenvolvido um projeto pelo formador com os professores em sua prática, contando com o apoio da direção e de pedagogas.

Outras unidades destacam a continuidade ou não dos professores na implementação da Modelagem em sala de aula. Após as formações mais longas, a de um ano e meio e a de dois anos, o professor continua desenvolvendo a Modelagem em sala de aula. Sobre isso, identificamos unidades (5:4; 5:13; 5:22) que dizem: o professor trabalha com a Modelagem um ano e meio com a mesma turma (5:4); após a formação, o professor consegue colocar em prática, concluindo as etapas da Modelagem (5:22); o professor continua utilizando a Modelagem em suas aulas após a formação (5:13).

As unidades evidenciam, quanto à aplicação da Modelagem de modo não frequente em sala de aula, em que o professor desenvolve apenas algumas vezes após a formação, outro aplica o projeto em algumas turmas. Outras unidades dizem que mesmo que o professor não trabalhe com a Modelagem, o modo de abordagem das aulas se altera, como, por exemplo, quando o professor começa a aproveitar o conhecimento trazido pelos alunos.

Sobre a formação é destacado que, com o desenvolvimento da Modelagem em sala de aula, o professor começa a entender o “como fazer” (5:21). Ainda, sobre a formação desenvolvida na prática, algumas unidades destacam que o professor teve apenas uma orientação e, na prática, desenvolve sozinho a Modelagem. Outros vão executando o trabalho com a Modelagem em sala de aula sem a orientação de ninguém. É explícito que, em algumas formações, o professor tem apenas uma

orientação na Universidade e acredita que a experiência se dá com a prática, e que o professor leva um tempo para começar a trabalhar sozinho com a Modelagem.

As unidades (1:3; 7:6) expõem que o professor tem interesse em aprender mais para tentar colocar em prática a Modelagem e que facilita aplicar a Modelagem em sala de aula quando na formação é mostrado o como fazer. Ainda, sobre a formação, é exposto que a tecnologia vinculada à Modelagem pode contribuir para o trabalho do professor em sala de aula no que tange à comunicação com os alunos que não estão em sala de aula, facilitando o acompanhamento do professor aos alunos em atividades com momentos fora da sala de aula.

*As unidades dessa categoria articulam sobre a formação e a prática em Modelagem. Nossas interpretações revelam que a prática em Modelagem não acontece de maneira efetiva na sala de aula sem um acompanhamento do formador, do apoio dos pais, dos colegas de trabalho e da equipe gestora.*

*Em um primeiro olhar, é visível que o professor se sente inseguro para implementar a Modelagem em sala de aula. Muitas vezes por pressões dos gestores, pais e colegas de trabalho, a partir de uma visão instituída sobre a organização da escola, o que contribui para que o professor se desestime com poucas tentativas de aplicação dessa tendência após a formação.*

*Podemos dizer que há um aligeiramento na formação para que o professor se familiarize, entre em contato e desenvolva a Modelagem em sala de aula. Essa é uma lacuna presente na formação em Modelagem em contexto de pesquisa, que faz com que o professor sinta a necessidade de ter um apoio, de estar ancorado a outros atores da comunidade escolar para adquirir confiança a fazer Modelagem em sala de aula, ou seja, podemos dizer que a formação se ancora em um modelo instrumental, em que se evidencia uma característica peculiar, é desenvolvida em um local específico, com uma organização material e com certas regras de funcionamento (GARCIA, 1999).*

*Esse aligeiramento decorre principalmente pelo fato de as formações serem planejadas de fora para dentro, em modelo de cursos ou treinamento, em modelos estabelecidos, em que as atividades são selecionadas pelo formador e os resultados esperados estão claramente especificados para serem alcançados pelos docentes (IMBERNÓN, 2009).*

*Para Ponte (2005), a formação do professor segue um movimento contrário do desenvolvimento profissional, visto que, na formação, cabe ao professor assimilar*

*conhecimentos e informações transmitidas, enquanto que, no seu desenvolvimento profissional, o professor toma a frente das decisões que julgar pertinente, como os projetos que quer desenvolver e seu modo de executar, ou seja, segue um caminho de dentro para fora.*

*Além disso, segundo Ponte (2005), no desenvolvimento profissional, a teoria e a prática tendem a ser consideradas de uma forma interligada, enquanto a formação parte da teoria e, muitas vezes, não chega a sair da teoria.*

*Isso vem ao encontro dos três conceitos de formação apresentados em Garcia (1999), denominados como: a autoformação, heteroformação e interformação. Ao nosso entendimento, as iniciativas de formação em Modelagem em contexto de pesquisa, quase que em sua totalidade, têm se perdurado como iniciativas heteroformativas, que é aquela formação elaborada e desenvolvida a “partir de fora” por especialistas/pesquisadores, sem envolver o professor participante (DEBESSE, 1992 apud GARCIA, 1999).*

*No entanto, compreendemos que esse modelo de formação deveria ser apenas o ponto de partida. Os outros dois processos formativos, conforme distinguem (DEBESSE, 1992 apud GARCIA, 1999), são: A autoformação vista como a “formação que o indivíduo participa de forma independente e tendo sob o seu próprio controlo os objectivos, os processos, os instrumentos e os resultados da própria formação” (p.19) e a interformação concebida como “a ação educativa que ocorre entre os futuros professores ou entre professores em fase de actualização de conhecimentos” (p.20).*

*Os três processos formativos, quando inter-relacionados, tendem a potencializar a formação, capacitando o professor a construir conhecimentos para uma maior autonomia em sala de aula e para a adoção da Modelagem.*

*Compreendemos que essa organização da formação não centrada a partir de problemáticas da escola, e que não partem dos professores, impede de acontecer mudanças significativas no âmbito da prática docente e de a Modelagem ser incorporada pelos professores em sala de aula.*

*A formação em Modelagem independente da pesquisa, como defendemos na primeira categoria, podendo contribuir para esse planejamento da formação a partir das problemáticas do professor, levando em consideração sua experiência e seu contexto de trabalho.*

*Por mais que as pesquisas sobre formação de professores tenham crescido em grande escala nas últimas décadas, compreendemos que temos um longo caminho para que a formação de professores em Modelagem atinja mudanças significativas no âmbito da prática, ou seja, há um crescimento substancial no número de pesquisas que se voltam para compreender a prática de professores. No entanto, a formação do professor tem, em sua maioria, se aproximado de um modelo de formação tradicional, de transmissão e aplicacionista da Modelagem, o que evidencia a necessidade de os formadores refletirem sobre os intuitos da formação em contexto de pesquisa.*

*Desse modo, o professor, ao voltar para sala de aula após uma formação tradicional, continuará recorrendo à sua experiência, à tradição, repetindo aspectos que vivenciou para fundamentar suas concepções.*

*Podemos dizer que essa formação, em que o professor apenas recebe informações acerca da Modelagem, pouco impacta sua rotina em sala de aula, tendo em vista que o professor continua a pensar nas suas aulas como algo desarticulado das outras disciplinas, o que justifica o destacado nas unidades, em que os professores dizem que a ação dos colegas influencia o seu fazer Modelagem na escola.*

*No entanto, é um reflexo da estrutura da formação vivenciada, como algo não coletivo, que acontece para além da sala de aula, da escola e dos colegas de trabalho, contribuindo para que não desconstrua suas crenças e sim as fortaleça.*

*Quanto à prática da Modelagem, é expresso que há, nas formações decorrentes de pesquisa, um incentivo dos formadores, por meio de orientação durante a formação, para que os professores levem a Modelagem para a prática, em que o professor recebe apenas orientações de como trabalhar com a Modelagem.*

*Compreendemos que a formação segue um modelo de atualização do professor, em que é apresentada aos docentes a Modelagem como uma solução para sua prática. Porém, isso pouco contribuirá para a efetivação da Modelagem em sala de aula, pois entendemos que “Esta prática formativa demolidora gerou e gera mais preconceito do que benefício” (IMBERNÓN, 2009, p. 105), levando em consideração que o professor também permanece em um meio enraizado no ensino tradicional, muitas vezes instituído pelo próprio sistema educacional e manifesta dificuldades para começar a utilizar a Modelagem em sala de aula sem apoio.*



*Há indícios de que, nas formações mais longas, a partir de um ano, em que acontece na prática, o professor continua utilizando Modelagem em suas aulas, após a formação. Isso nos leva a compreender que o professor leva um tempo para se familiarizar e aprender como fazer Modelagem e a superar suas próprias limitações.*

*Outro ponto que destacamos é que a Modelagem, por possuir um caráter interdisciplinar, dialogando com outras áreas do conhecimento (BORGIO; BURAK, 2011), cobra do professor uma maior abertura e coloca em xeque o ensino meramente transmissivo, cobrando do docente uma postura de diálogo com colegas de outras áreas de conhecimento. Diante do exposto, para que galguemos iniciativas de adoção da Modelagem na prática dos professores, dentre outras questões enunciadas, salientamos sobre a necessidade de a formação ter uma abordagem privilegiando a experiência dos professores e o desenvolvimento de práticas, opondo-se a abordagens com caráter individualista.*

*Além disso, compreendemos que a superação dessas dificuldades dos professores está atrelada à mudança de postura, às crenças e às concepções do professor, o que não ocorre instantaneamente. Talvez pela própria formação acadêmica privilegiar a compreensão dos conteúdos de maneira fragmentada e também pelo discurso refratário presente no meio escolar que pode servir como barreira para o trabalho com novas tendências pedagógicas no ensino da Matemática.*

*Isso nos conduz sobre a necessidade de a comunidade de pesquisadores refletirem sobre as formações em Modelagem em contexto de pesquisa, seus propósitos, a relação da teoria e prática em Modelagem, a formação vinculada ao trabalho coletivo como estratégia de apoio ao professor e os seus impactos em médio e longo prazo. O que vem ao encontro das palavras de Klüber (2017, p. 8):*

*Em outras palavras, não existem grupos permanentes de professores pesquisadores e professores da Educação Básica, atuando permanentemente e em conjunto. O que existe, na maioria dos casos, são pesquisadores que disparam o processo de formação continuada sem uma colaboração efetiva dos professores da Educação Básica.*

*Por outro lado, outras unidades evidenciam que os professores se mostram otimistas com a Modelagem durante a formação e tentam implementar em sala de aula, mas acabam por aplicá-la poucas vezes após a formação. Isso revela que há*

*um longo caminho a se percorrer entre a simpatia do professor com a tendência no interior da formação e a introdução dela em sala de aula.*

*Podemos dizer que não é um caminho fácil para o professor conseguir transpor a barreira do ensino tradicional “[...] onde o objeto de estudo apresenta-se quase sempre bem delineado, obedecendo a uma sequência de pré-requisitos e que vislumbra um horizonte claro de chegada [...]” (BASSANEZI, 2009, p. 43).*

*Esse indício dialoga com a primeira categoria, em que relatamos que, levando em consideração que as formações em Modelagem, no âmbito da pesquisa, em sua maioria, têm pouca duração, pouco contribuirão para que essa tendência (ou outras) seja incorporada em sala de aula.*

*Superar a temporalidade das formações é um primeiro passo, mas não determinante para mudanças na prática docente. Para além desse aspecto, entendemos que precisam ser repensadas as formações vinculadas à pesquisa. Essa compreensão vem ao encontro dos apontamentos e estratégias apontados por Klüber (2017, p. 10):*

*[...] a criação de grupos de base, que acolham, acompanhem, estudem, e sejam efetivamente coletivos de Modelagem Matemática na Educação Matemática e não apenas grupos que estudam e falam sobre. Essa estratégia pode ser implementada por grupos de pesquisa já consolidados. Esses grupos, além de se dedicarem às suas atividades de pesquisa, poderiam criar atividades permanentes de formação de professores em Modelagem. Por sua vez, essas atividades de formação de professores podem se tornar objeto de pesquisas destes grupos. Uma vez efetivada essa estratégia superaríamos a pontualidade das pesquisas e teríamos condições de simultaneamente formar em e pesquisar sobre.*

*Compreendemos que esse é um desafio da formação de professores em Modelagem, ou seja, assumir a necessidade de superar a formação de caráter transmissivo, possibilitando uma maior conexão entre teoria e prática e estabelecendo um maior diálogo com a escola.*

*Nesse contexto, ancorado no que essa categoria revela, entendemos que há um longo caminho a se percorrer para a efetivação da Modelagem em sala de aula. É necessário o professor se (re)encontrar na formação, e a estrutura das formações se alinhar à sala de aula, além de um acompanhamento maior ao professor, uma formação contextualizada com a realidade desse, que permita a interlocução entre os colegas de trabalho.*

*Como contribui Ponte (2005, p. 11) sobre os problemas na formação “[...] é o fato de terem por base a iniciativa do formador ou do contexto formativo e não corresponderem, na maior parte dos casos, a necessidades profundamente sentidas pelos professores que os realizam”. Em específico, tratando da formação no âmbito da pesquisa, somente o avanço no campo da investigação não garante mudanças na prática do professor.*

*Isso implica uma mudança na estrutura das formações em Modelagem, principalmente aquela em contexto de pesquisa, que, como vimos, em sua maioria, tem um prazo determinado. Uma reestruturação que oportunize o professor compreender a complexidade docente, as mudanças de poder e ser protagonista de sua formação em seu contexto de trabalho, a comunicação entre colegas de trabalho e a formação com a comunidade (IMBERNÓN, 2009).*

*Os professores valorizam a formação que se volta à prática, como mostra a unidade (4:10), a qual explicita “que na formação o professor teve apenas uma orientação, no entanto acredita que a experiência se dá com a prática”. Esta ação aproxima a formação da escola e, ao mesmo tempo, oportuniza o professor ganhar segurança com a Modelagem na sala de aula.*

*Esse aspecto é relevante na formação, de acordo com Vaillant e Marcelo (2012, p. 75), “As práticas de ensino seguem sendo o elemento mais valorizado, tanto pelos docentes em formação como em exercício, com relação aos diferentes componentes do currículo formativo”.*

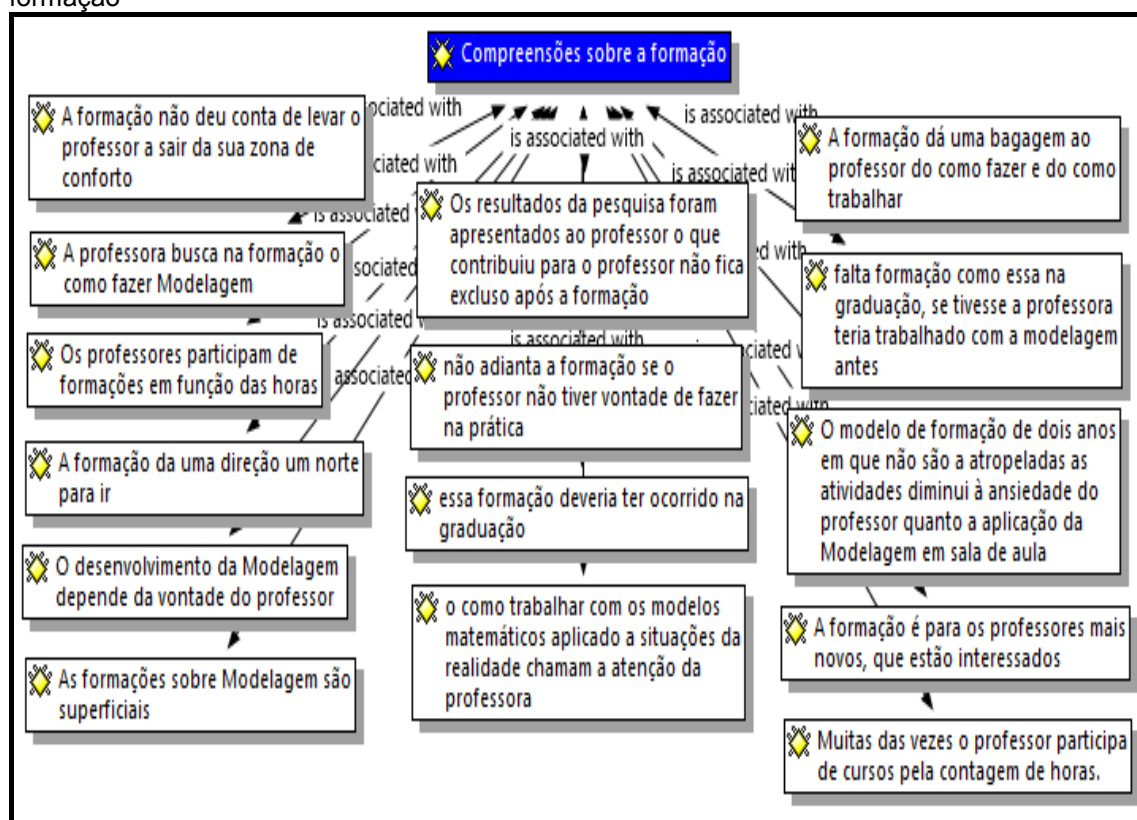
*Podemos dizer que, na unidade citada (4:10), também está implícito na formação uma iniciativa do formador para que a Modelagem chegue à sala de aula, acreditando que isso se dê apenas pelo discurso, em que o formador incentiva o professor a continuar trabalhando. No entanto, no momento em que o professor volta para a sala de aula, sem acompanhamento, ele acaba aplicando a Modelagem poucas vezes (4:12), ou apenas em algumas turmas (6:14), ou ainda, compreendendo a Modelagem apenas como uma aplicação da Matemática, não entendendo como fazer Modelagem e ficando na expectativa de participar de mais formação para aprender mais sobre (7:6).*

*Isso nos revela que a formação de professores em Modelagem precisa avançar no quesito de se estruturar para além de pesquisas, ou seja, promover formações que saiam do âmbito do discurso, uma formação que ultrapasse o interior da universidade e promova um diálogo entre a Universidade e escola, sem uma se*

sobrepôr a outra, mas sim a Universidade se voltar para a escola para além de investigações no âmbito de pesquisas.

### 3.1.3 C3 – COMPREENSÕES SOBRE A FORMAÇÃO

**Figura 10:** Ilustração de algumas unidades que compõem a categoria C3 – “Compreensões sobre a formação”



Fonte: Os autores

A terceira categoria composta por dezoito unidades destacam as compreensões dos professores sobre a formação. Parte das unidades indica que os professores, muitas vezes, participam de uma formação pela contagem de horas, principalmente os mais antigos na docência. Acreditam, por vezes, que a formação é para os professores mais novos, que estão interessados.

As unidades de significado (3:6; 3:9) indicam que o desenvolvimento da Modelagem depende da vontade do professor, expressam que não adianta a formação se o professor não tiver a vontade de fazer na prática.

Outras unidades explicitam que formações sobre Modelagem Matemática deveriam ocorrer na graduação, de tal modo que o professor já teria trabalhado com Modelagem antes.

As unidades evidenciam que as formações sobre Modelagem são, em sua maioria, superficiais e que o professor busca na formação o como fazer Modelagem. Desse modo, a formação dá uma direção, um norte, uma bagagem de conhecimento ao professor do como fazer e do como trabalhar com a Modelagem.

É destacado que o modelo de formação de dois anos pelo qual não são atropeladas as atividades diminui a ansiedade do professor quanto ao desenvolvimento da Modelagem em sala de aula.

Outra unidade diz respeito à exclusão do professor após a formação, indicando que, quando os resultados das pesquisas em que os professores foram sujeitos, quando apresentados a eles, após a formação, podem diminuir essa exclusão. Ainda, mostram que a formação não dá conta de levar o professor a sair da sua zona de conforto e de suprir o pouco conhecimento do professor sobre Modelagem.

*As unidades que contemplam essa categoria permitem lançar interpretações sobre as compreensões dos professores naquilo que concerne aos processos de formação de que participaram. Podemos destacar dois grandes aspectos a respeito da formação de professores em Modelagem no âmbito da pesquisa. O primeiro revela sobre uma incompletude das formações em Modelagem quanto a sua adoção em sala de aula pelos professores, e o segundo diz respeito sobre as justificativas manifestadas pelos professores que expressam certa resistência à formação.*

*Sobre o primeiro aspecto, revela uma crise na formação de professores em Modelagem, no que tange a propiciar aos professores a incorporação dos conhecimentos sobre a Modelagem, ou seja, os professores saem da formação com um discurso de que a formação não deu conta de propiciar/construir um saber mínimo para o professor continuar a utilizar a Modelagem em sala de aula após a formação.*

*Nesse aspecto, o professor destaca que a formação é incompleta. Em outras palavras, o professor enxerga problemas na formação em Modelagem, como um momento que não atinge suas expectativas para levar essa tendência para a sala de aula, por isso indica que seria preciso participar de mais formações. De modo algum pretendemos retirar a legitimidade da formação ou a seriedade com que foram desenvolvidas. No entanto, esse olhar do professor se refere tanto ao seu sentimento de insatisfação com a formação como a sua postura pouco autônoma para avançar por conta. Esse movimento indica que há uma lacuna a ser perseguida*

*pelas formações, de tal modo que a cultura mais ampla, tanto dos formadores como dos em formação, precisa ser revista e superada.*

*Compreende-se que há uma distância entre o exposto na formação e o que o professor julga pertinente para a sua prática docente, a vista disso, o professor caracteriza essa formação como uma bagagem, uma direção para chegar a algum lugar.*

*O que sabemos é que, entre o professor e esse lugar a chegar, que seria a efetiva adoção da Modelagem, há um longo caminho a se percorrer, e pode ser preenchido com uma formação, que primeiramente conheça a realidade do professor, a sua prática, que facilite a interlocução do professor com outros atores da escola, e, além de tudo, propicie condições para o professor construir conhecimento sobre a Modelagem, evoluir e transformar a sala de aula com seus alunos.*

*Essa crítica dos professores sobre a formação é corroborada com a fala de Tardif (2000), ao mencionar que, para se estudar os saberes profissionais dos professores, pesquisadores precisam ir diretamente aos locais de ensino “[...] para ver como eles pensam e falam, como trabalham na sala de aula, como transformam programas escolares para torna-los efetivos, como interagem com os pais dos alunos, com seus colegas etc.” (TARDIF, 2000, p. 12).*

*Um segundo aspecto elencado, associado ao primeiro, é que o professor manifesta justificativas que revelam certa resistência à formação.*

*O professor, ao ter contato com a Modelagem, que para a maioria se apresenta como algo novo, gera um desconforto. Compreendemos que essa resistência do professor pode estar associada ao (des)conhecimento sobre a Modelagem, que causa uma insegurança ao professor e torna um obstáculo para inserir essa tendência em sala de aula.*

*No entanto, a Modelagem também vem de encontro com certas concepções e crenças do professor, e da escola, que, em sua maioria, evidencia-se em práticas tradicionais enraizadas. Esse choque resulta em um grande problema, pois os professores estão imersos em práticas de ensino, bem antes de atuar, e que, muitas vezes, nem a formação inicial consegue mudá-las ou abalá-las (TARDIF, 2000).*

*Pesquisas que têm utilizado o trabalho da memória, sobre imagens da docência, evidenciam que “[...] nos primeiros anos como professor, nos referenciamos às imagens, às posturas pessoais e profissionais, às performances de*

*professores que ficaram nas nossas lembranças” (ISAIA, 2006, p. 352). Isso quer dizer que os saberes sobre a profissão começam a ser construídos desde experiências vivenciadas enquanto aluno, o que justifica a necessidade de os processos de formação levarem em consideração esses saberes dos professores.*

*Nesse sentido, concordamos com que Imbernón (2009) diz:*

*Será necessário mudar o modelo de treinamento mediante planos institucionais para abrir passagem de forma mais intensa a um modelo mais indagativo e de desenvolvimento de projetos, no qual o professorado de um contexto determinado assuma o protagonismo merecido e seja ele quem planeja, executa e avalia sua própria formação. (Imbernón 2009, p. 107).*

*Em conexão com esses elementos, Tardif (2002, p. 63) diz que o saber profissional se manifesta a partir de várias formas de saber, em outras palavras, “[...] um professor não possui habitualmente uma só e única “concepção” de sua prática, mas várias concepções que utiliza em sua prática, em função ao mesmo tempo, de sua realidade cotidiana e biográfica e de suas necessidades, recursos e limitações”.*

*Nesse sentido, a formação apresentada sem a devida articulação com a realidade escolar tem um sentido oposto ao interesse do professor, o que acaba, de maneira implícita, sendo um obstáculo para a inserção da Modelagem em suas aulas.*

*Outras barreiras para a adoção da Modelagem são enunciadas: citam a idade, alegam que a aplicação da Modelagem depende da vontade do professor e que a adoção dessa tendência em sala de aula é para os mais novos, que estão interessados. Destacam que muitos professores fazem curso apenas para a contagem de horas para avanço na carreira.*

*Esse olhar do professor, de que a Modelagem é apenas para os professores mais novos, leva-nos a interpretar que não é uma tarefa fácil para o professor sair de sua zona de conforto e se abrir para o novo, ainda mais os professores com mais anos de carreira, para os quais os saberes profissionais encontram-se sedimentados. Isso revela o cuidado que a comunidade de pesquisadores, ao ofertar uma formação, deve ter, no sentido de que o professor leva tempo para ganhar confiança e implementar uma alternativa inovadora em suas aulas.*

*Sobre os professores fazerem a formação pensando no avanço da carreira, podemos compreender que há uma desvalorização da profissão do professor, em que a formação e sua carreira carecem de investimentos e políticas públicas, com*

*baixa remuneração e prestígio social. Esse fato faz com que os professores procurem por formações rápidas para cumprir horas para avanço na carreira, ou seja, os professores encontram-se condicionados a um modelo de carreira que não contribui para uma formação continuada não fragmentada/aligeirada, pois os professores tendem a buscar por formações rápidas para cumprir as horas cobradas pelo estado que estão vinculadas às progressões em sua carreira, ou seja, tendem a conceber a formação como algo compensatório.*

*Em contrapartida, a partir da compreensão das unidades, há um interesse dos professores em buscar mais formação, em aprender mais sobre, e reconhecem que com a formação da qual participaram, ainda não se sentem seguros para levarem a Modelagem à sala de aula. Isso é evidente nas unidades (1:5; 3:7; 3:8; 5:2; 7:5).*

*A partir dessas unidades, podemos interpretar que o professor dá indícios de que a formação em Modelagem precisa ser organizada a partir de sua realidade, ou seja, dos professores para a formação e não da formação para os professores e que a formação participada não é eficiente para satisfazer suas necessidades sobre essa tendência.*

*Os professores mostram, em seu discurso, curiosidade e abertura para a inserção dessa tendência em sala de aula, ou seja, a formação que atenda suas necessidades. É explícito, a partir das unidades (2:20; 5:23), que a formação com maior duração, na qual as ações não são “atropeladas”, contribui para diminuir a ansiedade do professor no momento da aplicação da Modelagem em sala. O professor compreende que, para a inserção da Modelagem em sala de aula, é necessário um contato maior com essa tendência e um trabalho desde a formação inicial.*

*Isso nos revela que o professor, em seu discurso, manifesta a estrutura da formação, a qual se aproxima do que ele compreende por uma formação efetiva que atende as suas necessidades.*

*Essas compreensões dos professores sobre a formação dão indicativos daquilo que é necessário ficar atento para seu planejamento e oferta aos professores. Também essa motivação do professor em buscar mais formação e a vontade de aplicá-la em sala de aula nos leva a compreender que não podemos colocar o peso da não efetivação da Modelagem apenas nos professores e sim pensar em meios de formações eficazes, que se aproximem do que o professor compreende por formação e que irá contribuir em sua prática.*

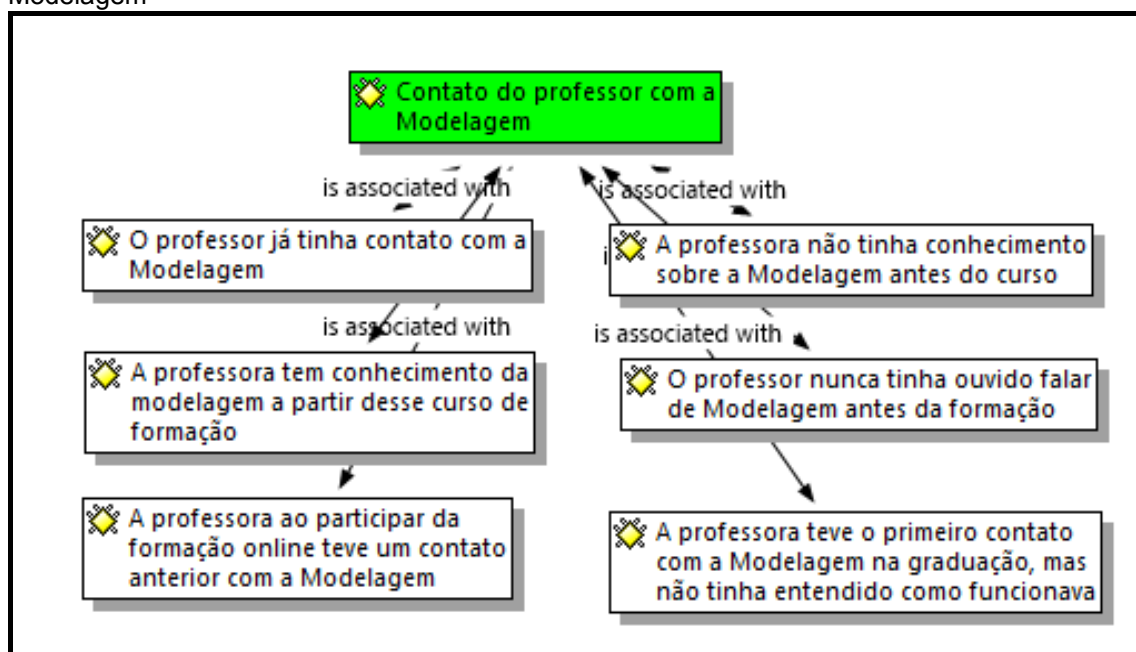


Como contribui Nóvoa (1992), “a formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re)construção permanente de uma identidade pessoal” (NÓVOA, 1992, p. 25).

Essa categoria revela que os professores não compreendem a formação como parte de sua prática, ou seja, que a busca pela formação segue outros objetivos, como, por exemplo, o acúmulo de horas para o avanço na carreira. Podemos dizer que essa visão, muitas vezes, também fica implícita aos formadores que organizam a formação, não como parte da prática do professor, mas também com outros intuitos, por exemplo, para cumprir interesses acadêmicos, o que indica que todos estão imersos em uma cultura que fortalece a disseminação e a busca por formações pontuais, exploratórias e interesseiras.

#### 3.1.4 C4 – CONTATO DO PROFESSOR COM A MODELAGEM

**Figura 11:** Ilustração das unidades que compõem a categoria C4 – “Contato do professor com a Modelagem”



Fonte: Os autores

Esta categoria aberta é composta por seis unidades de significado. Estão presentes as unidades que versam sobre o contato dos professores com a Modelagem. Parte das unidades diz que os professores não tinham conhecimento sobre a Modelagem antes da formação. Outras destacam que os professores já

tiveram algum contato com a Modelagem anterior à participação na formação ofertada. Ainda sobre essas unidades que explicitam sobre os professores que já tiveram algum tipo de contato com a Modelagem, uma delas (5:26) mostra que o professor conheceu a Modelagem na graduação, mas não tinha entendido como funcionava o trabalho com essa tendência.

*Nesta categoria, se mostra que a formação continuada em Modelagem no âmbito da pesquisa oportunizou um primeiro contato do professor com essa tendência e evidenciou que há uma preocupação dos pesquisadores em compreender e levar a Modelagem ao conhecimento dos professores da Educação Básica.*

*Embora seja relevante essa primeira familiarização do professor com a Modelagem, é necessário repensar a formação inicial que deve garantir essa primeira familiaridade dos professores com essa tendência.*

*Também é preciso refletir na comunidade de formadores sobre os objetivos dessas formações, pois somente os professores tomarem conhecimento sobre essa tendência, não é suficiente para sua implementação em sala de aula.*

*Historicamente, justifica-se a veiculação quase exclusiva de formações sobre Modelagem por intermédio de pesquisa, considerando que a área estava em instauração e em consolidação. No entanto, uma vez chegada ao quantitativo de pesquisadores e à disseminação que enfrentamos no atual momento, há uma solicitação pela mudança de perspectiva, repensando a formação, os seus métodos e o seu próprio conteúdo, preferencialmente, desvinculadas de projeto de pesquisa com data para início e término, tanto na formação inicial quanto na continuada.*

*Tambarussi e Klüber (2014a, p. 53) argumentam que “[...] o modo como essa aproximação tem sido realizada não tem contribuído para que haja uma efetiva implementação da Modelagem Matemática no contexto da sala de aula”.*

*Compreendemos que, se o objetivo da comunidade de pesquisadores for a incorporação da Modelagem na prática docente, apenas o contato do professor com a Modelagem não basta. Há a necessidade de uma formação contínua, com acompanhamento ao professor para que não abandone a Modelagem no momento de levar para a sala de aula ou acabe concebendo a formação como um meio de “receitas prontas” para reproduzir, em sua prática, poucas vezes após a formação.*

*Sobre isso, Tambarussi e Klüber (2014a, p. 53) dizem que é necessário*

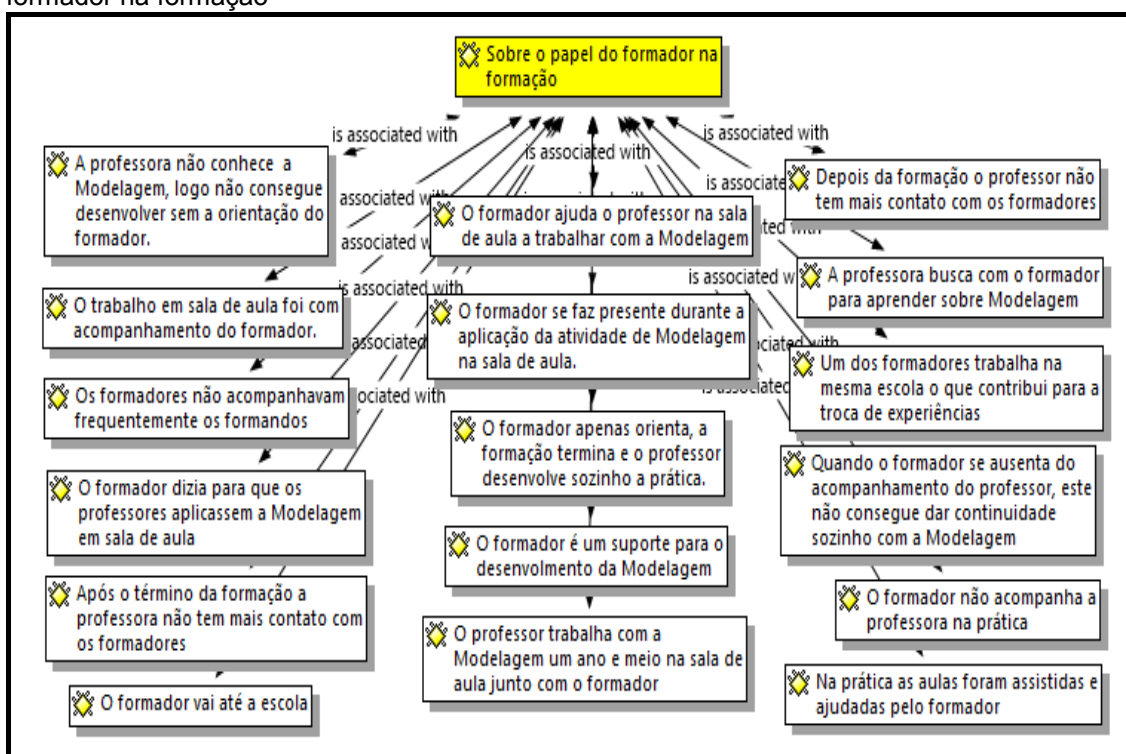
[...] muito mais do que apresentar aos professores essa tendência, as atividades de formação continuada precisam acompanhar os professores em sua prática docente e desenvolver outras maneiras de estabelecer os processos formativos.

Sobre os professores terem conhecimento sobre essa tendência, mas não compreenderem sua finalidade, isso nos dá indícios de que essa tendência, quando chega aos professores por meio de cursos, que, na sua maioria, são rápidos, ou por disciplinas no interior da licenciatura, faz com que esses acabem não compreendendo sobre como trabalhar com a Modelagem.

Nesse sentido, é preciso superar a modelos de formação sem relação com a realidade escolar, meramente transmissiva, com um aspecto mais teórico, sem reflexões e aprofundamentos com os licenciandos em Matemática e ir além da simples apresentação da Modelagem aos docentes.

### 3.1.5 C5 - SOBRE O PAPEL DO FORMADOR NA FORMAÇÃO CONTINUADA

**Figura 12:** Ilustração de algumas unidades que compõem a categoria C5 – “Sobre o papel do formador na formação”



Fonte: Os autores

A categoria é composta por vinte e duas unidades que expressam o papel do formador na formação. Dentre essas unidades, estão as que se voltam sobre a

importância do acompanhamento do formador e sua presença no momento de o professor desenvolver a Modelagem em sua prática.

Evidencia a relevância desse acompanhamento para o professor conseguir se preparar para, depois, atuar sozinho com essa tendência em sala de aula.

A partir do destaque das unidades, mostra-se que, sem a ajuda do formador, o professor não conseguiria dar continuidade sozinho com a Modelagem. Esse acompanhamento do formador na prática acontece de diferentes maneiras: deslocando-se até a escola, acompanhando o trabalho em sala de aula e fazendo-se presente durante a aplicação da atividade de Modelagem. O formador assiste às aulas e essas são ajudadas por ele. É destacado que, quando o formador se ausenta, o professor não consegue dar continuidade ao trabalho com a Modelagem, ainda que o acompanhamento tenha ocorrido por um ano e meio em sala de aula.

Outras unidades se voltam para os formadores que não acompanham os professores no momento de desenvolver a Modelagem em sala de aula. Nessa formação, há apenas orientação no momento da formação na Universidade, e o desenvolvimento da Modelagem se dá pelo professor sem acompanhamento. Ainda, as unidades destacam que, após o término da formação os professores não têm mais contato com os formadores.

Em se tratando do papel do formador, as unidades destacam que o formador é um suporte para o desenvolvimento da Modelagem, tendo em vista que, nas atividades de Modelagem, o formador orienta o professor onde melhorar.

As unidades articulam que o professor busca no formador para aprender sobre a Modelagem e, quando o formador trabalha na mesma escola, contribui para a troca de experiências.

Há, ainda, outras unidades que revelam uma motivação por parte do formador apenas no nível do discurso, para que os professores apliquem a modelagem em sala de aula, ou seja, sem momentos de desenvolvimento da Modelagem na prática com o professor.

*Essa categoria mostra que, para os professores implementarem a Modelagem em sala de aula, é fundamental o acompanhamento do formador. Revela, ainda, características do formador, em que os professores o veem como um suporte para começar a desenvolver a Modelagem em sala de aula.*

*Considerando que o contato do professor com a Modelagem é algo novo para a maioria, isso reflete em certa insegurança, ficando explícita essa necessidade de o*

*professor almejar acompanhamento contínuo do formador para levar a Modelagem para a sala de aula.*

*A formação conduzida a partir dessa necessidade do professor pode potencializar a incorporação da Modelagem e favorecer o desenvolvimento profissional do professor com essa tendência, pois, como vimos, esse é um dos motivos quanto ao receio de o docente assumir sozinho em sala de aula a Modelagem, fazendo com que os professores busquem no formador esse respaldo, além disso, segundo Ponte (2005), “[...] o desenvolvimento profissional é favorecido por contextos colaborativos [...]” em que “[...] o professor tem oportunidade de interagir com outros e sentir-se apoiado, onde pode conferir as suas experiências e recolher informações importantes” (PONTE, 2005, p. 6).*

*É visível, a partir das unidades, que o professor manifesta um interesse pela busca de formação para mudar suas aulas, também, uma busca por métodos diferenciados para mudar sua prática e aprender mais sobre como fazer Modelagem com o formador para ganhar segurança com essa tendência.*

*É possível dizer que, em uma formação com um maior acompanhamento do formador, o professor consegue inserir aos poucos a Modelagem em suas aulas. Nesse sentido, Imbérnon (2009) argumenta sobre a necessidade de “[...] Uma formação permanente mais adequada, acompanhada pelo apoio necessário durante o tempo que for preciso, contribui para que novas formas de atuação educativa se incorporem à prática” (p.30).*

*Porém, o mero acompanhamento prolongado também não é suficiente, de tal modo que podemos indagar qual o tipo de acompanhamento é necessário para diferentes perfis de professores. Além disso, o acompanhamento não pode tornar o professor dependente do formador e o formador como um consultor permanente. Nessa direção, pode-se investir na compreensão dos diferentes modos de acompanhar o professor, favorecendo a sua autonomia futura.*

*No entanto, não são todas as formações em que há um acompanhamento contínuo do formador durante ou após a formação. Nessas formações há uma motivação, apenas pelo discurso, para o professor aplicar a Modelagem em sala de aula.*

*A partir das unidades, constata-se que os formadores não voltam para acompanhar os professores na prática. Podemos dizer que a formação se centra em aspectos teóricos da Modelagem e há um convencimento para a utilização dessa*

tendência em sala de aula pelos professores a partir das potencialidades da Modelagem, como já destacado em Martens, Tambarussi e Klüber (2017).

Pelo exposto, evidencia-se a necessidade de adequar a formação à prática dos professores e que saia do nível de ensaio, propiciando um acompanhamento efetivo ao professor em sala de aula. Uma formação com essa característica de convencimento tende a ocasionar uma desistência dos professores em continuar utilizando a Modelagem em sala de aula.

Além disso, compreendemos, a partir da categoria, que a formação com um direcionamento a partir da prática do professor, com um acompanhamento do formador que acontece na própria escola, há uma aceitação melhor pelos professores, visto que potencializa a formação no quesito do diálogo entre a Universidade e a escola. Além disso, a formação valoriza os saberes escolares, diante dos quais os professores estão habituados com seu local de trabalho e, nesse modelo, não tendem a rechaçar a formação como uma imposição da Universidade à escola.

Refletindo que, com a saída do formador, o professor tende a voltar à sua prática anterior, denotando que, para o docente se desprender do que construiu ao longo da sua carreira profissional, como o modo para ensinar, por exemplo, leva certo período, que não podemos medi-lo cronologicamente, pois depende de cada professor, da sua abertura para o novo, de suas crenças sobre o que ele julga pertinente sobre o ensino e aprendizagem. Ponte (2005, p. 6) afirma que “O desenvolvimento profissional requer tempo, experimentação e maturação e não coaduna com calendários apertados decorrentes de agendas exteriores ao professor”.

Nesse sentido, Barbosa (2001a) cita que é um erro acreditar que experiências inovadoras irão alterar as concepções dos professores em um curto período de tempo, em contrapartida, coloca que “o contexto escolar, por sua vez, pode contribuir para manter ou alterar concepções dos professores no decorrer do tempo” (Ibid., 2001a, p. 7).

Desse modo, o formador, em conjunto com o professor na escola, trabalhando com a Modelagem a partir de vivências reais, pode contribuir para impactar essas concepções arraigadas do professor e incentivá-lo, a partir de suas experiências, a pensarem e a refletirem sobre elas (BARBOSA, 2001a).

*Em convergência com esses elementos, Klüber (2017) aponta para a necessidade de buscar a instauração de diferentes coletivos de pensamento de Modelagem Matemática, e frisa sobre a inexistência de grupos permanentes de professores pesquisadores e professores da Educação Básica, trabalhando permanentemente e em conjunto.*

*No entanto, essas interpretações seguem para além de formações em contexto de pesquisa, pois o que tem se evidenciado, em sua maioria, são formações em que os formadores as ofertam em um curto período de tempo, coletam os dados que dão origem a dissertações ou teses como mencionado na primeira categoria dessa pesquisa e em Klüber (2017). E, após ter cumprido esse objetivo pessoal, não voltam mais aos professores para dar um respaldo na prática em sala de aula, ou seja, as formações não se estruturam de forma contínua, nem em propiciar uma colaboração ampla entre Universidade e escola e pesquisadores e professores.*

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Ao ingressar no mestrado, uma das inquietações do autor se pautava sobre os porquês de a Modelagem Matemática caminhar a passos lentos na sala de aula. Tinha uma percepção inicial de que isso era consequência da existência de poucas formações em Modelagem serem desenvolvidas para os professores da Educação Básica.

Embora essa pesquisa não tenha se voltado exclusivamente para essa inquietação, vale ressaltar que o processo de pesquisa no qual perpassamos nesses dois anos durante o mestrado possibilitou desconstruir o que percebíamos como “verdades” sobre a formação de professores em Modelagem, na medida em que íamos avançando com as leituras, as reflexões, o diálogo com o grupo de pesquisa e com o orientador.

Nesse movimento, ao nos dirigirmos para o nosso fenômeno de pesquisa – a formação em Modelagem em contexto de pesquisa – deixando-o livre de conceitos e concepções teóricas prévias que pudessem rotular o que ele é, e colocando-o em *epoché*, vieram à luz outras presenças.

Indo em direção a essas presenças que foram se abrindo a partir de nossas compreensões, sempre norteadas pela interrogação de pesquisa, “*O que se mostra da formação continuada desenvolvida no âmbito de pesquisas, segundo os professores participantes?*”, compreendemos que há um quantitativo de pesquisadores que se voltam para a Educação Básica para desenvolver formações com a intenção de coletar dados, como demonstrou a pesquisa. Porém, os modelos de formação e as abordagens efetuadas necessitam de reflexões e mudanças diante das incompreensões dos professores para adoção da Modelagem em sala de aula.

Podemos dizer que a formação oferecida em contexto de pesquisa, que é feita pelos principais especialistas, os pesquisadores da área, parece ter o mesmo impacto que outras formações de curta duração. Dito de outro modo, há uma deformação, quando a proposta de formação é subjugada prioritariamente a pesquisa, pois como explicitado em Klüber (2016), permanece no coletivo de Modelagem, apenas entre os pesquisadores que tiveram um contato direto com os orientadores, de tal modo que os professores ficam à mercê de propostas, em sua maioria, esporádicas e pontuais, que não dão conta de sanar suas incompreensões sobre a Modelagem e incorporá-la em sala de aula.



Trazendo o que foi se abrindo do movimento que efetuamos em busca da transcendência das reduções efetuadas, a análise hermenêutica delineada sobre a primeira categoria descrita “*Duração, contexto da formação e a escola*”, desvela-se a necessidade de as formações serem mais amplas e desmembradas de pesquisa, no sentido formal e temporal, não conceitual e epistemológico.

Revela a importância de questionar e superar os modelos da formação em Modelagem, no que tange à tradição de pesquisa, em que segue um modelo de transmissão de conhecimentos sobre essa tendência e termina com poucas horas de aplicação pelos professores em sala de aula. Sem desmerecer a legitimidade e seriedade com que as formações foram desenvolvidas, a categoria aponta para a necessidade de revisar e superar essa lacuna, para que os professores consigam construir uma postura autônoma e caminhem por conta com a Modelagem em sala de aula.

As compreensões explicitadas na categoria mostram que esse tipo de abordagem na formação de professores em Modelagem se torna algo naturalizado, muitas vezes sem ser questionada a própria abordagem, acreditando nas potencialidades da Modelagem.

Esse movimento indica que temos um longo caminho a percorrer para o avanço da Modelagem de maneira mais efetiva no âmbito da prática dos professores, que pode ser encurtado com formações que se comuniquem com a realidade dos professores, e oportunizem ao professor se inserir em contextos de práticas e apologia à Modelagem, que potencializem o diálogo entre os pares e com a comunidade escolar.

As compreensões efetuadas sobre a segunda categoria, “*A formação e a prática de Modelagem*”, indica que o acompanhamento do formador, dos pais, dos colegas de trabalho e da equipe gestora contribui para iniciativas de adoção da Modelagem pelos professores. Revela para a necessidade da superação do aligeiramento das formações em contexto de pesquisa, o que dialoga com os apontamentos de Klüber (2016, p. 9 – inserção nossa) sobre “[...] a necessidade de uma aproximação, um relacionamento mais estreito entre os membros do coletivo (círculo esotérico) de Modelagem Matemática e os professores a serem congregados ao coletivo”.

A categoria indica a necessidade de abordagens que saiam do nível do discurso de estimulação para utilização da Modelagem em sala de aula e que esse

modelo tem contribuído para que o professor, ao retornar para a sala de aula, continue a sua prática anterior. Além disso, aponta como estratégia a criação de coletivos de Modelagem, envolvendo a mediação entre círculo esotérico (especialistas) e exotérico (professores de matemática), para além da realização de pesquisas que, em sua maioria, possuem uma carga horária limitada.

A terceira categoria, “compreensões sobre a formação”, mostra que os professores expõem para uma incompletude da formação, naquilo que concerne a propiciar um saber mínimo para continuarem a utilizar a Modelagem em sala de aula após a formação. Expressa que os professores sentem insatisfação e necessidade de participarem de mais formações para efetivar o trabalho com Modelagem na escola. Em outras palavras, isso indica para a necessidade de grupos permanentes, recebendo professores interessados, para além de cursos e iniciativas esporádicas.

As compreensões acerca da categoria remetem sobre a importância das formações em Modelagem serem desenvolvidas com cautela, levando em consideração que o professor, ao entrar em contato com uma tendência pedagógica diferenciada, manifesta estranheza e resistência em um primeiro momento, devido as suas crenças e concepções sedimentadas acerca do ensino, idade, tempo de atuação e interesses pessoais em implementá-las em suas aulas.

Ainda, chama a atenção para a desvalorização da profissão do professor, a carência de políticas públicas e a falta de investimentos para com a formação e carreira, que contribuem para que os professores procurem por formações rápidas para cumprir horas para avanço na carreira e concebam a formação como algo compensatório.

A hermenêutica efetuada sobre a quarta categoria, “*Contato do professor com a Modelagem*”, revela que, embora os professores tenham contato com a Modelagem por meio da formação continuada, faz-se necessário as formações irem além da simples apresentação da Modelagem aos docentes. Além disso, diante do quantitativo de pesquisadores e a disseminação da Modelagem em que chegamos, é necessário repensar a formação, os seus métodos e o seu próprio conteúdo, preferencialmente, e, como já dissemos, desvinculadas de projeto de pesquisa com data de início e término, tanto na formação inicial quanto continuada.

Por fim, a última categoria, “*Sobre o papel do formador na formação*”, mostra sobre a importância do acompanhamento do formador para que o professor vença

sua insegurança de assumir sozinho a Modelagem em sala de aula, considerando que é algo novo para a grande maioria.

Embora esse acompanhamento contribua para que o professor se familiarize com a Modelagem na prática, as interpretações articulam que apenas o acompanhamento ao professor não é suficiente. Expõe que é preciso indagar qual o tipo de acompanhamento é necessário para diferentes perfis de professores e questiona esse acompanhamento, pois o professor não pode se tornar dependente do formador e o formador como um consultor permanente.

Nessa direção, revela para a necessidade de investir na compreensão dos diferentes modos de acompanhar o professor, favorecendo a sua autonomia futura.

É apontado que há uma melhor aceitação pelos professores quando a formação é desenvolvida a partir de sua prática em sala de aula com um acompanhamento do formador, visto que potencializa a formação no quesito do diálogo entre a Universidade e a escola.

Observa para a necessidade de buscar a instauração de diferentes coletivos de pensamento de Modelagem Matemática e frisa sobre a inexistência de grupos permanentes, independentes de pesquisa, de professores pesquisadores e professores da Educação Básica, trabalhando permanentemente e em conjunto. Independência não no sentido de desvinculação, mas como uma possibilidade de o professor contribuir, sem ser apenas receptor na formação.

Considerando a postura fenomenológica de pesquisa assumida, atenta-se para o inacabamento do trabalho, visto que é uma característica do enfoque fenomenológico o fenômeno estar sempre aberto a novas interpretações, podendo sempre ser retomado e outras interpretações serem realizadas. E esse aspecto, “Do ponto de vista dos fenomenólogos, o inacabamento não constitui sinal de fracasso ou indefinição (sic) mas sim uma maneira da fenomenologia mostrar-se em sua verdadeira tarefa e fertilidade” (MASINI, 2002, p. 66).

Salientamos que, de modo algum, desmerecemos as formações aqui analisadas e suas contribuições para com a área, a hermenêutica realizada a partir das formações nos indica novos olhares para que avancemos enquanto área, propiciando abertura para novas investigações.

Desse modo, ao escrevermos as considerações desse trabalho, compreendemos a inesgotabilidade desse tema, o que nos convida para novas investigações. As reflexões aqui expostas podem suscitar novos caminhos a serem

explorados sobre a formação de professores em Modelagem Matemática, de modo que contribuam para que a formação de professores em contexto de pesquisa seja repensada, a fim de fortalecer a inserção, pelos professores, da Modelagem de maneira mais efetiva na Educação Básica.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. W. Modelagem Matemática: um Caminho para o Pensamento Reflexivo dos Futuros Professores de Matemática. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 21 n. 76, 115-126, jul./dez. 2006.
- \_\_\_\_\_; ARAÚJO, J. de L.; BISOGNIN, E.. **Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática**. Londrina: Eduel, 2011.
- \_\_\_\_\_; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema**, v. 17, n. 22, p. 19-36, 2004.
- \_\_\_\_\_; VERTUAN, R. E.. Discussões sobre “como fazer” modelagem matemática na sala de aula. In: ALMEIDA, M. W. de.; ARAÚJO, J. de L.; BISOGNIN, E. (Organizadores). **Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática**. Londrina: Eduel, 2011.
- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**, Tradução de Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- AMARAL, D. P.; OLIVEIRA, R. J. de. A formação docente na universidade do Brasil: um balanço dos últimos oitenta anos. In: **Revista contemporânea**, v. 3, n. 5, 2008.
- BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. **Bolema**, Rio Claro, v. 14, n. 15, p. 5-23. 2001a.
- \_\_\_\_\_. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: Reunião anual da ANPED, 24., 2001, Caxambu. **Anais...** Rio Janeiro: ANPED, 2001b. 1 CD-ROM.
- BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os futuros professores. In: Reunião anual da ANPED, 25. 2002, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ANPED, 2002. 1 CD-ROM.
- \_\_\_\_\_. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, n. 4, p. 73-80, 2004a.
- \_\_\_\_\_. As relações dos professores com a Modelagem Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004b, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004b. 1 CD-ROM.
- \_\_\_\_\_; ARAÚJO, J. de L.; CALDEIRA, A. D.; GT 10 – **Modelagem Matemática**: relatório das sessões do GT10 no IV SIPEM. SBEM: 2009. Disponível em: [http://www.sbem.com.br/gt10/pdf/relatorio\\_ivsipem.pdf](http://www.sbem.com.br/gt10/pdf/relatorio_ivsipem.pdf). Acesso em 15 de fevereiro 2017.
- BARRETO, E. S. S.; GATTI, B. A. (Orgs) **Professores do Brasil**: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2009.

BECKER, F. **Epistemologia do professor**: O cotidiano da escola. 10<sup>a</sup> edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

BICUDO, M. A. V. Sobre a Fenomenologia. In: BICUDO, M. A. V., ESPÓSITO, V. H. C. (orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação**: um enfoque fenomenológico. Piracicaba: UNIMEP, 1994. p. 15-22.

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

\_\_\_\_\_. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA; Marcelo de Carvalho; et al. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. cap.4.

\_\_\_\_\_. A contribuição da fenomenologia à educação. **Fenomenologia**: uma visão abrangente da educação. São Paulo: Olho D'Água, 1999, p. 11-51.

\_\_\_\_\_. A pesquisa qualitativa fenomenológica à procura de procedimentos rigorosos. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Fenomenologia**: confrontos e avanços. São Paulo: Cortez, 2000. p. 71-102.

\_\_\_\_\_; **Filosofia da Educação Matemática**: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas. Scielo - Ed. UNESP, 2010.

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 ISSN 1982-5153. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes\\_modelagem/modulo\\_VI/pdf/30%20anos%20de%20modelagem.pdf](http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_VI/pdf/30%20anos%20de%20modelagem.pdf)>. Acesso em: maio 2017.

\_\_\_\_\_.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. São Paulo: Editora Contexto, 2005. 127 páginas.

BORGIO, V.T.K. BURAK, D. Modelagem matemática: da interdisciplinaridade à transdisciplinaridade. IN: **Anais** da VII Conferência Nacional de Modelagem em Educação Matemática. UFPA, Belém, 2011.

BURAK, D. (1992). **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. Tese de Doutorado. Campinas, Unicamp.

\_\_\_\_\_. Uma perspectiva de modelagem matemática para o ensino e a aprendizagem da matemática. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (Orgs.). **Modelagem Matemática**: uma perspectiva para a Educação Básica. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2010a, cap. 1. p. 15-38

\_\_\_\_\_. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Modelagem na Educação Matemática**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 10-27, 2010b.

\_\_\_\_\_. Modelagem Matemática e a Sala de Aula. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1., 2004, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2004. p. 1-10. CD-ROM

CABRAL, T. C. B. Lógica na intervenção didática. In: Helena Noronha Cury (org). **Formação de Professores de Matemática: uma visão multifacetada**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. Cap. 4, p. 89 – 128.

CALDEIRA, A. M. S.; ZAIDAN, S. Prática pedagógica. In: OLIVEIRA, Dalila A.; DUARTE, Adriana C.; VIEIRA Livia Maria F. (Org.). **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: GESTRADO/FAE/UFMG, 2010. v. 1.

CARARO, E. de F. F. **O sentido da formação continuada em Modelagem Matemática na Educação Matemática desde os professores participantes**. 2017. 186f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Sociedade, Estado e Educação, Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2017.

CARVALHO, W. L. P.. Uma aproximação à compreensão do Ensino de Ciências, através de uma análise fenomenológica. **Cadernos da Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativos**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 29-46. 1991.

CURY, H. N. **As concepções de matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos**. Porto Alegre: FAGED / UFRGS, Tese de Doutorado, 1994.

\_\_\_\_\_. A formação dos formadores de professores de Matemática: quem somos, o que fazemos, o que poderemos fazer? In: CURY, Helena Noronha (org.). **Formação de professores de Matemática: uma visão multifacetada**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001, p. 11-28

D'AMBROSIO, B. S. Formação de Professores de Matemática para o século XXI: O Grande Desafio. In: **Pró-Posições**, v.4, n.1[10]. Campinas. SP. 1993, p. 35-41.

DALLABRIDA, N. A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 185-191, maio/ago. 2009. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/5520/4015>. acesso em 10 de agosto de 2017.

DARTIGUES, A. **O que é a Fenomenologia?** São Paulo: Centauro, 2008.

DESLAURIENS, J. P.; KÉRISIT, M. O Delineamento de pesquisa qualitativa. In: POUPART, J. et al. **A Pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Trad. de Ana Cristina Nasser, 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. P. 127-153.

DEPRAZ, N. **Compreender Husserl**. Tradução de Fábio dos Santos. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. (Série Compreender).

DIAS, M. R. **Uma Experiência com Modelagem Matemática na Formação Continuada de Professores**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina.

DI GIORGI, C. A. G. et. al. **Necessidades formativas de professores de redes municipais**: contribuições para a formação de professores crítico-reflexivos. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

DITTRICH, M. G.; LEOPARDI, M. T. Hermenêutica Fenomenológica: um método de compreensão das vivências com pessoas. **Discursos Fotográficos**, Londrina, v. 11, n. 18, p. 97-117, jan./jun. 2015.

DURHAM, E. R. Educação superior, pública e privada. In: SCHWARTZMAN, S.; BROOCK, C. (orgs.). **Os desafios da educação no Brasil**. São Paulo: Editora Nova Fronteira, 2005, v. , p. 191-233.

ESPÓSITO, V. H. C. Hermenêutica: Estudo Introdutório. **Caderno II da Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativas**, São Paulo, v. 2, n. 2, p.85-112, jun. 1991.

FIORENTINI, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Zetetiké, Unicamp, Campinas/SP, Ano 3, n. 4, p. 1-37, nov. 1995.

\_\_\_\_\_; SOUZA Jr., A. J.; MELO, G. F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos In: GERALDI, C. (Org.). **Cartografias do trabalho docente**: Professor(a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras; ALB, 1998. p. 307-335.

\_\_\_\_\_. **Formação de Professores de Matemática**: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas: Mercado de Letras, 2003.

\_\_\_\_\_. et al. Formação de professores que ensinam matemática : um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n.36, p.137-159, 2002. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/edur/n36/n36a09.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática docente. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GALEFFI, D. A. O que é isto – a fenomenologia de Husserl? **Ideação**, n.5, p.13-36, jan./jun., 2000.

GARCIA, R. L. Para quem investigamos – para quem escrevemos: reflexões sobre a responsabilidade social do pesquisador. In: GARCIA, R. L. (Org.). **Para quem pesquisamos, para quem escrevemos**: o impasse dos intelectuais. 3. Ed. São Paulo: Cortez, 2011, p. 15-41.



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

GARNICA, A. V. M. Algumas notas sobre pesquisa qualitativa e fenomenologia. **Interface** – comunicação, saúde, educação, v.1, n.1, 1997.

Giorgi, A. (2010). Sobre o método fenomenológico utilizado como modo de pesquisa qualitativa nas ciências humanas: teoria, prática e avaliação. In Poupart, Jean *et al.* 2010. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos** (p. 386-409). Petrópolis: Editora Vozes. 403p.

GIOVANNI, L. M. O ambiente escolar e ações de formação continuada. In: TIBALLI, Elianda F. Arantes; CHAVES, Sandramara Matias (Org.). **Concepções e práticas em formação de professores**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 207-224.

GONÇALVES, P. **As contribuições das ciências humanas na formação inicial do professor de matemática**: um olhar para a região oeste do Paraná. 2017. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de concentração: Sociedade, Estado e Educação, Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2017.

GONÇALVES, T. O.; GONÇALVES, T. V. O. Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores. In: Corinta Maria Grisolia Geraldi; Dario Fiorentini; Elizabete Monteiro de A. Pereira (orgs). **Cartografias do trabalho docente**. Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil – ALB, 1998. (Coleção Leituras no Brasil).

Graças, E. M. Pesquisa qualitativa e a perspectiva fenomenológica: fundamentos que norteiam sua trajetória. **REME**: Rev. Min. Enferm. jan - dez; 2000, 1(4): p. 28-33.

IMBERNON, F. **Formação permanente do professorado**: novas tendências. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

\_\_\_\_\_. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

\_\_\_\_\_. **Qualidade do ensino e formação do professorado**: uma mudança necessária. São Paulo: Cortez, 2016

ISAIA, S. de A. Verbetes. In: CUNHA, Maria Isabel; ISAIA, Silvia de Aguiar. Professor da Educação Superior. In: MOROSINI, Marília (Ed.). **Enciclopédia de Pedagogia Universitária**: glossário. Brasília: INEP, v. 2, 2006.

KLÜBER. T. E. A pesquisa e a prática em na Educação Matemática: um debate. In: Encontro Paranaense de Modelagem Matemática – VII EPMEM, 1, 2016, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2016. p.21-30. Disponível em:<<https://sites.google.com/site/viiiepmem/trabalhos>>acesso em: 08 maio 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.

\_\_\_\_\_. Modelagem Matemática: revisitando aspectos que justificam a sua utilização no ensino. In: BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (Orgs.). **Modelagem Matemática: uma perspectiva para a Educação Básica**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2010, cap. 5. p. 97-114.

\_\_\_\_\_. Atlas/ti como instrumento de análise em pesquisa qualitativa de abordagem fenomenológica. **ETD-Educação Temática Digital**, v. 16, n. 1, p. 5-23, 2014.

\_\_\_\_\_. et al. Prática pedagógica em artigos sobre formação de professores em modelagem: Algumas considerações. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, 2017, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2017, p. 1 – 13.

\_\_\_\_\_; BURAK, D. **Concepções de Modelagem Matemática: contribuições teóricas**. Educ. Mat. Pesquisa, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-34, 2008a.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. A Fenomenologia e as suas Contribuições para a Educação Matemática. **Práxis Educativa**. V. 3, n. 1, p. 95-99, 2008b.

\_\_\_\_\_; TAMBARUSSI, C. M. A Pesquisa em Modelagem Matemática desde a VII Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática-CNMEM. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 10, n. 23, 2017.

LERMAN, S. Relações entre Teoria e Prática na Educação Matemática: lentes diferentes. Trad. Antonio Olimpio Junior. **Bolema**, Rio Claro. Ano 17. N°22 (2004): 83-94.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** São Paulo: Cortez, 2011.

LINS, R. Matemática, monstros, significados e educação matemática. In: BICUDO, Maria & BORBA, M. (orgs). **Educação Matemática – pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, p. 92-120, 2004.

LOUREIRO, D. Z. **Abordagem do conteúdo matemático em Modelagem Matemática na Educação Matemática: um metaestudo das produções didático pedagógicas do Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE/PR**. 2016. 154f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Educação. Área de concentração: Sociedade, Estado e Educação. Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, 2016.

MACHADO, S. R. C. **Percepções da Modelagem matemática nos anos iniciais**. 2010. 150 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MAGNUS, M. C. M. **Modelagem Matemática em sala de aula**: Principais obstáculos e dificuldades em sua implementação. 2012. 121 p. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

MARTENS, A. S.; KLÜBER, T. E. Uma revisão sobre Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Encontro Nacional de Educação Matemática – XIII ENEM. 2016a. São Paulo – SP. **Anais...** 2016.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Práticas de formação de professores em artigos do VI Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática – VII EPMEM. 2016b. Londrina – PR. **Anais...** 2016.

\_\_\_\_\_; 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 – XIV EPREM. 2017, Cascavel - PR. **Anais...**, 2017.

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

MASINI, E. F. **Enfoque Fenomenológico de pesquisa em Educação**. In: FAZENDA, I. (org.). Metodologia da Pesquisa Educacional. 8. Ed. São Paulo: Cortez. 2002.

MOURA, M. O. (2003). O educador matemático na coletividade de formação. In: TIBALLI, Elianda F.A., CHAVES, Sandramara M. (orgs.). **Concepções e práticas em formação de professores**: diferentes olhares. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 11., Rio de Janeiro: DP&A, p. 129-145.

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

NACARATO, A. M. A formação do professor de Matemática: pesquisa x políticas públicas. **Contexto e Educação**, nº 75, jan./jun. 2006, p.131-153.

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

OLIVEIRA, A. M. P. de. **Modelagem Matemática e as tensões nos discursos dos professores**. 2010. 199 p. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador – BA. 2010.

OLIVEIRA, W. P. **Modelagem Matemática nas licenciaturas em Matemática das Universidades Estaduais do Paraná**. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2016.

ONUICHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo; Marcelo de Carvalho Borba. (orgs). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213 - 231.

PALMER, R. E. **Hermenêutica**. Tradução de Maria Luísa Ribeiro Ferreira. Lisboa: ed. 70, 1969.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação do Paraná, Departamento de Educação Básica. **Diretrizes curriculares da educação básica: matemática**. Curitiba: SEED, 2008.

PEREZ, G. Prática reflexiva do professor de matemática In BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. de C. (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 250 - 263.

PONTE, J. P. Concepções dos professores de matemática e processos de formação. In: PONTE, J.P. et al. **Educação matemática: Temas de investigação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p. 185-239.

\_\_\_\_\_. A formação do professor de Matemática: Passado, presente e futuro. **Educação Matemática: caminhos e encruzilhadas. Atas do Encontro internacional em homenagem a Paulo Abrantes**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2005. p. 1-23.

PUGLIESI, M. Prefácio. In: HUSSERL. E. **Meditações cartesianas: introdução à fenomenologia**. Trad. Frank de Oliveira. São Paulo: Madras, 2001.

QUARTIERI, M. T.; KNIJNIK, G.. Modelagem Matemática na Escola Básica: surgimento e consolidação. **Caderno pedagógico**, Lajeado, v. 9, n. 1, p. 9-26, 2012.

SADALA, M. L. A. A fenomenologia como método para investigar a experiência vivida: uma perspectiva do pensamento de Husserl e de Merleau- Ponty. 2º Seminário Internacional de Pesquisa e estudos qualitativos, 2., Bauru, São Paulo. **Anais...** Bauru: Universidade do Sagrado Coração de Jesus e Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativa; 1cd- rom.(2004).

SANTOS, F. K. S. dos. Limites e Possibilidades da Racionalidade Pedagógica no Ensino Superior. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 38, n. 3, p. 915-929, jul./set. 2013.

SCHEIBE, L. A formação de professores no Brasil: A herança histórica. **Revista retratos da Escola**, Brasília, v. 2, n. 2-3, p. 41-53, jan./dez. 2008.

SILVA, M. V. da; MARTENS, A. S. A Modelagem Matemática como alternativa ao ensino de funções: uma metapesquisa dos trabalhos do IX CNMEM. In: VII EPMEM -

Encontro Paranaense da Modelagem Na Educação Matemática, 2016, Londrina. **Anais do VII EPMEM**, 2016.

SILVA, V.S; KLÜBER, T. E. Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação imperativa. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n.2, p. 228-249, 2012.

SILVA, M. L. A intencionalidade da consciência em Husserl. **Revista de Filosofia Argumentos**. Ano 1, n.. 1. 2009. p. 45-53.

SILVA, C.C; MEDINA, P; PINTO, I. M. A fenomenologia e suas contribuições para a pesquisa em Educação. **InterMeio: Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação-UFMS**. jul/dez. 2012; v. 18, n. 36, p. 50-63, 2012.

SILVEIRA, E. **Modelagem Matemática em educação no Brasil: entendendo o universo de teses e dissertações**. 2007. 197f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Setor de Educação, UFPR, Curitiba, 2007.

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

SIMON, H. dos S; FRANCISCHI, V. G; MORETTI – PIRES, R. O. Pesquisa fenomenológica. In: SANTOS, Saray Giovana dos, MORETTI – PIRES, R. O. (Orgs). **Métodos e técnicas de pesquisa quantitativa aplicada a Educação Física**. Florianópolis: tribo da ilha, p.. 69 – 82. 2012.

TAMBARUSSI, C. M.; KLÜBER, T. E. A pesquisa em Modelagem Matemática: sobre as atividades de formação continuada em teses e dissertações. **Revemat**, Florianópolis, v. 9, p. 38-56, 2014a.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. Focos da pesquisa stricto sensu em Modelagem Matemática na Educação Matemática brasileira: considerações e reflexões. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 209-225, 2014b.

\_\_\_\_\_. **A formação de professores em modelagem matemática: considerações a partir de professores egressos do Programa de Desenvolvimento Educacional do Paraná - PDE**. Cascavel, 2015.179 p. Dissertação (mestrado em Educação). Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Estadual do Oeste Paranaense – UNIOESTE, 2015.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Belo Horizonte, n. 13, p. 5-24, 2000.

\_\_\_\_\_. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VAILLANT, D.; MARCELO, C. **Ensinando a ensinar: as quatro etapas de uma aprendizagem**. Curitiba: UTFPR, 2012.

WALTER, S. A.; BACH, T. M. Adeus papel, marca-textos, tesoura e cola: Inovando o processo de análise de conteúdo por meio do Atlas. In: SEMINÁRIOS DE EMPREENDEDORISMO E EDUCAÇÃO, 12, 2009. São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2009.

## APÊNDICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Título do Projeto: Formação Continuada de professores em Modelagem Matemática decorrente de pesquisa

Pesquisador responsável: Tiago Emanuel Klüber – Telefone:

Pesquisador colaborador: Adan Santos Martens – Telefone:

Prezado(a) professor(a), gostaríamos de convidá-lo(a) a participar da nossa pesquisa que tem como título: “Formação continuada de professores em Modelagem Matemática decorrente de pesquisas”. Para isso, solicitamos a sua permissão para coletar seu depoimento sobre a formação continuada de professores.

Durante a execução do projeto, caso o(a) professor(a) se sinta incomodado, poderá cancelar a sua participação. Para algum questionamento, dúvida ou relato de algum acontecimento, os pesquisadores poderão ser contatados (pelos telefones informados acima) a qualquer momento. Além disso, em caso de imprevistos durante a coleta de dados, chamaremos o SAMU, pelo telefone 192.

Sua identidade não será divulgada e seus dados serão tratados de maneira sigilosa, sendo utilizados apenas para fins científicos. Você também não pagará nem receberá para participar do estudo. Além disso, você poderá cancelar sua participação na pesquisa a qualquer momento. No caso de dúvidas ou da necessidade de relatar algum acontecimento, você pode contatar os pesquisadores pelos telefones mencionados acima ou o Comitê de Ética pelo número 3220-3092.

Este documento será assinado em duas vias, sendo uma delas entregue ao sujeito da pesquisa.

Declaro estar ciente do exposto e **aceito participar da pesquisa.**

Nome do sujeito da pesquisa:

Assinatura: \_\_\_\_\_

Eu, Adan Santos Martens, declaro que forneci todas as informações do projeto ao participante e/ou responsável.

Cascavel, 20 de agosto de 2017.